

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROGRAMA DE TITULACION POR TESIS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**ESTADO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO AEROPORTUARIO
PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE
CONSERVACIÓN Y LA OPTIMIZACIÓN DE LA VIDA ÚTIL**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

PRESENTADA POR:

Bach. AVALOS MENDOZA, ERIK JOSUE

Bach. HUAMÁN HERNÁNDEZ, JOHAN SMITH

ASESOR: MSc. Ing. HUAMÁN GUERRERO, NÉSTOR WILFREDO

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedico esta investigación a Dios. A mi madre, Rosa Hernández H., por estar a mi lado en todo momento, por creer siempre en mí brindándome su confianza y apoyo incondicional. Mis hermanos Melissa y Fabricio que son mi ejemplo y motivo de salir adelante. Todo este esfuerzo va para ellos.

Johan Smith Huamán Hernández

Quiero dedicar este trabajo a mis padres, Iris y José. Por su amor, su dedicación y apoyo en toda mi formación profesional y personal. Al resto de mis familiares por su mensaje de aliento y apoyo moral.

Erik Josue Avalos Mendoza

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a todas las personas partícipes de la elaboración de la presente investigación. A nuestra alma máter, por una sólida formación profesional. A nuestro asesor de tesis el Ing. Néstor Huamán Guerrero por su tiempo, apoyo y empeño por desarrollar un buen trabajo de investigación.

Erik Avalos y Johan Huamán

INDICE GENERAL

RESUMEN	I
ABSTRACT.....	II
INTRODUCCIÓN.....	III
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Descripción y formulación del problema general y específicos	1
1.1.1.Problema General.....	2
1.1.2.Problemas Específicos	2
1.2. Objetivo general y específico.....	2
1.2.1.Objetivo general	2
1.2.2.Objetivo específico.....	2
1.3. Limitaciones del estudio.....	3
1.4. Importancia y justificación del estudio	3
1.4.1.Teórica.....	3
1.4.2.Técnica	3
1.4.3.Social.....	3
CAPITULO II: MARCO TEORICO	4
2.1. Antecedentes del estudio de investigación.....	4
2.1.1.Investigaciones nacionales	4
2.1.2.Investigaciones internacionales.....	6
2.2. Estructura teórica y científica que sustenta el estudio.....	8
2.2.1.Pavimentos Aeroportuarios	8
2.2.1.1. Pavimento flexible composición y estructura	9
2.2.1.2. Pavimento rígido composición y estructura.....	10
2.2.2.Condición del Pavimento	11
2.2.3.Métodos de evaluación de la condición del Pavimento Aeroportuario. 12	
2.2.3.1. Índice de Condición del Pavimentos.....	12
2.2.3.2. Clasificación de los deterioros en el pavimento.....	16
2.2.3.3. Evaluación de la rugosidad	20
2.2.3.4. Ensayos no destructivos (NDT)	21
2.2.3.5. Número de clasificación de la aeronave ACN	21
2.2.3.6. Número de clasificación del pavimento PCN	22

2.2.4.Estrategias de conservación de pavimentos	23
2.2.4.1. Mantenimiento	28
2.2.4.2. Rehabilitación	29
2.2.4.3. Reconstrucción	33
2.3. Caso de estudio - Aeropuerto de Jaén	37
2.3.1.Localización y caracterización del Aeropuerto de Jaén.....	37
2.3.2.Distribución de la pista.....	38
2.3.3.Trafico	43
2.3.4.Ensayos de suelos.....	46
2.4. Definición de términos básicos	47
CAPITULO III: SISTEMA DE HIPOTESIS	48
3.1. Hipótesis.....	48
3.1.1.Hipótesis principal	48
3.1.2.Hipótesis secundarias	48
3.2. Variables.....	48
3.2.1.Definición conceptual de las variables.....	48
3.2.2.Operacionalización de las variables	49
CAPITULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION	51
4.1. Tipo y nivel	51
4.1.1.Nivel de Investigación.....	51
4.2. Diseño de Investigación	51
4.3. Población y muestra	51
4.3.1.Diseño muestral.....	52
4.4. Relación entre variables	52
4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	52
4.6. Procedimientos para la recolección de datos.....	52
4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	52
CAPITULO V: PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	54
5.1. Diagnóstico y situación del pavimento aeroportuario del Aeropuerto de Jaén.....	54
5.1.1.Análisis ACN – PCN	61
5.1.2.Defectos del pavimento.....	64
5.1.2.1. Defectos encontrados en el pavimento rígido aeroportuario.	65

5.1.2.2. Defectos en el pavimento flexible.....	73
5.1.3. Análisis de los tipos de intervención.....	78
5.1.4. Propuestas de conservación.....	80
5.1.5. Desarrollo del diseño del pavimento rígido de la sección A.....	85
5.1.5.1. Diseño mediante graficas del Manual de Diseño de Aeródromos Parte – III, OACI.	86
5.1.5.2. Diseño mediante el método de la Administración Federal de la Aviación (FAA)	89
5.1.6. Desarrollo del diseño de la rehabilitación del pavimento flexible.....	91
5.2. Análisis de resultados.....	94
5.3. Contrastación de hipótesis.....	96
5.4. Discusión de resultados	99
CONCLUSIONES	102
RECOMENDACIONES.....	104
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	105
ANEXOS	108
Anexo 1: Matriz de Consistencia.....	108
Anexo 2: Catálogo de fallas ASTM D5340 – 2021	109
Anexo 3: Panel fotográfico – muestras representativas.....	123
Anexo 4: Hojas de datos del levantamiento de unidades de evaluación	131
Anexo 5: Permiso de la empresa.....	196

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Operaciones y tráfico de pasajeros por año del Aeropuerto de Jaén.....	1
Tabla N° 02: Espesores mínimos para la estructura de pavimento aeroportuarios	9
Tabla N° 03. Fallas en los pavimentos Aeroportuarios	17
Tabla N° 04. Deterioros en el pavimento flexible	19
Tabla N° 05. Deterioros en el pavimento rígido.....	19
Tabla N° 06: Tratamientos de preservación en función al índice de condición de pavimentos aeroportuarios.....	24
Tabla N° 07: Niveles de servicio aceptables en función del PCI	24
Tabla N° 08: Guía rápida para el mantenimiento y reparación de problemas comunes en la superficie del pavimento flexible.....	26
Tabla N° 09 : Guía rápida para el mantenimiento y reparación de problemas comunes en la superficie del pavimento rígido	27
Tabla N° 10 : Actividades de mantenimiento en el pavimento aeroportuario.....	29
Tabla N° 11 : Cantidad de muestras mínimas.....	41
Tabla N° 12 : Unidades de muestra a inspeccionar	41
Tabla N° 13 : Unidades de muestra a inspeccionar	44
Tabla N° 14 : Salidas anuales del aeropuerto de Jaén	45
Tabla N° 15: Ensayos de suelos realizados	46
Tabla N° 16: Operacionalización de la Variable Independiente.....	49
Tabla N° 17: Operacionalización de la Variable Dependiente.....	50
Tabla N° 18: PCI total de la pista de aterrizaje del Aeropuerto de Jaén.....	61
Tabla N° 19: Característica de aeronaves	61
Tabla N° 20: ACN según aeronave.....	62
Tabla N° 21: PCN – Número de Clasificación de pavimentos.....	62
Tabla N° 22: Número de Clasificación de pavimentos.....	62
Tabla N° 23: Flota de aeronaves de LATAM.....	64
Tabla N° 24: PCI mínimos por componente.....	78
Tabla N° 25: Tipo de intervención por sección	79
Tabla N° 26: Propuestas de Conservación en la sección B – Zona central (Suroeste)...	80
Tabla N° 27: Propuestas de Conservación en la sección C – Zona central (Noreste) ...	81
Tabla N° 28: Propuestas de Conservación en la sección D – Cabecera 16	82
Tabla N° 29: Propuestas de Conservación en la sección E – Plataforma de viraje	83

Tabla N° 30: Propuestas de Conservación en la sección F – Plataforma estacionamiento de aeronaves.....	84
Tabla N° 31: Espesores mínimos para la estructura de pavimento rígidos	85
Tabla N° 32: Tráfico de aeronaves y su proyección.....	86
Tabla N° 33: Tabla de valores del módulo de reacción en la parte superior del cimiento	87
Tabla N° 34: Tabla de valores de las capas del pavimento rígido.....	89
Tabla N° 35: Espesores de las capas de pavimento rígido	91
Tabla N° 36: Intervenciones a realizar por sección	94
Tabla N° 37: Discusión de resultados.....	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: (a) Estructura típica del pavimento flexible (b) Estructura típica del pavimento rígido	8
Figura N° 02. Rangos de Clasificación PCI	12
Figura N° 03. Indicadores de condición de pavimento aeroportuarios.....	18
Figura N° 04. Indicadores de condición de pavimento aeroportuarios.....	20
Figura N° 05. Esquema de la medición de la altura del Bump/bache	21
Figura N° 06. Curva de deterioro del pavimento.....	25
Figura N° 07. Ubicación del Aeropuerto de Jaén	37
Figura N° 08. Vista aérea del Aeropuerto de Jaen.....	38
Figura N° 09. Distribución de la pista de aterrizaje del aeropuerto de Jaén.....	39
Figura N° 10. Segmentación de la pista de aterrizaje del aeropuerto de Jaén	40
Figura N° 11. Distribución de las unidades de muestra por sección	42
Figura N° 12. Trafico y operaciones proyectadas en el Aeropuerto de Jaén.....	43
Figura N° 13. Proyección del tráfico de las salidas en el aeropuerto de Jaén	45
Figura N° 14. PCI sección A – Cabecera 34.....	54
Figura N° 15. Distribución del PCI en la sección A.....	55
Figura N° 16. PCI sección B – Zona central (Suroeste).....	56
Figura N° 17. Distribución del PCI en la sección B	56
Figura N° 18. PCI sección C – Zona central (Noreste)	57
Figura N° 19. Distribución del PCI en la sección C	57
Figura N° 20. PCI sección D – Cabecera 16.....	58
Figura N° 21. Distribución del PCI en la sección D.....	58
Figura N° 22. PCI sección E – Plataforma de viraje	59
Figura N° 23. Distribución del PCI en la sección E	59
Figura N° 24. PCI sección F – Plataforma de estacionamiento de aeronaves	60
Figura N° 25. Distribución del PCI en la sección F.....	60
Figura N° 26. Número de losas con ruptura de esquinas y su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.	65
Figura N° 27. Número de losas con grietas longitudinales, diagonales y transversales según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.	66
Figura N° 28. Número de losas con daño en sello de la junta según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.	67

Figura N° 29. Número de losas con parches pequeños según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.	68
Figura N° 30. Número de losas con parches grandes según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.	69
Figura N° 31. Número de losas rotas/grietas que se cruzan según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.	70
Figura N° 32. Número de losas con desprendimiento en junta longitudinal y transversal según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.	71
Figura N° 33. Número de losas con desprendimiento en esquina según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.	72
Figura N° 34. Área afectada con piel de cocodrilo según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.	73
Figura N° 35. Área afectada con fisuras en bloque según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.	74
Figura N° 36. Longitud afectada con agrietamientos longitudinales y transversales según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.	75
Figura N° 37. Área afectada con parches y cortes de parches según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.	76
Figura N° 38. Área afectada con desgaste superficial según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.	77
Figura N° 39. Curva de cálculo de capa de cimentación estabilizada sobre el módulo del terreno de fundación.	87
Figura N° 40. Curva de cálculo de pavimento rígido de aeronave de ruedas gemelas... 88	88
Figura N° 41. Registro previo de la estructura del pavimento rígido	90
Figura N° 42. Registro de tráfico aéreo en Faarfield.....	90
Figura N° 43. Espesores calculados mediante Faarfield.....	91
Figura N° 44. Estructura del pavimento flexible	92
Figura N° 45. Registro previo de la estructura de pavimento.....	93
Figura N° 46. Espesor calculado de la repavimentación mediante Faarfield	93

RESUMEN

En los últimos años, en el Perú se percibe un gran aumento de tráfico aéreo anualmente, y como consecuencia, los pavimentos aeroportuarios se van deteriorando con el tiempo, presentando fallas funcionales como estructurales a lo largo de su vida útil, por lo que es necesario identificar el nivel de deterioro y en función a ello determinar la mejor propuesta de conservación.

En la presente investigación se busca identificar las condiciones actuales de un pavimento aeroportuario y basadas en el nivel de deterioro se plantea propuestas de conservación mediante la evaluación del PCI, utilizando las metodologías de evaluación, conservación y diseño, basados en las normas internacionales y circulares de asesoramiento de la Administración Federal de Aviación (FAA, siglas en inglés). Usamos como objeto de estudio al pavimento del Aeropuerto de Jaén, que está compuesto por pavimento flexible y pavimento rígido y conforme a la información recolectada, la pista de aterrizaje se encuentra en los últimos años de vida útil, consecuencia de ello, se desarrollan diseños del pavimento para las secciones que se encuentran con niveles de deterioro muy altos.

Para el desarrollo de la tesis se dividió el pavimento aeroportuario en 6 secciones y se decidió realizar la inspección en el aeródromo para la obtención del PCI para cada sección y posteriormente proponer la propuesta de intervención adecuada para la conservación del pavimento, esto en función a las normas ASTM D 5340 y AC 150/5320 6G, vigentes al año 2021. En ellas encontramos la aplicación del software FAARFIELD que usamos como modelo de aplicación para el cálculo de diseño en las secciones más deterioradas.

De los resultados obtenidos, se obtuvo valores de PCI entre 30 a 80, donde las secciones con PCI menor a 50 requieren de una reconstrucción parcial o total del pavimento, y las secciones con PCI mayor a 50 requieren de intervenciones como rehabilitación o mantenimiento para la extensión de la vida útil del pavimento. Estos resultados comprueban que las técnicas de conservación deben ser determinadas según el nivel de deterioro que presenta el pavimento para mantener su funcionalidad y operatividad, lo cual permite concluir que las técnicas de conservación permiten la extensión de la vida útil de un pavimento aeroportuario.

Palabras clave: fallas, técnicas de conservación, vida útil, pavimento aeroportuario.

ABSTRACT

In recent years, Peru has seen a large annual increase in air traffic, and as a consequence, airport pavements have deteriorated over time, presenting functional and structural failures throughout their useful life. It is therefore necessary to identify the level of deterioration and, based on this, determine the best conservation proposal.

This research seeks to identify the current conditions of an airport pavement and based on the level of deterioration, conservation proposals are proposed through the evaluation of the PCI, using evaluation, conservation and design methodologies, based on the international standards and advisory circulars of the Federal Aviation Administration (FAA). We used the Jaen Airfield pavement as the object of study, which is composed of flexible and rigid pavement and according to the information collected, the runway is in the last years of its useful life. As a consequence, pavement designs are developed for the sections with very high levels of deterioration.

For the development of the thesis, the airport pavement was divided into 6 sections and it was decided to carry out the inspection at the airfield to obtain the PCI for each section and subsequently propose the appropriate intervention proposal for the pavement preservation, based on the ASTM D 5340 and AC 150/5320 6G standards, in force in 2021. The FAARFIELD software was used as an application model for the design calculation in the most deteriorated sections.

From the results obtained, we obtained PCI values between 30 and 80, where sections with PCI less than 50 require partial or total reconstruction of the pavement, and sections with PCI greater than 50 require interventions such as rehabilitation or maintenance to extend the service life of the pavement. These results prove that maintenance techniques should be determined according to the level of deterioration of the pavement in order to maintain its functionality and operability, which leads to the conclusion that maintenance techniques allow the service life of an airport pavement to be extended.

Keywords: failure, maintenance techniques, service life, airport pavement.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día el Perú posee una gran expansión de aeropuertos con conexión nacional e internacional, con operaciones de diversas aerolíneas que se han convertido en esenciales para las gestiones portuarias, de este modo es necesario la conservación de los pavimentos aeroportuarios tanto para la correcta seguridad y normalidad de las operaciones como para el confort de los pasajeros.

Debido a que los deterioros que se presentan en los pavimentos son cada vez más constantes y preocupantes, es necesario estudiar los tipos y niveles de deterioros con la finalidad de plantear técnicas de intervención que permitan mejorar las condiciones del pavimento y extender su vida útil, considerando el continuo crecimiento de vuelos a nivel nacional e internacional y buscando brindar una mejor calidad de servicio a los usuarios.

En la presente tesis se realizará una evaluación del pavimento aeroportuario y en función a su estado, proponer técnicas de conservación que permitan mejorar sus condiciones de uso, para ello se usará al pavimento aeroportuario de Jaén y, debido a su estado actual, es el adecuado para realizar el análisis completo para pavimentos rígidos como para pavimentos flexibles.

Esta investigación está compuesta por seis capítulos, donde el capítulo I se describe el planteamiento del problema, donde se presenta la descripción y formulación del problema, objetivos generales y específicos, la limitación, importancia y justificación de la investigación. En el capítulo II se presenta el marco teórico donde contiene los antecedentes nacionales e internacionales, la estructura teórica en función a la Federal Aviation Administration (FAA), la definición de términos básicos y la presentación de la evaluación técnica del objeto de estudio que es el pavimento del aeropuerto de Jaén. En el capítulo III se desarrolla el sistema de hipótesis general y específicas como también las variables de estudio. En el capítulo IV se desarrolla la metodología de la investigación, se determinó el tipo y nivel de investigación, diseño y población y muestra tomados del aeropuerto de Jaén, relación entre variables, técnicas procedimiento, procesamiento e instrumentos de recolección de datos en función a la muestra. En el capítulo VI tenemos la presentación y análisis de resultados de la investigación, como el diagnóstico y situación del Aeródromo de Jaén mediante la evaluación PCI y los resultados del diseño en el software FAARFIELD. Y para el cierre de investigación se tiene las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción y formulación del problema general y específicos

Actualmente una de las principales causas del deterioro de los pavimentos aeroportuarios es el déficit de atención relacionado a un plan de intervención para la conservación del pavimento antes de cumplir su periodo de diseño. Por lo cual, en el Perú al día de hoy, cuenta con un número considerable de aeropuertos a nivel nacional, las cuales durante el tiempo de vida que llevan, pueden presentar fallas y no cumplir con las exigencias mínimas de funcionamiento.

De no ser atendido, el pavimento puede sufrir daños irremediables provocando que el costo de rehabilitación – destrucción – reconstrucción sea elevado, motivo por el cual, para el caso de la pista de aterrizaje de Jaén, que inició sus operaciones en el año 1995 mediante Resolución Directoral N° 035-95 MTC/15-12, estando en la actualidad en sus últimos años de vida útil, por lo que es necesario aplicar técnicas de conservación con la finalidad de mantener la funcionalidad del pavimento aeroportuario y extender su vida útil.

Este aeropuerto, según CORPAC, tiene índices de pasajeros de alrededor de 120,000 usuarios por año, siendo de gran importancia para la ciudad de Jaén, por ello existe la necesidad de incluir este Aeropuerto en nuestro objeto de estudio para nuestro plan de investigación.

Tabla N° 01: Operaciones y tráfico de pasajeros por año del Aeropuerto de Jaén

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Operaciones por año	0	247	976	1,403	2,170	843
Tráfico de Pasajeros	0	24,546	121,023	168,107	283,672	92,124

Fuente: Declaración estadística de CORPAC S.A.

En el presente trabajo de investigación se analizará el nivel de deterioro del pavimento en el aeropuerto de Jaén mediante el índice de condición de pavimentos en aeropuertos (ASTM D5340-20) con el objetivo de definir el tipo de intervención y desarrollar la mejor técnica de conservación.

1.1.1. Problema General

¿Cuál es el estado de condición del pavimento aeroportuario para determinar las técnicas de conservación que permitan la prolongación de la vida útil del pavimento aeroportuario?

1.1.2. Problemas Específicos

1. ¿En qué medida el estado del pavimento aeroportuario influye en el tipo de intervención?
2. ¿Cuáles son los tipos de intervención para proponer la técnica de conservación del pavimento aeroportuario?
3. ¿Cuáles son las técnicas de conservación según el tipo y nivel de deterioro del pavimento del aeropuerto de Jaén?
4. ¿Cuál es la propuesta del diseño del pavimento aeroportuario mediante la metodología de la Administración Federal de la Aviación para extender la vida del pavimento aeroportuario?

1.2. Objetivo general y específico

1.2.1. Objetivo general

Establecer el estado de condición del pavimento aeroportuario para la determinación de las técnicas de conservación que permitan extender la vida útil del pavimento aeroportuario, en el año 2021.

1.2.2. Objetivo específico

1. Identificar el estado del pavimento aeroportuario para la determinación del tipo de intervención.
2. Analizar los tipos de intervención para la propuesta de la técnica de conservación del pavimento aeroportuario.
3. Determinar las técnicas de conservación según el tipo y nivel de deterioro del pavimento del Aeropuerto de Jaén.
4. Proponer el diseño del pavimento aplicando la metodología de la Administración Federal de la Aviación para extender la vida útil del pavimento aeroportuario para el Aeropuerto de Jaén.

1.3. Limitaciones del estudio

El tipo de evaluación para saber la condición del pavimento es mediante el método PCI, un método basado en la inspección visual que nos permite conocer la condición funcional del pavimento mas no puede medir la capacidad estructural del pavimento, y tampoco proporciona determinación directa sobre el coeficiente de resistencia a la fricción o la rugosidad general (ASTM D5340).

1.4. Importancia y justificación del estudio

1.4.1. Teórica

Identificar los procedimientos de evaluación de condición de un pavimento aeroportuario para aplicar una técnica de conservación acertada, utilizando la Administración Federal de Aviación (siglas en inglés FAA) con el objetivo de mantener el tiempo de servicio del pavimento aeroportuario.

1.4.2. Técnica

Mediante una serie de procesos definidos partiendo desde la evaluación de condición inicial del pavimento aeroportuario mediante el método PCI, identificando los tipos de fallas y proponiendo técnicas que permiten solucionar de forma más exacta y precisa, además de servir como guía de información para la elaboración de un plan de intervención y mantenimiento para pavimentos aeroportuarios.

1.4.3. Social

Conservar y extender la vida útil del pavimento aeroportuario de la ciudad de Jaén, por medio de un diseño desarrollado con el programa FAARFIELD v.2.0, con la finalidad de preservar el pavimento y brindar un servicio de calidad para los usuarios.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes del estudio de investigación

2.1.1. Investigaciones nacionales

Berrocal & López (2020) manifestó en su tesis de investigación “Diagnostico y propuesta de mejora para la conservación de las estructuras del aeropuerto de Chimbote” para obtener el título profesional de ingeniero civil en la Universidad Nacional de Santa, el cual tiene como objetivo realizar propuestas de mejora para la conservación de las estructuras del Aeropuerto de Chimbote. De los resultados, se concluye que al promediar el Índice de Condición del Pavimento (PCI) de los tramos inspeccionados de la pista de aterrizaje con un total de 1800 m; se obtuvo un valor de 38, obteniendo el rango “malo”, de conformidad a lo establecido en los parámetros del PCI según la ASTM; Posteriormente, luego del cálculo y evaluación de los parámetros tales como CBR de la sub rasante, peso de las aeronaves, tipos de tren de aterrizaje así como vuelos equivalentes anuales, se procedió a diseñar conforme los lineamientos por la FAA el diseño de la estructura de pavimento obteniendo espesores de 4” de carpeta de rodadura, 8” de capa base y 9” de capa de sub base para la zona critica. Así mismo se obtuvo 2” de carpeta de rodadura, 5.6” de capa de base y 13.4” de capa de sub base para la zona no critica, obteniendo como 21” de espesor total de la estructura de pavimento en ambos casos.

Tapia & Moran (2019) manifestó en su tesis de investigación “Evaluación del pavimento de la pista de aterrizaje del Aeropuerto teniente FAP Jaime Montreuil Morales y propuestas de solución, Nuevo Chimbote – Ancash, 2019”, para optar el título profesional de Ingeniero Civil en la Universidad Cesar Vallejo. En este trabajo de investigación, se determinó que la calificación mediante la metodología PCI fue de BUENO, por encontrarse en un rango de 56 a 70, de lo que se identifica las existencias de fallas que no afectan completamente la integridad superficial ni estructural, además que esta evaluación permitió la cuantificación de las fallas existentes con su respectiva unidad de medida. Asimismo, que la propuesta de solución será un mantenimiento superficial de la pista, el cual comprende trabajos de sellado de fisuras y grietas, bacheo superficial y sello de lechada asfáltica.

Aquije (2011) manifestó en su tesis de investigación “Evaluación de los pavimentos de la pista de aterrizaje, calles de rodaje y plataforma de estacionamiento del aeropuerto de Talara” para obtener el título profesional de ingeniero civil en la Universidad Nacional de Ingeniería, el cual tiene como objetivo conocer las características físico – mecánicas de los materiales que conforman el pavimento y el terreno de fundación; y definir en forma objetiva el valor relativo de soporte que permita cuantificar el aporte de los materiales que conforman la actual estructura del pavimento. Del mismo modo permitirá efectuar el cálculo y reporte del PCN (Número de Clasificación del Pavimento) de las diferentes ramas del Aeropuerto de Talara. Concluyéndose que, en cuanto a las propuestas de intervención en función al PCI del pavimento, en la pista de aterrizaje se requiere la total reconstrucción de la estructura de pavimento, esta solución también se aplica a las calles de rodaje; respecto a la plataforma de estacionamiento, se recomienda remover las losas dañadas en gran proporción y aplicar sello de juntas y tratamiento de fisuras para la mayoría de las losas, posteriormente se sugiere aplicar una capa de 2” de carpeta asfáltica.

Camarena (2018) manifestó en su tesis de investigación “Implementación de un sistema de gestión de pavimento para el área de movimientos de aeropuertos” para obtener el título profesional del ingeniería civil en la Universidad Nacional de Ingeniería, el cual tiene objetivo proponer la implementación de un Sistema de Gestión de Pavimentos Aeroportuarios, mediante un modelo número cuantitativo de las cadenas de Markov para el modelo del deterioro del pavimento, relacionado la condición del pavimento (PCI) en función del tiempo de vida, llegándolo a aplicar en El Aeropuerto Mayor General FAP Armando Revoredo Iglesias – Cajamarca; Dicha tesis nos ayudó a comprender las políticas de mantenimiento y rehabilitación (M&R), y modelo de deterioro.

Roel (2017) manifestó en su tesis de investigación “Diseño del pavimento de un aeropuerto internacional de Pisco” para obtener el título de profesional en Ingeniería Civil de la Pontificia Universidad Católica del Perú, el cual tiene como objetivo efectuar el diseño estructura de los pavimentos para la

plataforma aérea, calle de rodaje y pista de aterrizaje de dicho aeropuerto, mediante el uso de las herramientas de la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos (FAA) mediante el uso del software FAARFIELD.

2.1.2. Investigaciones internacionales

Wesolowski & Iwanowski (2020) manifestó en su artículo denominado “Evaluación del estado de los pavimentos aeroportuarios de pavimento asfáltico de los aeropuertos basado en el índice de condición del pavimento del aeródromo (APCI) en el ámbito de la seguridad de vuelo” del Air Force Institute of Technology. Concluyen que, el método actualmente conocido para evaluar el estado técnico de los pavimentos de los aeropuertos se basa únicamente en el inventario de deterioro de la superficie de pavimento. En la literatura mundial, existen muchas soluciones que aplican el método PCI presentando parámetros adicionales; sin embargo, no son completas desde el punto de vista de la seguridad de las operaciones aéreas en el campo de maniobras en tierra. Los autores proponen un método innovador de evaluación del estado de los pavimentos aeroportuarios basado en el APCI. El método presentado en el artículo tiene en cuenta tanto los deterioros superficiales del pavimento como las reparaciones realizadas. Además, el modelo tiene en cuenta la capacidad de carga, las propiedades antideslizantes, la uniformidad del pavimento del aeropuerto y, un parámetro muy importante, la resistente a la tracción de la capa superficial. Este último parámetro es de gran importancia debido al mantenimiento de los propios FOD (Foreign Object Damage/Daños por objetos extraños).

Madeira (2017) manifestó en su tesis de investigación “Determinación e interpretación del índice PCI de Pavimentos Aeroportuarios” para obtener el grado de Maestro en Ingeniería Civil: Estructuras y Construcción de la Universidad Da Beira Interior, esta tesis tuvo como objetivo que, a partir de una evaluación del estado del pavimento efectuada a través de la determinación del Índice de Condición de Pavimento (PCI), definir los criterios que permitan la toma de decisiones sobre el mejor tipo de intervención de mantenimiento/rehabilitación y los tratamientos asociados, así como los niveles críticos de servicio que se deben considerar en los procesos de gestión

de la conservación de los pavimentos aeroportuarios. Concluyéndose que, de la información recopilada existente tres tipos de intervención: mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo (rehabilitación) y reconstrucción de pavimentos. En términos de tratamiento de conservación, se comprobó que, en general los tratamientos de mantenimiento/rehabilitaciones más comunes aplicadas a pavimentos flexibles de los aeropuertos son colocación de capa de refuerzo, reparación del pavimento, aplicación de tratamientos superficiales sellados de grietas/juntas y reconstrucción o reciclaje del pavimento. En cuanto a los límites que definen los tipos de intervención a adoptar, la bibliografía consultada señala rangos de valores de 100 a 70 para el mantenimiento preventivo, 70 a 55 o 40 para la rehabilitación y valores inferiores a 55 – 40 para la reconstrucción de pavimentos.

Cosio (2015) manifestó en su tesis “Sistema de Gerencia de pavimentos aeroportuarios: estudio de caso en el aeropuerto estatal de Araquara” para obtener el título de Maestro en Ciencias, del departamento de Ingeniería de Transportes de la Universidad de Sao Paulo, el cual tiene como objetivo contribuir con la implementación de un Sistema de Gestión de Pavimentos Aeroportuarios, teniendo como base de estudio el caso del aeropuerto mencionado anteriormente, dicha tesis nos ayuda a evaluar las estrategias de Mantenimiento y Rehabilitación posibles, en función de la relación beneficio/costo.

Fortes (2017) manifestó en sus tesis “Evaluación funcional de pavimentos asfálticos aeroportuarios con la finalidad de establecer metas para su mantenimiento” para obtener el título de Maestro en Ciencias del departamento de Ingeniería de Transportes de la Universidad de Sao Paulo, el cual tiene como objetivo determinar los criterios de Mantenimiento & Rehabilitación efectiva en pavimentos asfálticos utilizando como fuente de información IRI (Índice de Rugosidad Internacional) y patologías existentes en el pavimento.

Maldonado (2016) en su práctica supervisada denominada “Anteproyecto de rehabilitación: pista RWY 16/34 aeródromo público Capitán Gelardi” de la Universidad Nacional de Córdoba el cual tiene como objetivo analizar y plantear distintas alternativas para la rehabilitación estructura de la pista RWY

16/34 del aeródromo publico Capitán Gelardi mediante la metodología de la Administración federal de la aviación (FAA) y el uso del software Faarfield.

2.2. Estructura teórica y científica que sustenta el estudio

2.2.1. Pavimentos Aeroportuarios

“Diseñados y construidos para proporcionar el soporte adecuado para las cargas impuestas por los aviones y producir una superficie firme, estable, lisa, resistente a la fricción, durante todo el año, en cualquier condición climática.” (AC 150/5320-6G, 2021)

“Los pavimentos del lado aire son una parte fundamental dentro de las operaciones aeroportuarias, ya que son los que permiten el despegue, el aterrizaje, el rodaje y el estacionamiento de las aeronaves en condiciones óptimas” (Viceministerio de Transportes, 2017)

Los pavimentos aeroportuarios se pueden dividir en rígidos y flexibles, siendo la diferencia entre estos el modo en el que transmiten las cargas y su composición.

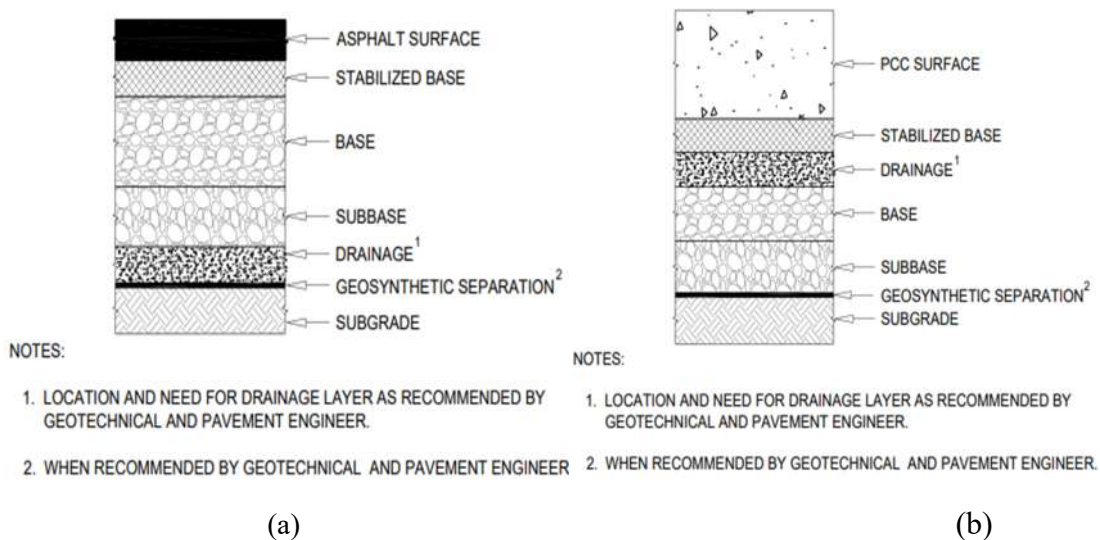


Figura N° 01: (a) Estructura típica del pavimento flexible (b) Estructura típica del pavimento rígido

Fuente: Extraído de AC 150/5320-6G “Airport Pavement Design and Evaluation”

De manera general la Administración Federal de la Aviación establece las siguientes especificaciones y dimensiones mínimas según el peso de las aeronaves.

Tabla N° 02: Espesores mínimos para la estructura de pavimento aeroportuarios

CAPA DEL PAVIMENTO	ESPECIFICACION SEGÚN LA FAA	PESO MAXIMO DE LA AERONAVE OPERANDO EN EL PAVIMENTO, lbs (kg)		
		< 60,000	< 100,000	≥100,000
		(27,215)	(45,360)	(45,360)
Capa superior	P-501, Concreto de cemento Portland		6 in (150 mm)	
	P - 401 Mezcla asfáltica en caliente			
	P - 403 Mezcla asfáltica para aeronaves	3 in (75 mm)	4 in (100 mm)	4 in (100 mm)
Base estabilizada	P - 401 o P - 403			
	P-304 Base cementada	No requiere	No requiere	5 in (125 mm)
Base	P-306 Concreto pobre			
	P-209 Capa base de agregado triturado			
	P-208 Capa de base de agregado grueso y fino	No requiere	6 in (150 mm)	6 in (150 mm)
Subbase	P-211 Fragmentos de roca caliza			
	P-154 Capa subbase de agregado sin triturar	4 in (100 mm)	Según sea necesario para heladas	Según sea necesario para heladas
	P-219 Capa de subbase de concreto reciclado			

Fuente: Adecuado de AC 150/5320- 6G “Diseño del pavimento aeroportuario y evaluación”

2.2.1.1. Pavimento flexible composición y estructura

“El pavimento flexible es aquel que por sus condiciones elásticas es capaz de absorber deformaciones ante cargas circulantes, recuperándose total o parcialmente al cesar aquellas.” (Garcia, 2000, pág. 597)

“Los pavimentos flexibles se componen de varias capas de materiales cuidadosamente seleccionados y diseñados para distribuir de manera progresiva las cargas desde la superficie del pavimento hasta las capas inferiores. Están diseñados para asegurar que la carga transmitida a cada capa no exceda la capacidad de carga.

a) Carpeta asfáltica: La carpeta asfáltica o capa de rodadura, se compone de una mezcla asfáltica de varios áridos seleccionados unidos con cemento asfáltico u otros ligantes. El material ligante utilizado en la carpeta asfáltica se denomina comúnmente asfalto mezclado en caliente (HMA) con los agregados; este impide la

penetración del agua superficial en la capa de base, proporcionando una superficie lisa bien adherida; el cual conjuntamente con los agregados deberá resistir las tensiones causadas por las aeronaves.

- b) Capa base: Se encuentra situada bajo la carpeta asfáltica, la cual transmite las cargas impuestas por las ruedas de las aeronaves a los cimientos del pavimento, sub base y/o subrasante; generalmente se dividen en dos: estabilizadas y granulares.
- c) Sub base: Funciona como la capa base, pero no son tan estrictos con el material porque está sometida a menores esfuerzos de carga, consiste en material granular estabilizado y debidamente compactado.
- d) Subrasante: Es la capa de suelo donde se asienta el paquete estructural del pavimento.

2.2.1.2. Pavimento rígido composición y estructura

“Son aquellos en los que la principal resistencia a la carga proviene del accionar de la losa de concreto de la capa superficial. El concreto de cemento Portland (PCC) y P-501 se refieren a pavimentos rígidos.” (AC 150/5320-6G, 2021). Al igual que el pavimento flexible estos pueden estar compuestos por subbase, base estabilizada, base y losa de concreto (capa superficial).

En el caso de la base estabilizada, (AC 150/5320-6G, 2021) establece que para los nuevos pavimentos rígidos diseñados para acomodar aeronaves de más de 100,000 libras o 45,359 kg deberán tener una base estabilizada. Las pruebas de rendimiento a escala real han demostrado un rendimiento superior de los pavimentos flexibles y rígidos que incluyen bases estabilizadas con cemento o asfalto.

Por otra parte, “El pavimento de concreto para aeropuertos presentará las características de superficie deseables y una superficie sin generadores de objetos extraños (Foreign Object Damage) durante la vida útil del pavimento.” (Kohn & Tayabji, 2003, pág. 10)

2.2.2. Condición del Pavimento

“El termino condición del pavimento es a menudo considerado como sinónimo de deterioro del pavimento, aunque es más exacto pensar en los deterioros como una de varias medidas de condición del pavimento.” (ACRP 203, 2019, pág. 16)

(AC 150/5380-6C, 2014) Los pavimentos aeroportuarios requieren un mantenimiento continuo, rehabilitación y mejora. Estos comienzan un deterioro gradual atribuible al clima y a la carga. Debido a que, durante años, la estructura del pavimento se ve afectada por los efectos de la intemperie, fatiga y el movimiento diferencial de la subbase, este deterioro se acelera, debido a técnicas de construcción defectuosas, materiales de mala calidad o mano de obra deficiente, asimismo, las cargas de tráfico superiores a las previstas durante el diseño del pavimento también contribuyen a acortar su vida útil.

La “Guía de gestión del mantenimiento sostenible del área de movimiento de aeronaves” del Ministerio de obras públicas, servicios y vivienda de Bolivia, manifiesta que los métodos de evaluación más frecuentes son los siguientes: “Evaluación del estado del pavimento por medio del Pavement Condition Index (PCI), evaluación de la capacidad portante del pavimento (ACN/PCN) y evaluación del estado superficial” (Viceministerio de Transportes, 2017)

Por otra parte, la Federal Aviation Administración mediante el Circular de Asesoramiento (AC 150/5320-6G, 2021), establece como procedimientos de evaluación: inspecciones in situ, a fin de evaluar la condición de los pavimentos mediante inspección visual, conforme la metodología ASTM D 5340, “Standard Test Method for Airport Pavement Condition Index Surveys (Método de Ensayo Normalizado para Relevamiento del Índice de Condición de Pavimentos Aeroportuarios)”, adicionalmente, evaluación de la rugosidad mediante AC 150/5380-9, “Guidelines and Procedures for Measuring Airfield Pavement Roughness (Pautas y procedimientos para medir la rugosidad del pavimento de una pista de aviación)” y el Ensayo no destructivo (NDT) mediante deflectómetro de impacto liviano y pesado (FWD y HFWD).

2.2.3. Métodos de evaluación de la condición del Pavimento Aeroportuario

2.2.3.1. Índice de Condición del Pavimentos

(Rondon & Reyes, 2015) de manera general el Índice de Condición del Pavimento no requiere de equipos sofisticados o especiales para ejecutar las evaluaciones viales. Este procedimiento es netamente visual, el cual ofrece información confiable sobre las fallas del pavimento, su nivel de severidad y el área afectada, el PCI clasifica la condición del pavimento en base a una escala de 0 (muy mal estado) hasta 100 (Excelente). (pág. 291)

(ASTM D5340, 2020) El PCI es un indicador numérico que califica el estado de la superficie del pavimento. El cual proporciona una medida del estado actual del pavimento, basado en el deterioro observado, que también indica la integridad estructural y el estado operativo de la superficie. El PCI no mide la capacidad estructural, ni proporciona una medida directa de la resistencia al deslizamiento o de la rugosidad. (pág.2)



Figura N° 02. Rangos de Clasificación PCI

Fuente: Adecuado de ASTM D 5340-20

(ACRP 22, 2011, pág. 13) Los datos del PCI se obtienen mediante una inspección visual realizado por evaluadores que caminan sobre el pavimento. Al mismo tiempo de la evaluación se puede ir tomando imágenes de alta calidad para su posterior interpretación. El PCI se basa en la evaluación del tipo de falla, severidad y cantidad.

Muestreo y unidades de muestra

La norma (ASTM D5340, 2020) establece los siguientes pasos a ser considerados en el muestreo del pavimento aeroportuario:

- i. Identificar en el plano los componentes de la red de pavimentos aeroportuarios (calle de rodaje, pistas y plataformas).
- ii. Dividir los componentes en secciones de acuerdo a su diseño, historia de construcción, tráfico y condición
- iii. Dividir las secciones en unidades de muestra
 - Pavimento Flexible: $5000 \pm 2000 \text{ ft}^2$ ($465 \pm 185 \text{ m}^2$)
 - Pavimento Rígido: 20 ± 8 losas

Las losas deberán tener un largo menor o igual a 8m, de lo contrario se dividirán en losas imaginarias con juntas en perfectas condiciones (esto se deberá aplicar debido a que los valores de reducción fueron aplicados para losas de concreto con longitudes menores a 8m).

iv. El número mínimo de unidades de muestra a ser inspeccionadas (n) en una determinada sección, para obtener un nivel de confianza adecuado en los resultados del PCI (95% de confiabilidad), se calcula según la siguiente ecuación el cual se redondea al número entero inmediato superior:

$$n = \frac{Ns^2}{\left(\left(\frac{e^2}{4}\right)(N - 1) + s^2\right)}$$

e = Error aceptable en la estimación del PCI de la sección, comúnmente +/- 5 puntos PCI.

s = Desviación estándar del PCI entre unidad de muestra y otra unidad de muestra de la misma sección. Al realizar la inspección inicial se asume para pavimentos flexibles en 10 y en pavimentos rígidos en 15. Esta suposición debe ser verificada posteriormente una vez se hallan determinado los valores del PCI. Para inspecciones posteriores es adopta el valor de desviación estándar de la inspección anterior en la determinación de n .

N = Número total de unidades de muestra en la sección.

Si la obtención del nivel de confianza del 95% es crítico, se deberá verificar que el número de unidades de inspección es el adecuado. El número de unidades de muestra se determinó inicialmente en base a una desviación estándar asumida. Se debe calcular la desviación estándar actual de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$s_{real} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(PCI_i - PCI_f)^2}{(n-1)}}$$

PCI_i= PCI de la unidad de muestra i

PCI_f= PCI promedio de las unidades de muestra analizadas.

n= número total de unidades de muestra analizadas.

Una vez que se ha determinado el número de muestras a ser inspeccionadas, se deberá calcular o determinar el intervalo de espaciamiento, el cual está dado por la siguiente ecuación:

$$i = \frac{N}{n}$$

N= Número total de unidades de muestra en la sección.

n= Número total de unidades de muestra a ser analizadas.

Procedimiento de inspección

Las guías y definiciones para la cuantificación de fallas y posterior cálculo del PCI se hallan en el Apéndice X1 y X2 de la norma ASTM D5340 – 2020, siendo los pasos para la inspección los siguientes:

- i. Diagramar la unidad de muestra, incluyendo su ubicación.
- ii. Registrar el componente, sección y unidad de muestra.
- iii. Realizar la inspección de cada unidad de muestra, caminando por ella y midiendo el grado de deterioro de cada una de las fallas presentes, registrando dicha información.
- iv. Repetir este procedimiento para cada unidad de muestra a ser inspeccionada.

Valores de Reducción (VR), Valor de Reducción Corregido (VRC) y Número Máximo de fallas permitidas(m).

Conforme la norma (ASTM D5340, 2020), para la obtención del valor del PCI, será necesario seguir los siguientes pasos:

- i. Sumar la cantidad total de cada tipo de deterioro con cada nivel de severidad, y deberán ser registrados.
- ii. Dividir el TOTAL de cada falla entre el área de la unidad de muestra inspeccionada y multiplicar por 100 para obtener el porcentaje de la densidad de cada tipo de falla.

a) Pavimento flexible

$$D(\%) = \frac{\text{Cantidad del deterioro}(m \text{ o } m^2)}{\text{Area total de la Unidad de Muestra}(m^2)} \times 100$$

b) Pavimento rígido

$$D(\%) = \frac{\text{Numero de losas con defecto}}{\text{Numero total de losas de la muestra}} \times 100$$

iii. Determinar el Valor de Reducción (VR) para cada tipo de combinación de fallas y grados de severidad a partir de la curva de Valores de Reducción los cuales se encuentran en el Apéndice X3 de la norma.

iv. Determinar el Valor de Reducción Corregido (VRC)

En caso que un VR presente un valor superior a cinco, es necesario calcular el número máximo de deducciones (m), a fin de evitar resultados del PCI exagerados o irreales, este proceso es determinado mediante iteraciones establecidas en la citada norma.

$$m = 1 + \frac{9}{(25)} \times (100 - VAR) \leq 10$$

m= Número máximo de fallas permitidas

VAR= Valor individual de reducción más alto

Cálculo del PCI

El Valor de la reducción máxima corregida (VRC máx.) se resta del valor máximo del PCI, obteniendo el PCI de la unidad de muestra:

$$PCI = 100 - \text{Maximo VRC}$$

2.2.3.2. Clasificación de los deterioros en el pavimento

Tras la apertura al tráfico de un pavimento es cuando comienza el proceso del deterioro que, en ausencia de actividades de mantenimiento o rehabilitación, conducirá a la pérdida de funcionalidad, asimismo, los efectos del clima como las variaciones de temperatura provocan desgaste y apareamiento de pequeños defectos que, si no se corrigen con inmediatez, aceleran el deterioro del pavimento.

Es por ello que, la “Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales mediante la norma ASTM D5340 – 20 (Método de Ensayo Normalizado para Relevamiento del Índice de Condición de Pavimentos Aeroportuarios)” establece un catálogo de fallas que se muestran en la Tabla.

El programa de investigación cooperativa en aeropuertos mediante el (ACRP 22, 2011, pág. 13) indica que existen 17 tipos de falla en la superficie del pavimento para los pavimentos flexibles y 16 para los pavimentos rígidos. Para los pavimentos flexibles, mayormente predominan agrietamiento longitudinales y transversales, ahuellamiento, meteorización y desprendimiento de finos, y agrietamiento en bloque. También se incluyen los problemas específicamente relacionados con las operaciones aeroportuarias como erosión por Jet Blast y derrame de petróleo. Para los pavimentos rígidos los problemas más importantes son daño al sello de juntas, desconchado o saltaduras de juntas, grietas de esquina y agrietamiento.

Tabla N° 03. Fallas en los pavimentos Aeroportuarios

Fallas en el Pavimento Flexible		Fallas en el Pavimento Rígido	
1	Alligator Cracking / Piel de cocodrilo	1	Blowup/ Levantamiento localizado
2	Bleeding / Exudación	2	Corner Break / Ruptura de esquina
3	Block Cracking / Fisuras en bloque	3	Cracks: Longitudinal, Transverse, and Diagonal /Grietas longitudinales transversales y diagonales
4	Corrugation / Corrugación	4	Durability (“D”) Cracking / Fisura por Durabilidad
5	Depression / Depresión	5	Joint Seal Damage / Daño al sello de juntas
6	Jet Blast Erosion / Erosión por chorro de turbina	6	Patching, Small / Parches pequeños
7	Joint Reflection Cracking / Agrietamiento por reflexión de juntas	7	Patching, Large and Utility Cuts / Parches grandes y cortes de utilidad
8	Longitudinal and transverse cracking / Agrietamiento longitudinal y transversal	8	Popouts / Desprendimiento de áridos – fallas tipo ventanas
9	Oil Spillage / Derrame de petróleo y/o combustible	9	Pumping / Bombeo
10	Patching and Utility Cut Patching / Parches y Cortes de parches	10	Scaling / Escamaduras
11	Polished Aggregate / Agregado pulido	11	Settlement or Faulting / Fallo o asentamiento
12	Raveling / Desprendimiento de áridos	12	Shattered Slab/Intersecting Cracks / Losas destrozadas
13	Rutting / Ahuellamiento	13	Shrinkage Cracking / Agrietamiento por contracción
14	Shoving / Desplazamiento	14	Spalling (Longitudinal and Transverse Joint) / Desprendimiento de junta longitudinal y transversal
15	Slippage Cracking / Agrietamiento por deslizamiento	15	Spalling (Corner) / Desprendimiento en esquina
16	Swell / Hinchamiento	16	Alkali Silica Reaction (ASR) / Reacción alcalica - sílica
17	Weathering / Meteorización		

Fuente: Adecuado de ASTM D 5340-20

Por otra parte, (Cossio, 2015), con la información recolectada, establece la siguiente clasificación en función a la condición de pavimentos aeroportuarios según su origen y causas:

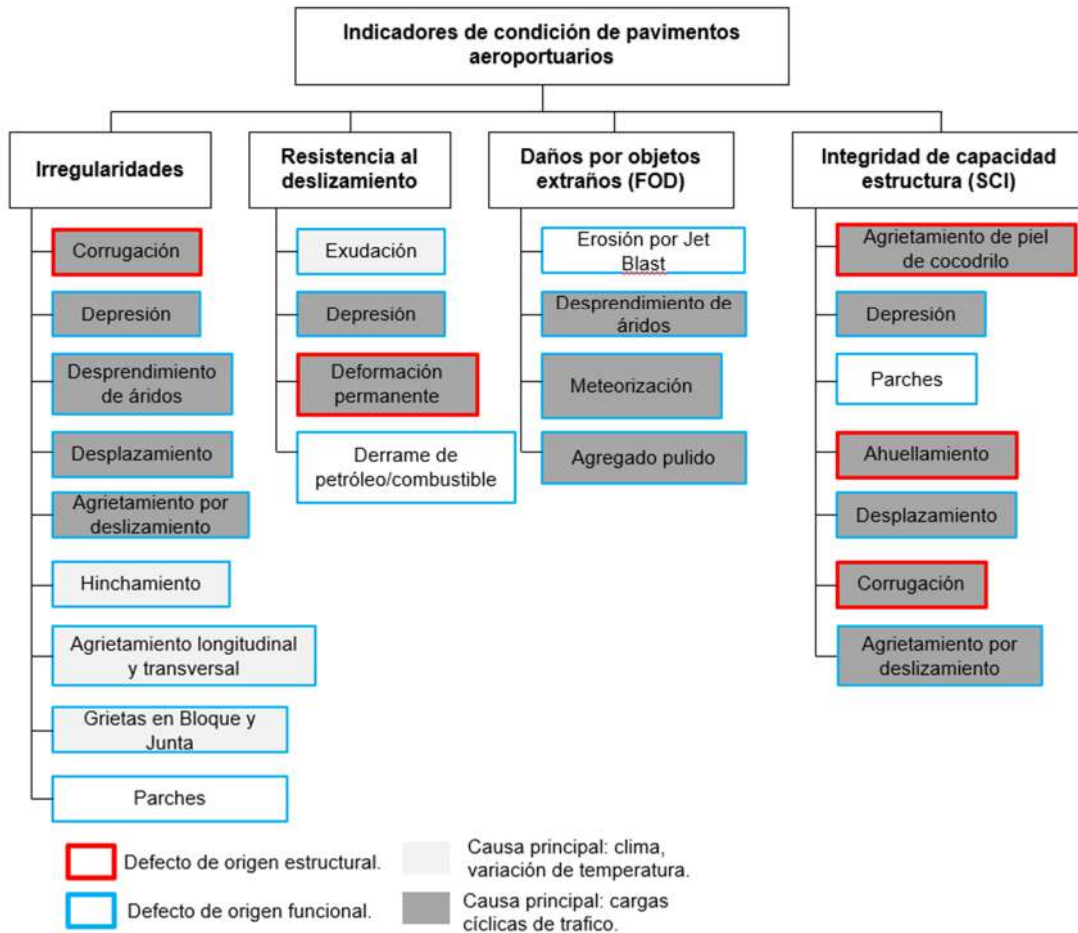


Figura N° 03. Indicadores de condición de pavimento aeroportuarios

Fuente: Adecuado de Cossio (2015)

Del mismo modo, la Administración Federal de Aviación mediante el circular de asesoramiento (AC 150/5380-6C, 2014), clasifica el deterioro del pavimento aeroportuario en lo siguiente:

Tabla N° 04. Deterioros en el pavimento flexible

Agrietamientos	Desintegración	Distorsión	Perdida de resistencia al deslizamiento
1. Agrietamiento longitudinal y transversal	1. Desprendimiento de áridos	1. Ahuellamiento	1. Agregado pulido
2. Agrietamiento en bloque	2. Meteorización	2. Corrugación	2. Contaminantes
3. Grietas de reflexión en junta	3. Baches	3. Desplazamiento	3. Exudación
4. Piel de cocodrilo	4. Decapado del asfalto	4. Depresiones	
5. Agrietamiento por deslizamiento	5. Erosión por Jet Blast	5. Hinchamiento	
	6. Parches		

Fuente: Adecuado de AC 150/5380-6C (2014) - “Guías y procedimientos para el mantenimiento de los pavimentos aeroportuarios”

Tabla N° 05. Deterioros en el pavimento rígido

Agrietamientos	Daño al sello de las juntas	Desintegración	Distorsión	Perdida de resistencia al deslizamiento
1. Agrietamiento longitudinal, transversal y diagonal.		1. Escamamiento	1. Bombeo	1. Agregado pulido
2. Grietas de esquina		2. Reacción alcali - silice	2. Asentamientos	2. Contaminantes
3. Agrietamiento por durabilidad		3. Despostillamiento de juntas		
4. Agrietamiento de retracción		4. Roturas de esquina		
5. Lozas destrozadas		5. Levantamiento localizado de losas		
		6. Desprendimiento		
		7. Parches		

Fuente: Adecuado de AC 150/5380-6C (2014) – “Guías y procedimientos para el mantenimiento de los pavimentos aeroportuarios”

Se tienen cuatro tipos de severidad, definidos para las diferentes fallas de los pavimentos ninguna, baja, medio y alta. La clasificación se ve facilitada por una descripción sistemática de los niveles de gravedad

y por fotografías que muestran las diferencias de nivel las cuales se encuentran en la norma ASTM D 5340-20 y en el Manual de deterioros PAVER™; para un mayor detalle revisar el Anexo N° 01.

2.2.3.3. Evaluación de la rugosidad

(ACRP 203, 2019, pág. 18) Mientras que, en las carreteras, la atención se centra en la rugosidad y su comodidad y la seguridad que experimentan los usuarios. En los aeropuertos, la atención va a la respuesta de la aeronave a las irregularidades en el perfil de la superficie, y la comodidad de los usuarios es una preocupación menor. Se tiene como meta limitar la rugosidad del pavimento aeroportuario a un nivel que no se perjudique las operaciones seguras o causal daño o aumentar la fatiga a las estructuras de la aeronave.



Irregularidad/Rugosidad

Figura N° 04. Indicadores de condición de pavimento aeroportuarios

Fuente: Extraído de ACRP - 203 “Guía para Recolectar, Aplicar y Mantener Datos de Condición de los Pavimentos en Aeropuertos”

(AC 150/5380-9, 2009, pág. 3) Los cambios de elevación no deseados en los pavimentos de las pistas pueden aumentar la tensión en los componentes del avión, reducir la acción de frenado, dificultar la lectura de los instrumentos de la cabina. La Administración Federal de la Aviación (FAA) realiza la evaluación mediante el método Boeing Bump el cual consiste en construir una regla virtual entre dos puntos del perfil de elevación longitudinal de la pista y medir la desviación de la regla. El procedimiento informa la altura del bache como una desviación máxima (positiva o negativa) desde la regla hasta la superficie del pavimento.

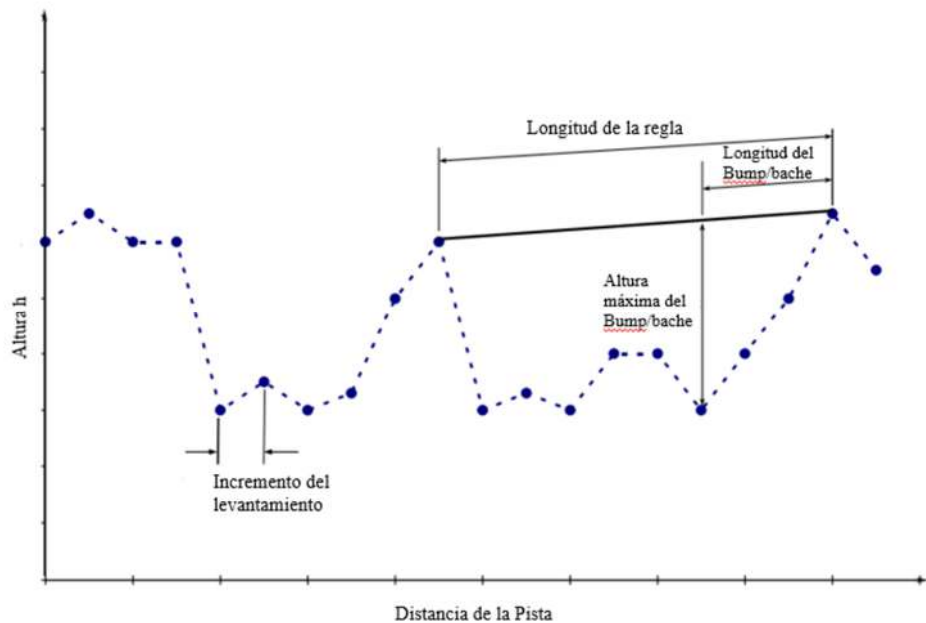


Figura N° 05. Esquema de la medición de la altura del Bump/bache

Fuente: Adecuado de AC 150/5380-9 “Guía para la medición de la rugosidad de los pavimentos aeroportuarios”

2.2.3.4. Ensayos no destructivos (NDT)

(AC 150/5320-6G, 2021) Se refiere a cualquier método que no implique la remoción o destrucción del pavimento. Las ventajas son que el pavimento se ensaya en el lugar en las condiciones reales, y la interrupción de las operaciones aeronáuticas son mínimas, asimismo se disminuye la necesidad de ensayos destructivos. Siendo las herramientas más comunes el deflectómetro de impacto (FWD) y el deflectómetro de impacto pesado (HWD), estos ensayos consisten en observar la respuesta del pavimento a una carga dinámica controlada.

2.2.3.5. Número de clasificación de la aeronave ACN

(Anexo 14, 2018) El ACN es un número donde muestra el efecto relativo de una aeronave de un peso dado que actúa sobre la estructura del pavimento para una resistencia de subrasante específica.

Se calcula la carga para una rueda única basada en una derivación matemática que define la interacción en aterrizaje de tren/pavimento, utilizando los parámetros definidos para cada sección del mismo. La carga para rueda única implica esfuerzos iguales en la estructura de pavimento y elimina la necesidad de especificar un espesor de pavimento para efectos comparativos. Esto se logra igualando el espesor derivado para un tren de aterrizaje dado con el espesor derivado de la carga de rueda única a una presión de inflado estándar de 181 psi (1,25 Mpa) (12,74 Kg/cm²). Se define el valor ACN como el doble de la carga para rueda única derivada (expresado en toneladas métricas).

En otras palabras, el ACN es la carga ejercida en el pavimento por el tren de aterrizaje de una aeronave, donde el ACN no puede ser mayor del PCN de la pista de aterrizaje, con la finalidad de mantener la funcionalidad y operatividad del pavimento, y prolongar su vida útil y prevenir los posibles desgastes que se puedan ocasionar.

2.2.3.6. Número de clasificación del pavimento PCN

(Anexo 14, 2018)El Número de clasificación del pavimento es un número obtenido para la medición de la resistencia del pavimento. Este número no es exacto ya que esta varía según las condiciones de carga de la aeronave, la frecuencia de operaciones y las condiciones de soporte de la estructura del pavimento.

El PCN es expresado mediante un código de cinco partes separado por barras, donde describe el tipo de pavimento. Por ejemplo 50/F/B/W/T, el primer indicador se refiere al valor numérico del PCN, el segundo indicador representa el tipo de pavimento, el tercer indicador representa la categoría de la subrasante, el cuarto valor indica la presión de llantas permisibles, y el quinto y último valor indica el método utilizado para obtener el PCN. En otras palabras

- Primer Indicador:

Es el valor numérico que indica la resistencia del pavimento (Número de Clasificación del Pavimento).

- Segundo Indicador:

Existe dos expresiones para este segundo indicador. El primero es la “R” donde se trata de un pavimento rígido, el segundo es la “F” donde se refiere a un pavimento flexible.

- Tercer Indicador:

El tercer valor está representado por letras desde la A hasta la D, en función a la resistencia de la subrasante. Donde “A” indica una resistencia alta, “B” resistencia media, “C” resistencia baja, y “D” resistencia muy baja.

- Cuarto Indicador:

En este valor se representa por letras “W” (presión ilimitada, cualquier presión), “X” (presión alta, presión máxima de 1.75 MPa), “Y” (presión media, presión máxima de 1.25 MPa), y “Z” (presión baja, presión máxima de 0.5 MPa).

- Quinto Indicador:

En este valor se describe el método de cálculo del primer valor del PCN, según la evaluación, siendo “T” un análisis técnico o “U” un análisis práctico.

2.2.4. Estrategias de conservación de pavimentos

“Preparar las propuestas de intervención de mantenimiento en los pavimentos aeroportuarios requiere el análisis de un amplio conjunto de variables que van de la evaluación del estado superficial y estructural. Hasta el periodo de planificación, cargas y tráfico de aeronaves” (Madeira, 2017, pág. 29)

Uno de los principales métodos para identificar los tratamientos de conservación de los pavimentos es la evaluación PCI, por eso el Programa de investigación cooperativa de aeropuertos (ACRP), interpreto los índices del PCI conforme la siguiente tabla:

Tabla N° 06: Tratamientos de preservación en función al índice de condición de pavimentos aeroportuarios

PCI escala	Descripción	Tratamientos de preservación aplicables al pavimento
86 - 10	Excelente - Solo pequeñas fallas	Solo mantenimiento rutinario
71 - 85	Muy bueno - Solo fallas medias y bajas	Mantenimiento preventivo
56 - 70	Bueno- Fallas mayormente severas	Mantenimiento correctivo y rehabilitación
41 - 55	Regular - La severidad de las fallas puede causar problemas operacionales	Rehabilitación o reconstrucción
26 - 40	Malo - La severidad de fallas causa problemas operacionales	Rehabilitación y reconstrucción
11 - 25	Muy malo - Muchas de las fallas causan restricciones operacionales	Reparación inmediata y reconstrucción
0 - 10	Fallado - El deterioro del pavimento impide la seguridad de las operaciones aéreas	Reconstrucción

Fuente: Adecuado de ACRP 22 (2011) “Prácticas comunes de mantenimiento de pavimentos aeroportuarios”

Por otra parte, se tiene como niveles de servicios óptimos y aceptables para los componentes de la red de pavimentos aeroportuarios, conforme lo establecido por (ACRP 22, 2011) en la siguiente tabla:

Tabla N° 07: Niveles de servicio aceptables en función del PCI

COMPONENTE	PCI PROMEDIO DE LAS SECCIONES		
	OPTIMO	MÍNIMO ACEPTABLE	MÍNIMO ACEPTABLE
PISTA DE ATERRIZAJE	80	65	55
CALLE DE RODAJE	70	60	45
PLATAFORMA DE ESTACIONAMIENTO	70	60	40

Fuente: Adecuado de ACRP 22 (2011) “Prácticas comunes de mantenimiento de pavimentos aeroportuarios”

La siguiente figura ilustra el deterioro típico de un pavimento y el costo relativo de la rehabilitación en varias etapas a lo largo de su tiempo de vida.

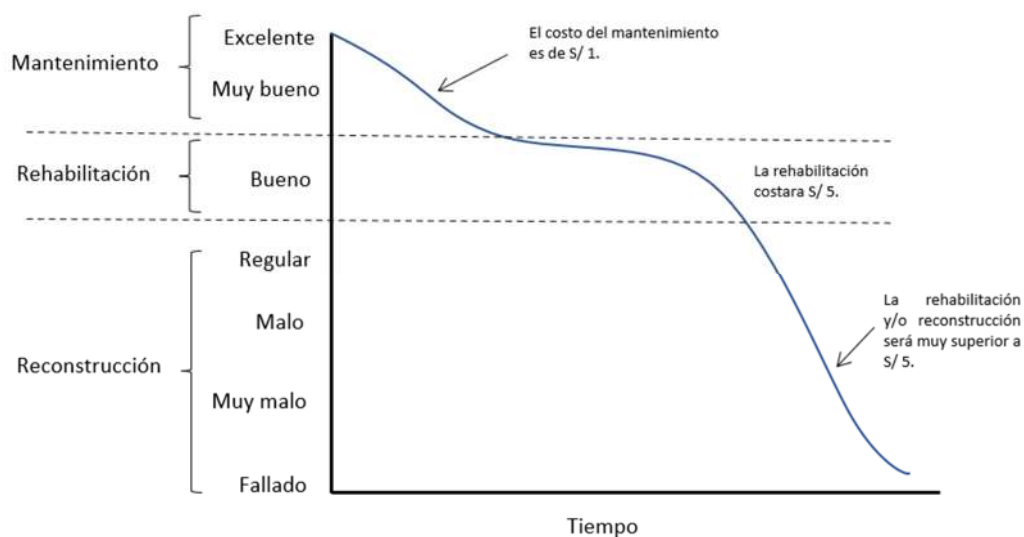


Figura N° 06. Curva de deterioro del pavimento

Fuente: Adecuado de AC 150/5380-7b “Programa de Gestión de Pavimentos”

(AC 150/5380-6C, 2014) Los primeros pasos para rehabilitar o preparar un pavimento para su reparación es identificar las causas del deterioro. Las reparaciones se deben realizar lo más rápido posible a fin de garantizar la continuidad y seguridad de las operaciones aeronáuticas. Un retraso en la reparación de los pavimentos puede permitir que los problemas menores se conviertan en fallos importantes. Aunque el deterioro de los pavimentos debido al tráfico y condiciones meteorológicas adversas no puede evitarse, los programas de mantenimiento y reparación reducen significativamente el ritmo de deterioro y los daños. (pág.23).

A continuación, se presenta la siguiente la siguiente Tabla “Guía y procedimientos para el mantenimiento de los pavimentos de los aeropuertos” adecuada del Circular de Asesoramiento AC 150/5380-6C:

Tabla N° 08: Guía rápida para el mantenimiento y reparación de problemas comunes en la superficie del pavimento flexible

Deterioro	Tratamiento	Causa probable
Weathering / Meteorización	Tratamiento superficial, overlay	Medio ambiente, falta de tratamientos superficiales
Cracks / Agrietamiento	Eliminar el material de sellado antiguo si presenta, limpiar y preparar las grietas para el sellado	Edad, condiciones ambientales, bitumen demasiado duro o sobrecalentado, defectos del sellado (aplicación incorrecta de temperatura, selección incorrecta del sellado, preparación inadecuada)
Alligator or fatigue cracking / Agrietamiento piel de cocodrilo	Retirar y reemplazar el pavimento dañado, incluyendo la capa de base y/o subbase de ser necesario	Fallo de la base y/o subsuelo, mal diseño (superficie muy delgada)
Patches/ Parches	Retirar y sustituir	Edad, inadecuado o inapropiado material de reparación
Surface irregularities / Irregularidades superficiales	Retirar y sustituir las zonas dañadas, fresado de superficie	Trafico, edad
Loss of skid resistance / Perdida de resistencia a la fricción	Eliminar los contaminantes de la superficie y aplicar tratamiento superficial	Depósitos de caucho/contaminación de la superficie, agregado pulido, inadecuado tratamiento superficial
Bleeding / Exudación	Limpiar con arena y removerla, antes de reanudar las operaciones aeronáuticas, una exudación excesiva requiere la sustitución del pavimento	Mezclada demasiado alto/bajo de contenido de aire. La exudación puede ser un precursor de la formación de otras deformaciones superficiales
Drainage/ Drenaje	Despejar el drenaje, limpiar las estructuras de drenaje	El mal mantenimiento de las instalaciones de drenaje

Fuente: Adecuado de AC 150/5380-6C “Guía y proceso para el mantenimiento de pavimentos Aeroportuarios”

Tabla N° 09 : Guía rápida para el mantenimiento y reparación de problemas comunes en la superficie del pavimento rígido

Deterioro	Tratamiento	Causa
Joint sealant damage / Daño en el sello de las juntas	Remover el sellador antiguo, limpiar las juntas, volver a sellar	Edad, condiciones ambientales, defecto del sellador (aplicación incorrecta de temperatura, selección incorrecta del sellado, preparación inadecuada)
Cracks / Agrietamiento	Limpia y sella las grietas, reparar/sustituir la losa, evaluar el estado de la estructura del pavimento, puede requerir un refuerzo	Perdida de soporte de la losa, asentamiento de la base y/o sub rasante.
Corner Breaks / Rupturas en las esquinas	Sellar hasta la profundidad.	Perdida de soporte de la losa, deficiente transmisión de cargas entre las losas adyacentes.
Joint spalling/ Desprendimiento de la junta	Remover el material, volver a sellar, reparación de profundidad parcial	Defectos latentes, material incompresible en las juntas, daños de la quitanieves.
Slab blowup /Losa reventada	Reemplazar la losa, limpiar y volver a sellar las juntas	Material incompresible en juntas que impiden la expansión
Loss of skid resistance / Perdida de resistencia a la fricción	Eliminar los contaminantes de la superficie	Depósitos de caucho/contaminación de la superficie, agregado pulido, inadecuado tratamiento superficial
Drainage/ Drenaje	Despejar el drenaje, limpiar las estructuras de drenaje,	El mal mantenimiento de las instalaciones de drenaje, mal mantenimiento de pendiente.
Popouts	Remover FOD (objetos extraños)	Materiales
Patches/ Parches	Reemplazar	Edad, inadecuado o inapropiado material de reparación

Fuente: Adecuado de AC 150/5380-6C “Guía y proceso para el mantenimiento de pavimentos Aeroportuarios”

2.2.4.1. Mantenimiento

a) Mantenimiento preventivo

Se denomina al mantenimiento preventivo cuando éste es aplicado para anticipar o prever el deterioro de las características del pavimento, preservando sus condiciones de uso. A este concepto también se le conoce como mantenimiento de rutina, el cuál puede realizarse de manera semanal o semestral.

Por otra parte, (Madeira, 2017) indica: que se realiza antes que el pavimento alcance un valor del PCI crítico, a fin de evitar que llegue a ese valor. En la mayoría de casos, las actividades que se realizan de este tipo de mantenimiento son el sellado grietas y juntas, y realización de pequeñas reparaciones en el pavimento. (pág.23)

b) Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo de un pavimento es cuando se corrigen ciertas deficiencias presentadas en la estructura del pavimento cuando éste ha sufrido deterioros con el tiempo. Normalmente este tipo de mantenimiento se realizan en intervalos de tiempo mayores a un año, o cuando se presentan fisuras o desgaste en el pavimento.

De lo cual, (Camarena, 2018) tiene las siguientes Actividades de Mantenimiento a realizar:

Tabla N° 10 : Actividades de mantenimiento en el pavimento aeroportuario

Mantenimiento	Frecuencia	Actividades
PREVENTIVO RUTINARIO	Semanal/ Mensual	Mantenimiento de la red de drenaje Mantenimiento de señalización horizontal Mantenimiento y limpieza del pavimento Remoción de caucho sobre pavimentos y señalización horizontal
PREVENTIVO PERIODICO	Mayor o igual a un año	Mantenimiento de pavimento según fallas Mantenimiento de pavimento (intervenciones menores, como sellado de fisuras e impermeabilización contra derrames, segundo tipo de falla y tratamientos aplicables) Reparación urgente de canaletas y drenajes Reparación urgente de losa de concreto incluyendo juntas si las hubiere
CORRECTIVO	Una vez detectada la falla	Reparación (sellado) urgente de fisura de pavimento asfáltico Mantenimiento de pavimento (intervenciones medias, tales como slurry asfáltico superficial y bacheos, según tipo de falla y tratamiento aplicable*)

Fuente: Adecuado de Camarena (2018)

2.2.4.2. Rehabilitación

(AC-150/5320-6G). Los pavimentos pueden requerir rehabilitación por una variedad de razones, por ejemplo, para corregir las condiciones de la superficie que afectan el rendimiento del avión (rugosidad, fricción superficial y / o drenaje), por problemas relacionados con el material o para reparar daños estructurales localizados debido a la sobrecarga. Un pavimento en buenas condiciones puede requerir un refuerzo para servir a aviones más pesados y/o para operaciones más frecuentes que las previstas en el diseño original. Algunos tipos de métodos de rehabilitación de pavimentos incorporan el reciclaje de materiales de pavimento

existentes. En este tipo de intervención se repara el pavimento para volver a su condición de soporte original y extender su vida útil.

a) En la rehabilitación de pavimentos flexibles tenemos:

Repavimentación no estructural con concreto asfáltico (HMA):

Para la repavimentación en fallas no estructurales, donde es posible que se requiera una repavimentación para corregir problemas como la restitución del gálibo de un perfil transversal, la corrección del perfil longitudinal y/o la mejora de la resistencia al deslizamiento (fricción). No es necesario realizar cálculos de espesor en estas situaciones, ya que el espesor se controla mediante un espesor mínimo de recubrimiento u otras consideraciones de diseño. El espesor de la repavimentación debe ser en incrementos de 0.5 pulgadas comenzando al menos en 2 pulgadas. Si una sección de la superficie existente debe ser eliminada antes de la intervención, es imperativo tomar suficientes muestras del pavimento para determinar el espesor y el estado de la superficie existente.

Repavimentación en PCC (concreto) sobre un pavimento flexible existente

El criterio de la repavimentación con PCC sobre un pavimento flexible también puede ser aplicada en una estructura de pavimento rígido, ya que el diseño de una capa de concreto sobre un pavimento flexible existente es esencialmente lo mismo que diseñar un nuevo pavimento rígido. El pavimento flexible existente es caracterizado mediante la asignación de los espesores y los módulos adecuados de las capas existentes. Se selecciona un espesor de repavimentación de prueba y FAARFIELD itera hasta que se alcanza una CDF de 1. El espesor del diseño es el mayor entre el espesor del PCC mínimo y el espesor de recubrimiento requerido para lograr un CDF de 1. Se debe caracterizar las capas de pavimento existentes. FAARFIELD asume una interfaz sin fricción o adherencia (no adherida) entre la nueva capa de concreto y la superficie flexible existente. No se permite el uso de material

no estabilizado debajo de la una capa de repavimentación rígida porque da como resultado la creación de un pavimento tipo sándwich. Sin embargo, el uso de una capa antirreflejo de $\frac{1}{4}$ de pulgada (5 mm) o menos, no se considera un pavimento sándwich.

b) En la rehabilitación de pavimentos rígidos tenemos:

Repavimentación con concreto no adherido:

El proceso de diseño para repavimentación de mezcla en caliente de pavimentos rígidos, considera dos condiciones que pueden darse en el pavimento rígido existente plantear una repavimentación: (1) SCI del pavimento existente menor que 100 y (2) SCI del pavimento existente igual a 100. El mínimo de repavimentación con mezcla asfáltica en caliente, sobre pavimentos rígidos existentes, es de 3 pulgadas (75 mm).

Repavimentación con concreto adherido:

Las capas adheridas solo deben considerarse cuando el pavimento rígido existente se encuentra en buenas a excelentes condiciones. Es más probable que los defectos en el pavimento existente se reflejen a través de una capa unida o adherida, que otros tipos de repavimentaciones con pavimento rígido. Se requieren buenas técnicas de preparación y construcción de la superficie para garantizar una buena adherencia.

Entre las técnicas de conservación para pavimentos flexibles y rígidos tenemos:

Para Pavimentos Flexibles:

Los deterioros más comunes en los pavimentos flexibles son: piel de cocodrillo, fisuración o agrietamiento, disgregación y otras deformaciones del pavimento. Para la conservación de los pavimentos flexibles consideramos las siguientes técnicas:

Bacheo:

Esta técnica de conservación se refiere al retiro del área afectada del pavimento deteriorado para reemplazar con HMA nuevo. Las

fallas generalmente ocurren cuando el pavimento posee un espesor deficiente, la subrasante está compuesta por un material deficiente o el drenaje de baja calidad reduce el soporte de la misma.

Fresado:

Los deterioros como depresiones, ranurado, ahuellamiento, sectores con asentamiento y exudaciones, deben ser corregidos mediante el fresado y nivelación con mezclas adecuadas de HMA. La nivelación debe ser con HMA de alta calidad.

Grietas y juntas:

Preparar la superficie y reparar las grietas y juntas. De acuerdo a la Guía y procesos para el mantenimiento de pavimentos aeroportuarios (AC 150/538-6).

Ranuras:

Para este método, no se requiere eliminar las ranuras de pavimento existentes antes de una superposición de asfalto o PCC, a menos que las ranuras presenten otras deformaciones, ahuellamiento u otros tipos de fallas en el pavimento.

Capa Porosa (PFC):

Antes de cualquier repavimentación, se debe eliminar la capa porosa existente.

Pintura y contaminantes superficiales:

Para la aplicación de una nueva capa de asfalto es necesaria eliminar los contaminantes o pintura para garantizar la adherencia de la capa de repavimentación al pavimento existente.

Pavimentos Rígidos

Para los pavimentos rígidos, entre las fallas más comunes tenemos: grietas transversales, longitudinales, de esquinas, donde estas no requieren de intervención a menos que haya una cantidad significativa de desplazamientos y fallas entre las losas. Entre las técnicas de conservación tenemos al grouting o rellenado, que es una técnica especializada que debe realizarse bajo la dirección de un ingeniero geotécnico o de pavimento con experiencia.

Losas deterioradas fisuradas e inestables:

Para las losas deterioradas dependiendo del análisis, es necesario reemplazar las losas, o también si las losas presentan deterioros irremediables, pueden ser demolidas en piezas más pequeñas para obtener un asiento más firme en la subrasante.

Base de nivelación:

La base de nivelación con HMA puede ser necesaria cuando el pavimento existente no es uniforme, debido a las fallas como agrietamiento o asentamiento.

Grietas y juntas:

Contempla la reparación de grietas y juntas previa preparación de la superficie.

Limpieza de superficies:

La limpieza en las superficies del pavimento, es necesaria luego de completarse todas las reparaciones y antes de colocar la capa de repavimentación. Cualquier material en exceso en el sello de juntas debe extraerse del pavimento rígido. En una repavimentación de pavimento rígido NO adherido no es necesario remover la pintura previa a su repavimentación.

2.2.4.3. Reconstrucción

(AC-150/5320-6G). FAARFIELD es un programa basado en un análisis estructural desarrollado para el cálculo de los espesores de las capas que componen un pavimento, sea pavimento flexible o rígido. FAARFIELD fue desarrollado por la Administración Federal de la Aviación usando modelos de falla basados en pruebas a gran escala.

Trafico de aeronaves.

Para la estructura del pavimento, el diseño en FAARFIELD es una alternativa de solución para el cálculo del nuevo espesor el cual será proyectado.

Diseño de Repavimentación:

Los diseños en pavimentos, consisten en calcular el espesor de una nueva capa superficial flexible o rígida sobre un pavimento existente. Los diseños de repavimentación se basan mediante el modelamiento con FAARFIELD, que consiste en los métodos de capas elásticas y análisis de elementos finitos. FAARFIELD diseña el espesor de recubrimiento calculado para brindar una vida de diseño de 20 años, u otra elegida por el proyectista.

Los parámetros de diseño se analizan en función a las consideraciones de tráfico de aeronaves, tenemos los siguientes conceptos:

Carga:

Los pavimentos a diseñarse deben considerar los pesos máximos de despegue en función de los aviones que operan regularmente sobre el pavimento que se está diseñando. En parámetros generales de diseño se asume el 95% del peso bruto transportado por trenes de aterrizaje principales (cuerpo del avión) y el 5% restante transportado por el tren de proa o nariz (delantera del avión). El programa FAARFIELD brinda pesos estándares de operación bruta y distribución de carga recomendados por el fabricante para aviones civiles y militares. Cuando se hace uso del máximo peso de despegue previsto, se obtiene un diseño conservador que permite cambios en el uso operacional y cambios en el tráfico, en aeropuertos donde el tráfico que opera regularmente a menos de la carga máxima. Cuando las llegadas constituyan el 85% o más de las operaciones de una pista, y para las salidas rápidas, se permite el uso de pesos de aterrizaje para el diseño.

Tipo de Tren de aterrizaje y configuración:

El tipo de tren y la configuración proporciona cómo se distribuye el peso del avión en un pavimento y cómo responde el pavimento a las cargas del avión.

Presión de neumáticos:

La presión de los neumáticos está en función del tipo de avión, cambiando en factores como el peso bruto y el tamaño del neumático.

El programa FAARFIELD usa el peso bruto para el diseño del pavimento, donde el peso bruto es proporcional a la presión de los neumáticos, de modo que el área de contacto del neumático se mantiene constante.

Volumen de tráfico de aeronaves:

Los pavimentos deben proyectarse con el uso regular de aviones, donde el uso regular se encuentra desde las 250 salidas anuales (500 operaciones). Para los casos de uso no regular y casos puntuales se recomienda un análisis de sensibilidad para comparar la estructura necesaria tanto para los que tienen al menos 250 salidas anuales como para todos los aviones de la mezcla de tráfico.

Tráfico de salida:

Por lo general los pavimentos aeroportuarios son diseñados considerando solo las salidas de las aeronaves, debido a que cuando salen tienen un peso considerablemente mayor del que cuando arriban.

Total, de salidas durante la vida de diseño:

El programa FAARFIELD toma el total de salidas durante el periodo de vida del diseño. Expresado en fórmula: $(\text{Salidas anuales}) * (\text{periodo de vida}) = \text{Total de salidas}$.

Mezcla de tráfico de aeronaves:

En la mezcla de tráfico sustituir aviones equivalentes por aviones reales pueden alterar los resultados, generando datos erróneos.

Daño acumulado Total (CDF):

FAARFIELD analiza el deterioro o daño del pavimento causado por las aeronaves y determina el espesor final para el daño acumulado total de todas las aeronaves que operan que están incluidas en la evaluación.

a) Evaluación y estudio de suelo

- Suelo:

El suelo puede estar compuesto por arcilla, limo, grava, arena. En la ingeniería el suelo puede ser manipulado o trasladado con equipos de carga y donde sus propiedades son esenciales en los diseños de ingeniería (edificaciones, habilitaciones urbanas, minerías, carreteras, etc).

- Condiciones del suelo:

Se debe evaluar el tipo y las propiedades de los suelos que se utilizarán en el proyecto. Si no hay suficientes suelos disponibles dentro de los límites del aeropuerto, identifique e investigue áreas adicionales de préstamo. Las investigaciones deben determinar la distribución y las propiedades físicas de los diversos tipos de suelo existentes. Esto, combinado con la topografía del sector o sitio y los datos climáticos, proporciona la información necesaria para planificar el desarrollo de la estructura del pavimento del aeropuerto. Una investigación de las condiciones in situ del suelo en un sector o sitio del aeropuerto generalmente incluirá la recolección de muestras representativas de los suelos para determinar el perfil del suelo y las propiedades que identifican la disposición de los diferentes suelos. La investigación del sector o sitio también debe incluir una evaluación de los materiales locales y su disponibilidad para un posible uso en la construcción de la estructura del pavimento.

b) Estabilización de la subrasante

Los espesores de las capas que componen la estructura del pavimento dependen en gran medida de la calidad de la subrasante, o también conocido como terreno de fundación. Esta dependencia se debe a que la subrasante cuando está en óptimas condiciones, tiene la capacidad de brindar una buena respuesta estructural y comportamiento del pavimento en estado de operación. Es muy importante establecer cuál es la resistencia mecánica y específicamente ante la presencia de cargas.

2.3. Caso de estudio - Aeropuerto de Jaén

2.3.1. Localización y caracterización del Aeropuerto de Jaén

El aeropuerto de Jaén está situado en la Región de Cajamarca, provincia de Jaén, distrito Bellavista, Valle de Shumba a 19.5 km de la ciudad de Jaén, la ciudad de Jaén está a una altitud promedio de 767 m.s.n.m., las coordenadas siguientes constituyen los límites aproximados de la zona de estudio geográficamente se ubica entre las siguientes coordenadas.

UTM: Este: 746890 m Norte: 9380198 m



Figura N° 07. Ubicación del Aeropuerto de Jaén

Fuente: Elaboración propia, exportado de software Google Earth Pro

El aeropuerto de Jaén inició sus operaciones en el año 1995, año en que fue creado por Resolución Directoral No. 0035-95-MTC/15-12 del 28 de febrero de 1995. El 13 de Julio del año 2016, se concluye las obras de acondicionamiento del aeropuerto, con la finalidad de prolongar la vida útil del

pavimento y mantener en operatividad el aeropuerto. El 30 de setiembre del mismo año, la aerolínea Latam Perú inició sus operaciones siendo la primera en realizar vuelos comerciales desde Jaén hacia Lima.



Figura N° 08. Vista aérea del Aeropuerto de Jaen

Fuente: Extraído de Skyscraper City Forum

2.3.2. Distribución de la pista

El aeropuerto de Jaén tiene como número designador de la pista de aterrizaje de 16 – 34, el cual está compuesto por un tramo de 2100 m de largo y 45 m de ancho, constituido de pavimento flexible y un tramo de 300 m de largo y 45 m de ancho de pavimento rígido; además de contar con una plataforma de concreto de 120 x 70 m, el cual se muestra en la siguiente figura:

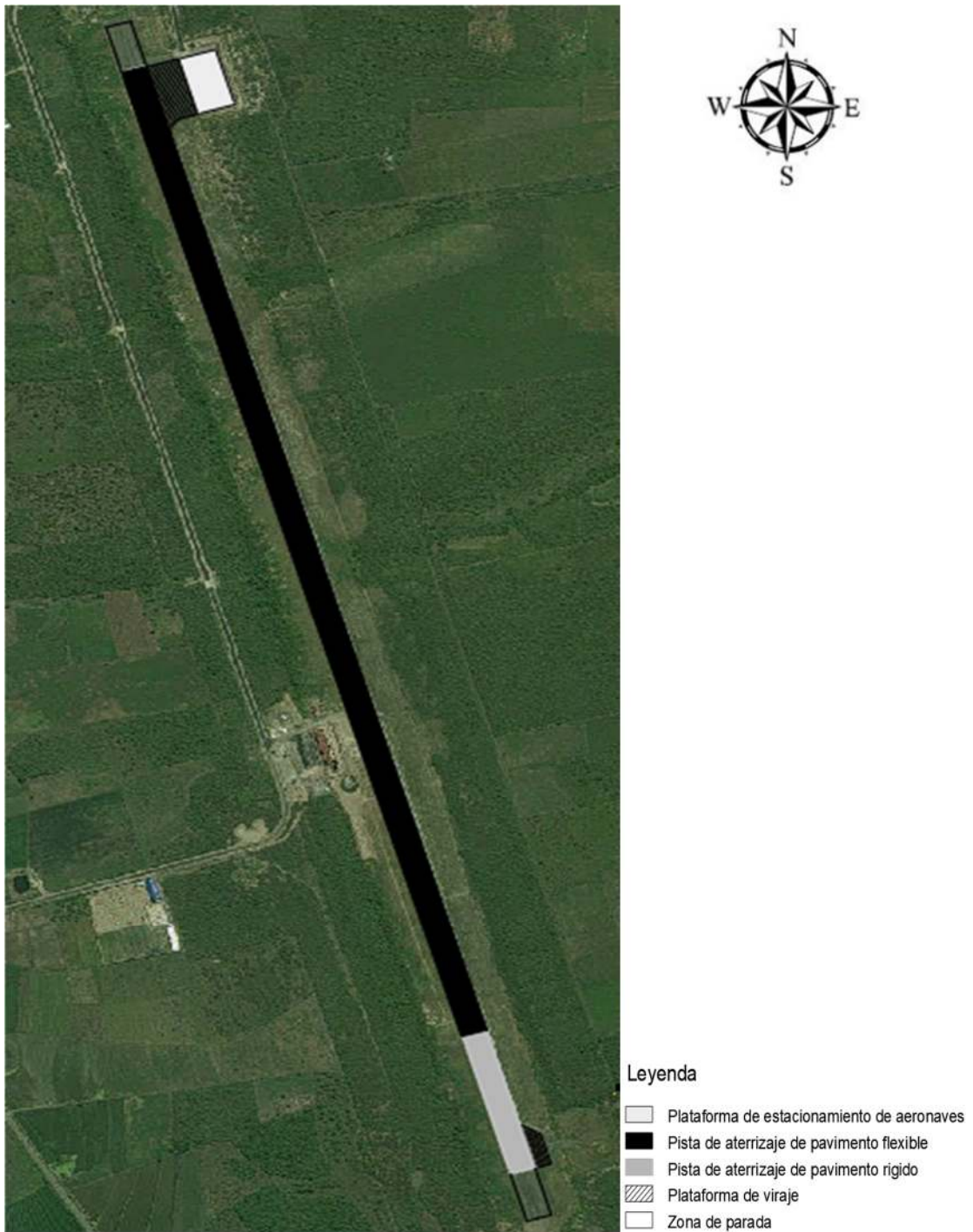


Figura N° 09. Distribución de la pista de aterrizaje del aeropuerto de Jaén

Fuente: Elaboración propia, exportado del software Civil 3D v2021

Ahora bien, como paso inicial para evaluar los pavimentos mediante el método del PCI se deberá segmentar la red de pavimentos, para lo cual para

el análisis se procedió a dividir la red de pavimentos en 6 secciones (A, B, C, D, E y F)



Figura N° 10. Segmentación de la pista de aterrizaje del aeropuerto de Jaén

Fuente: Elaboración propia, exportado del software Civil 3D v2021.

Esto nos permitirá facilitar el levantamiento de deterioros, esta división se hizo en función de los tipos del pavimento y del uso, en la siguiente tabla se muestra las áreas de cada sección y las unidades de muestra:

Tabla N° 11 : Cantidad de muestras mínimas

Sección	Losas/ Área	Cantidad/Área de muestra	N° de muestras	N° de muestras mínimas	Intervalos
A - PR 300 m x 45 m	6 x 5.5 m 6 x 6.0 m	300 100	20	13	2
B - PF 850 m x 45 m	38250 m ²	450 m ² 22.5 x 20 m	85	14	6
C - PF 850 m x 45 m	38250 m ²	450 m ² 22.5 x 20 m	85	14	6
D - PF 400 m x 45 m	18000 m ²	450 m ² 22.5 x 20 m	40	12	3
E- PF irregular	7125 m ²	450	16	7	3
F - PR 120 m x 70 m	6 m x 4m 6 m x 5.5 m	20 240	13	6	2

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 12 : Unidades de muestra a inspeccionar

Sección A		Sección B		Sección C		Sección D		Sección E		Sección F	
N° Und	Losas	N° Und	m ²	N° Und	m ²	N° Und	m ²	N° Und	m ²	N° Und	Losas
1	20	2	450	5	450	3	450	2	450	2	12
3	20	8	450	11	450	6	450	5	450	4	12
5	20	14	450	17	450	9	450	8	450	6	12
6	20	20	450	23	450	12	450	11	450	8	12
7	20	26	450	29	450	15	450	14	450	10	12
9	20	32	450	35	450	18	450	1	450	12	12
10	20	39	450	41	450	21	450				
11	20	44	450	47	450	24	450				
12	20	54	450	53	450	27	450				
14	20	60	450	59	450	30	450				
16	20	66	450	65	450	33	450				
18	20	72	450	71	450	36	450				
20	20	78	450	77	450						
		84	450	83	450						

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 11. Distribución de las unidades de muestra por sección

Fuente: Elaboración propia, exportado del software Civil 3D v20.

2.3.3. Trafico

El índice anual en el aeropuerto de Jaén ha ido de forma ascendente desde su inauguración del año 2016. En el año 2019 se tuvo un promedio de 250,000 de usuarios. En el año 2020 tuvieron una baja considerable por la situación que atravesó el país.

Por otra parte, considerando que el Aeropuerto de Jaén el 30 de setiembre de 2016 se realizó el vuelo comercial inaugural, se observa que según la siguiente figura dicho aeropuerto estaba considerado con proyección de demanda nula; el cual pese a la pandemia del año 2020 supero los 90 mil pasajeros anuales.

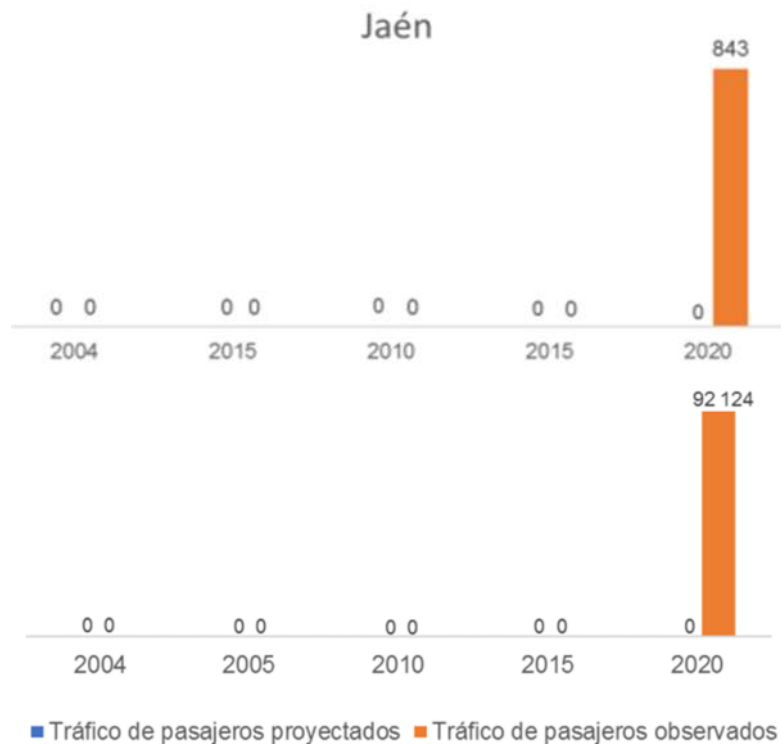


Figura N° 12. Trafico y operaciones proyectadas en el Aeropuerto de Jaén

Fuente: Extraído de Resolución N°0035-2021-CD-OSITRAN (pág.25)

En ese contexto, se observó en el año 2020 una reducción de tráfico de pasajeros en todos los aeropuertos/aeródromos, el cual, en el aeropuerto de Jaén, tuvo una variación de -67.5%.

Tabla N° 13 : Unidades de muestra a inspeccionar

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Var 2020/2019
Cusco	2 889 206	3 209 153	3 379 618	3 763 300	3 906 169	1 013 631	-74,1%
Nazca	166 801	171 668	174 967	191 365	194 999	31 421	-83,9%
Jaén	-	24 584	121 023	168 107	283 672	92 124	-67,5%
Jauja	51 727	61 965	187 356	229 807	228 423	77 364	-66,1%
Huanuco	78 353	95 694	119 861	102 080	48 116	23 378	-51,4%
Ilo	222	604	3 594	100	32 622	19 371	-40,6%
Tingo María	26 485	20 429	19 050	21 559	24 368	5 389	-77,9%
Atalaya	14 838	16 268	19 489	23 839	24 302	12 266	-49,5%
Yurimaguas	28 157	20 002	17 943	19 556	17 780	17 746	-0,2%
Andahuaylas	19 099	12 809	8 337	8 490	86	115	33,7%
Tocache	1	-	310	1 083	753	78	-89,6%
Rioja	-	-	1 527	4 972	141	111	-21,3%
Mazamari	1 025	348	381	106	57	23	-59,6%
Rod. De Mendoza	-	27	360	551	14	3 209	22821,4%
Chimbote	875	186	4 729	-	-	-	
Juanjuí	16	2	1	16	-	-	
Saposoá	-	-	-	-	-	-	

Fuente: Declaración estadística – CORPAC S.A y extraído de Resolución N°0035-2021-CD-OSITRAN (pág.29)

Con los datos obtenidos de las salidas mensuales se ha elaborado el siguiente grafico el cual se ha optado por una regresión lineal a fin de proyectar la cantidad de salidas anuales para un periodo de diseño de 20 años, debido a que los pavimentos aeroportuarios son diseñados para dicho periodo de vida.

Tabla N° 14 : Salidas anuales del aeropuerto de Jaén

Meses	Salidas				Proyección
	2016	2017	2018	2019	2021-2041
Enero	1	32	54	95	589
Febrero	3	28	51	87	591
Marzo	4	40	55	95	593
Abril	1	45	43	93	596
Mayo	0	36	39	94	598
Junio	2	35	63	85	600
Julio	6	39	57	94	602
Agosto	3	46	64	100	604
Setiembre	7	39	69	79	606
Octubre	31	48	68	81	608
Noviembre	32	44	68	86	611
Diciembre	34	55	86	96	613
Total, de salidas anuales	124	487	717	1085	7211

Fuente: Adecuado de información estadística – CORPAC S.A

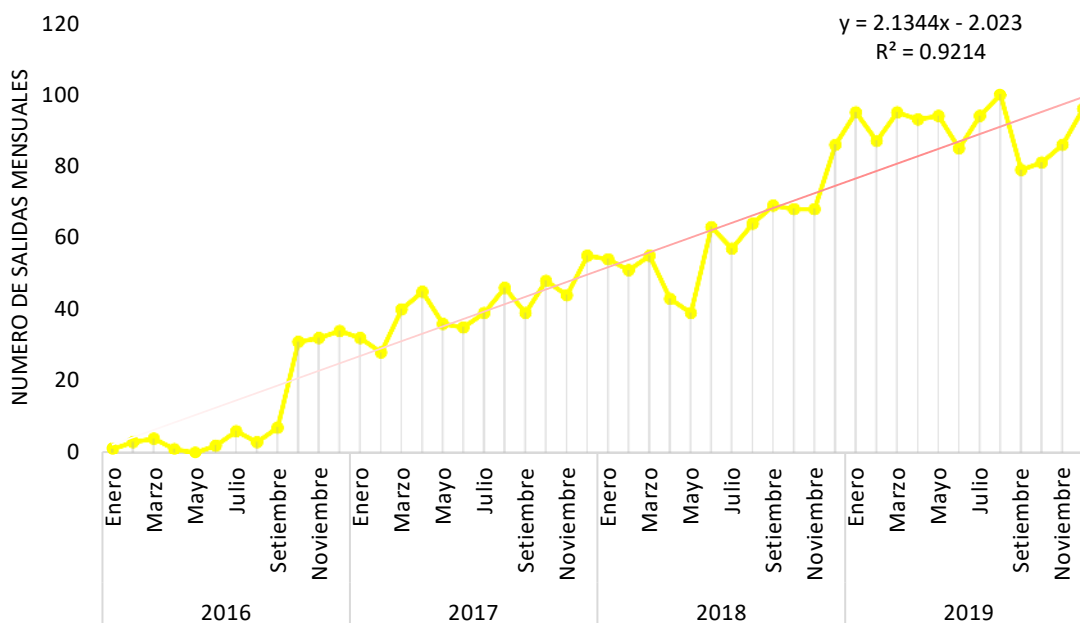


Figura N° 13. Proyección del tráfico de las salidas en el aeropuerto de Jaén

Fuente: Elaboración propia

2.3.4. Ensayos de suelos

Los suelos del Distrito de Bellavista se diferencian de los demás distritos por la ubicación dentro de la ciudad así tenemos: En el área de estudio predominan los Limo inorgánico, suelo semi denso húmedo, de color marrón claro con manchas blancas y rojizas, de muy alta plasticidad con respecto L.L de alta plasticidad con respecto al I.P., de expansión alta en condición normal con respecto al I.P., como terreno de fundación-TDF, hasta la profundidad de 2.00 m, obteniéndose datos que registran la capacidad portante, datos importantísimos como antecedentes para el objetivo de nuestro estudio.

Tabla N° 15: Ensayos de suelos realizados

	UBICACIÓN		
	SEÑAL DESIGNADORA 16	CENTRO DE LA PISTA	SEÑAL DESIGNADORA 34
CLASIFICACION SUCCS	MH	MH	MH
CLASIFICACION ASHHTO	A-7-5 (20)	A-7-5 (20)	A-7-5 (20)
Humedad Optima (%)	17.00	16.80	17.20
Max. Dens. Seca g/cm ³	1.79	1.80	1.79
CBR al 95%	2.90	2.95	2.85
CBR al 100%	4.46	4.63	4.8

Fuente: Adecuado del Expediente Técnico “Parchado, sellado y señalización horizontal del área de movimiento de aeronaves del aeropuerto de Jaén”

2.4. Definición de términos básicos

Administración Federal de Aviación (FAA): “Entidad del gobierno federal que tiene la misión ininterrumpida de proveer el sistema aeroespacial más seguro y eficiente del mundo” (Federal Aviation Administration, 2020)

Circular de asesoramiento: “Documento informativo que la FAA distribuye a la comunidad aeronáutica, puede ser un libro o documentos de una página, algunas son gratuitas, estos son informativos y no reglamentados” (Federal Aviation Administration, 2020)

Aeródromo: “Área definida de tierra o de agua (que incluye todas sus edificaciones, instalaciones y equipos) destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves” (Anexo 14, 2018)

Objeto extraño (FOD): “Objeto inanimado dentro del área de movimiento que no tiene una función operacional o aeronáutica y puede representar un peligro para las operaciones de las aeronaves” (Anexo 14, 2018)

Pista: “Área rectangular definida en un aeródromo preparada para el aterrizaje y despegue de las aeronaves” (Anexo 14, 2018)

Número de clasificación de aeronaves (ACN): “Cifra que indica el efecto relativo de una aeronave sobre un pavimento, para determinar categoría normalizada del terreno de fundación” (Anexo 14, 2018)

Número de clasificación de pavimentos (PCN): “Cifra que indica la resistencia de un pavimento para utilizarlo sin restricciones” (Anexo 14, 2018)

CAPITULO III: SISTEMA DE HIPOTESIS

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis principal

Según el estado de condición del pavimento aeroportuario es necesario realizar mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción para la conservación y extensión de su vida útil.

3.1.2. Hipótesis secundarias

1. Identificando el estado del pavimento aeroportuario y los niveles de deterioro que presenta, se determina el tipo de intervención óptimo.
2. Analizando los tipos de intervención se propone las técnicas de conservación del pavimento aeroportuario.
3. Determinando las técnicas de conservación según el tipo y nivel de deterioro se propone el diseño estructural del pavimento aeroportuario del aeropuerto Jaén.
4. La propuesta de diseño extenderá la vida útil del pavimento aeroportuario del aeropuerto de Jaén.

3.2. Variables

3.2.1. Definición conceptual de las variables

- Variable independiente:

Estado de condición del pavimento: “El termino condición del pavimento es a menudo considerado como sinónimo de deterioro del pavimento, aunque es más exacto pensar en los deterioros como una de varias medidas de condición del pavimento.” (ACRP 203, 2019, pág. 16)

- Variable dependiente:

Técnicas de conservación: “Se definen como un conjunto de operaciones que permiten mejorar los índices de desempeño estructural y funcional de un pavimento en general”.

3.2.2. Operacionalización de las variables

Tabla N° 16: Operacionalización de la Variable Independiente

Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Herramientas
Variable Independiente: Estado de condición del pavimento aeroportuario	El termino condición del pavimento es a menudo considerado como sinónimo de deterioro del pavimento, aunque es más exacto pensar en los deterioros como una de varias medidas de condición del pavimento.	PCI	Excelente (86-100)	Formato de registro de información para inspecciones	Norma ASTM D 5340 - 20
			Muy Bueno (71-85)		
			Bueno (56-70)		
			Regular (41-55)		
			Malo (26-40)		
			Muy malo (11-25)		
			Fallado (0-10)		
		Rugosidad	Aceptable	Boeing Bump	Circular de Asesoramiento 150/5380 - 09
			Excesiva		
			Inaceptable		
		Ensayos no destructivos	ACN/PCN	Deflectrometro de impaco (FWD) / deflectrometro de impacto pesado (HWD)	Circular de Asesoramiento 150/5335-5C

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 17: Operacionalización de la Variable Dependiente

Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Herramientas
Variable dependiente: Técnicas de conservación	Las técnicas de conservación se definen como un conjunto de operaciones que permiten mejorar los índices de desempeño estructural y funcional de un pavimento en general.	Clasificación según PCI	Solo mantenimiento rutinario (86-100)		Norma ASTM D 5340 - 20
			Mantenimiento preventivo (71-85)		
			Mantenimiento correctivo y rehabilitación (56-70)		
			Rehabilitación o reconstrucción (41-55)		
			Rehabilitación y reconstrucción (26-40)		
			Reparación inmediata y reconstrucción (11-25)		
		Técnicas de conservación del pavimento flexible	Reconstrucción (0-10)	ACRP 22, Circular de Asesoramiento 150/5380-6C	
			Bacheo		
			Fresado		
			Reparación de grietas y juntas		
			Eliminación de capa porosa		
			Eliminación de pintura y contaminantes superficiales		
Técnicas de conservación del pavimento rígido	Repavimentación	ACRP 22, Circular de Asesoramiento 150/5380-6C, Circular de Asesoramiento 150/5320-6G			
	Losas deterioradas fisuradas e inestables				
	Base de nivelación				
	Reparación de grietas y juntas				
	Eliminación de pintura y limpieza superficiales				
	Repavimentación				
Parámetros de Diseño para Pavimento	Combinación de tráfico de aviones	Programa FAARFIELD v.2.0	Circular de Asesoramiento 150/5320-6G		
	Módulo Elástico				
	CBR				
	Terreno de fundación				
	Sub base				
	Base				
	Superficie de rodadura / Losa de concreto				

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION

4.1. Tipo y nivel

(Hernandez et al, 2014) el enfoque de una investigación es cuantitativo de proceso deductivo donde las hipótesis son el centro, la médula o el eje del método deductivo - cuantitativo. En base a ello, la presente investigación es de enfoque, cuantitativo debido a que se evalúa el estado de condición del pavimento aeroportuario en base a parámetros numéricos para la aplicación de las técnicas de conservación de pavimentos aeroportuarios en base a la Administración Federal de Aviación.

4.1.1. Nivel de Investigación

(Hernandez et al, 2014) indican que el alcance descriptivo de una investigación busca especificar o describir propiedades de los procesos o características del fenómeno sometido a un análisis. A su vez, los autores indican que el alcance explicativo de una investigación busca establecer causas del fenómeno en cuestión. Acorde con lo fundamentado, la presente investigación es de nivel descriptivo-explicativo. Descriptivo porque se realiza el índice de condición del pavimento aeroportuario para describir el estado actual del pavimento aeroportuario. Así mismo, también se considera de nivel explicativo porque mediante las aplicaciones de las técnicas de conservación se busca responder a la necesidad de conservar el pavimento aeroportuario (estos conceptos se encuentran vinculados entre sí).

4.2. Diseño de Investigación

Mertens (2010), indica que la investigación no experimental es apropiada para variables que no pueden ser modificadas. Para nuestro objeto de estudio definimos el diseño del pavimento que será aplicado mediante una técnica de conservación para mejorar sus propiedades y extender la vida útil del pavimento aeroportuario.

4.3. Población y muestra

La población de estudio está constituida por los pavimentos aeroportuarios para la evaluación del pavimento y la aplicación de técnicas de conservación en base a la Administración Federal de Aviación (siglas en ingles FAA)

4.3.1. Diseño muestral

Como muestra de estudio está considerado el aeropuerto de Jaén para la evaluación del pavimento debido a que se encuentra en los últimos años de su vida útil.

4.4. Relación entre variables

La relación entre variables es correlacional ya que está basada en la recolección de datos (evaluación del estado de condición del pavimento) y descripción de la relación estableciendo causalidad (en función al estado de condición se propondrá la técnica de conservación).

4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- a) Expediente Técnico “Parchado, sellado y señalización horizontal del área de movimiento de aeronaves del aeropuerto de Jaén”, 4 Tesis Internacional, 5 Tesis Nacionales, papers o artículos científicos, investigaciones internacionales y normativas internaciones.
- b) Recolección de información de parámetros del Aeropuerto de Jaén y del estado de condición de la pista.
- c) Análisis y manejo del Software Faarfield v 2.0.5. para el diseño del pavimento aeroportuario.

4.6. Procedimientos para la recolección de datos

El procedimiento consiste en recolectar información de parámetros funcionales y estructurales del pavimento aeroportuario, asimismo, parámetros del propio aeropuerto. La primera etapa del proceso de análisis consiste en el proceso de levantamiento de información del estado de condición de la pista mediante la metodología de la ASTM D5340 “Índice de condición de pavimentos aeroportuarios” y ensayos no destructivos. Acción seguida, con la información recolectada se deberá determinar el estado actual de la condición de la pista, del cual en función a la clasificación obtenida se deberá realizar mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción, a fin de optimizar la vida útil del pavimento aeroportuario.

4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento de información de la presente investigación, se recopiló diferentes consideraciones para el análisis de la condición del pavimento

aeroportuario y las técnicas de conservación, obtenidos de normas internacionales como la ASTM D5340 “Índice de condición de pavimentos aeroportuarios”, circulares de asesoramiento de la Administración Federal de la Aviación AC 150/5320-6G “Pavimento aeroportuario diseño y evaluación” y AC 150/5380-6C “Guía y procedimientos para el mantenimiento de pavimentos aeroportuarios”, además, de la ACRP 22 “Prácticas comunes de mantenimiento del pavimento de los aeropuertos”, entre otros.

Por lo cual, se asume la confiabilidad de los datos y validez de los procedimientos para determinar las técnicas de conservación y optimización de la vida útil del pavimento aeroportuario de nuestro caso de estudio del Aeropuerto de Jaén.

CAPITULO V: PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

5.1. Diagnóstico y situación del pavimento aeroportuario del Aeropuerto de Jaén

En base a la información recolectada a partir de la inspección realizada por parte de los testistas se obtuvieron los siguientes resultados del PCI en las siguientes figuras los cuales se mostrarán por cada sección.

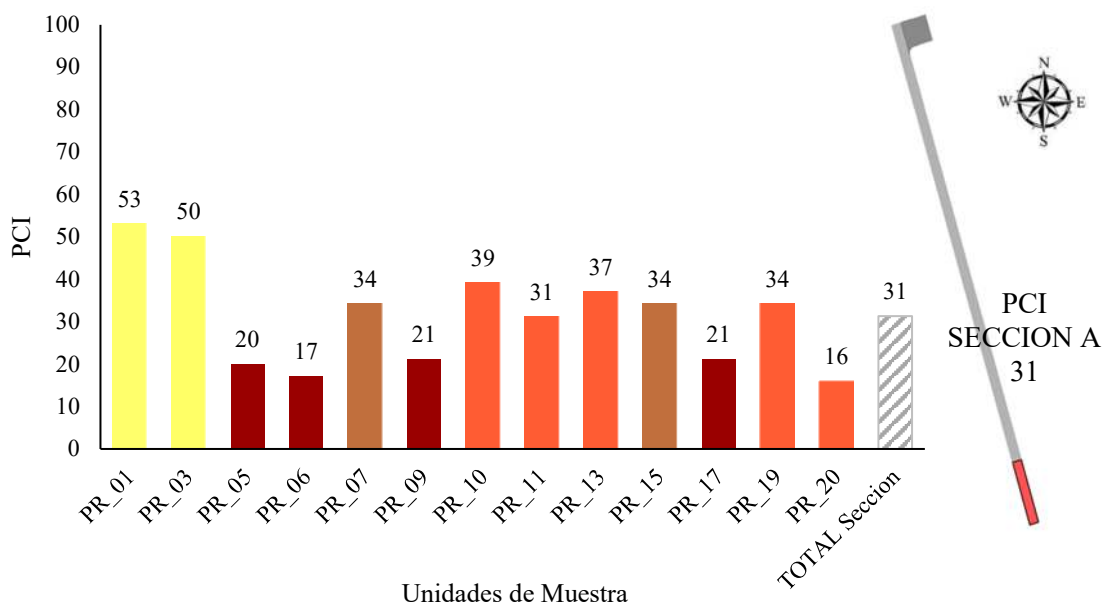


Figura N° 14. PCI sección A – Cabecera 34

Fuente: Elaboración propia

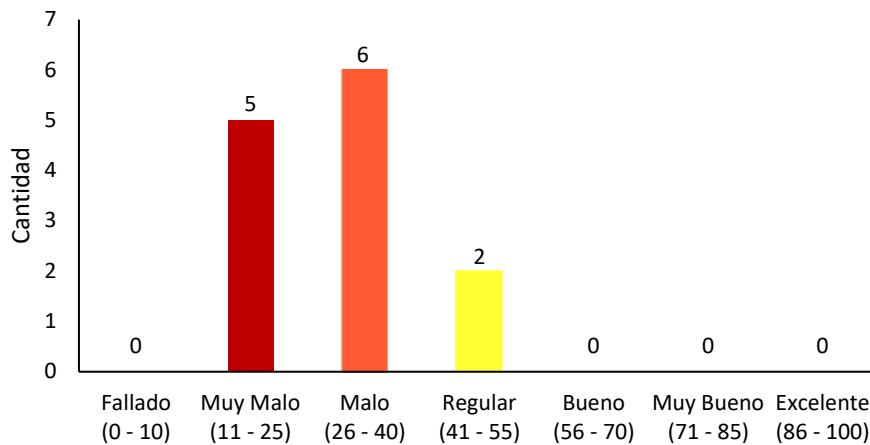


Figura N° 15. Distribución del PCI en la sección A

Fuente: Elaboración propia

En la sección A encontramos que las losas en general están en mal estado, actualmente esta sección se encuentra inoperativo, mostrando severos daños en las losas que se encuentran en el eje, causados principalmente por ser esta área la que recibe mayor impacto en los aterrizajes de las aeronaves, sin mencionar que ya cumplió su vida útil. En los valores del PCI podemos observar resultados de 11 a 55. De 11 a 25 son las muestras analizadas de las losas que se encuentran en el eje de cada progresiva, mientras que 26 a 40 se encuentran a los lados de las losas del eje, en otras palabras, las losas colindantes. Por último, las losas que tienen un PCI entre el rango de 41 a 55 son las losas que se encuentran a los extremos de la sección.

Este análisis presenta mucha lógica debido a que las losas más perjudicadas son las que se encuentran en la zona más estresada debido al paso de los aviones para el aterrizaje principalmente, y las losas que presentan mejores resultados son las que están alejadas a esta zona de impacto, siendo menor el deterioro.

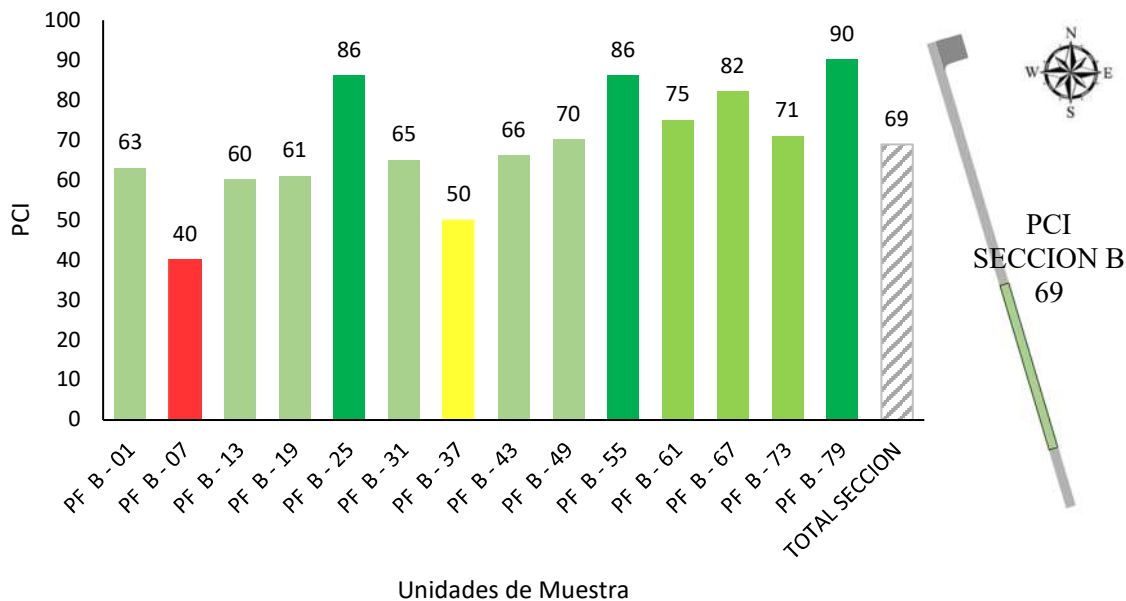


Figura N° 16. PCI sección B – Zona central (Suroeste)

Fuente: Elaboración propia

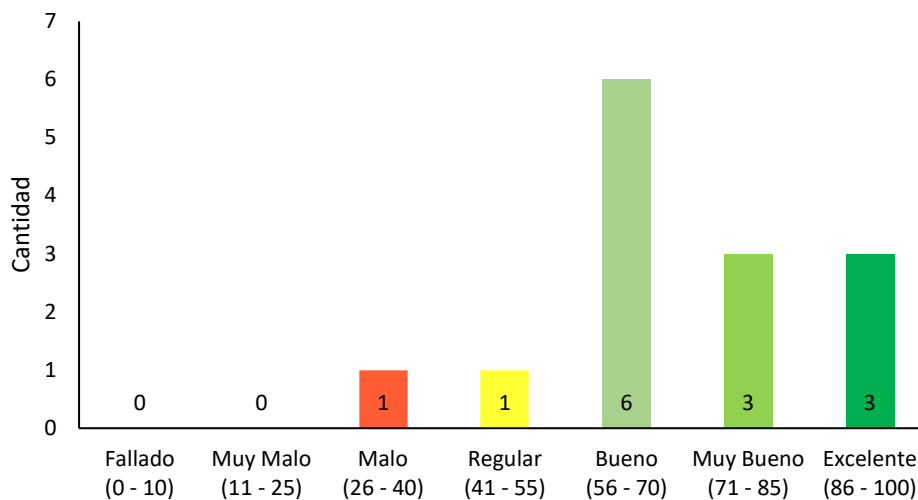


Figura N° 17. Distribución del PCI en la sección B

Fuente: Elaboración propia

La sección B en general presenta buenas condiciones, las muestras analizadas presentan fallas leves y en algunos casos específicos fallas moderadas y severas, donde requiere rehabilitación para mantener en operatividad la pista de aterrizaje y la gestión de vuelos. Debido a la alta demanda de vuelos, que va en aumento cada año, el área de la sección B puede verse perjudicada con el pasar del tiempo ya que las fallas encontradas son leves y moderadas, y además es el área que recibe mayor

impacto actualmente debido a que la sección A se encuentra inoperativo, por lo que se recomienda un plan de intervención tipo mantenimiento correctivo o rehabilitación.

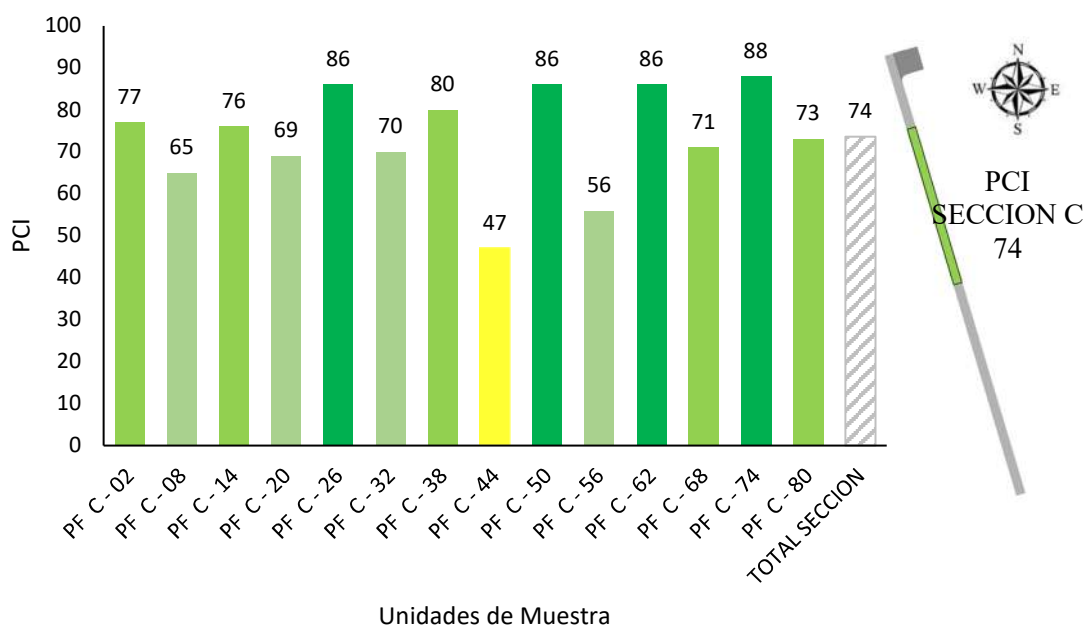


Figura N° 18. PCI sección C – Zona central (Noreste)

Fuente: Elaboración propia

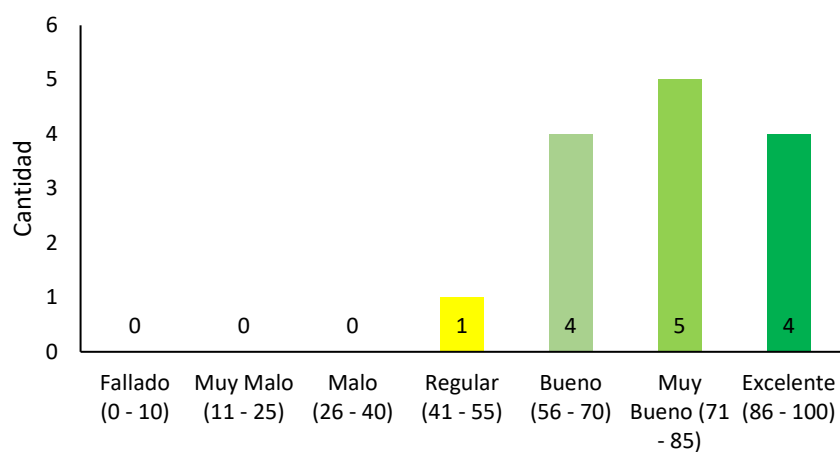


Figura N° 19. Distribución del PCI en la sección C

Fuente: Elaboración propia

En la sección C se observa que los resultados del PCI en las muestras analizadas están en el rango de regular a excelente, esta sección se encuentra en el tramo medio de la zona de despegue y aterrizaje (entrada y salida) siendo importante mantenerlo en óptimo estado. La sección analizada puede presentar deterioros severos con el pasar de los años si es que no se gestiona un plan de intervención adecuado para mantener en óptimas condiciones al pavimento.

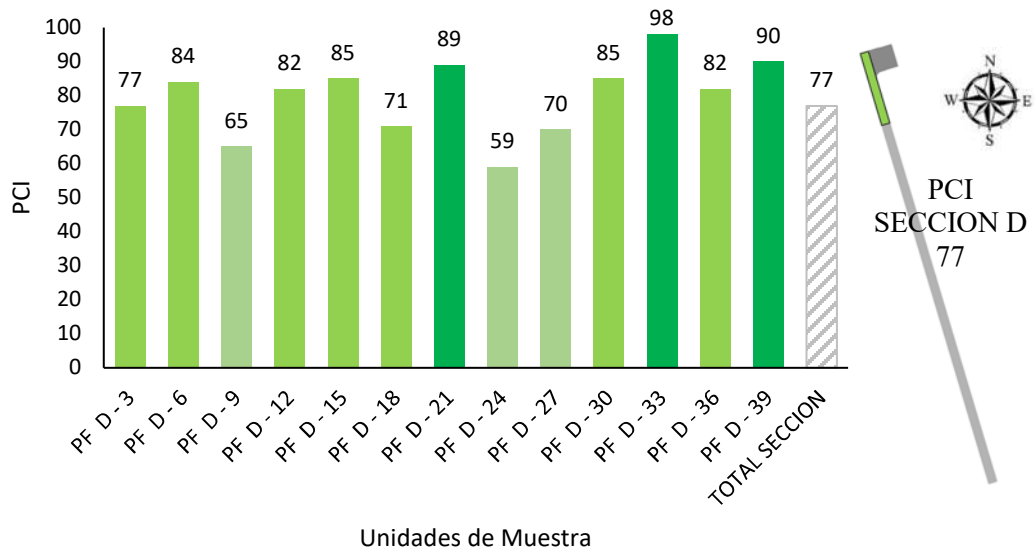


Figura N° 20. PCI sección D – Cabecera 16

Fuente: Elaboración propia

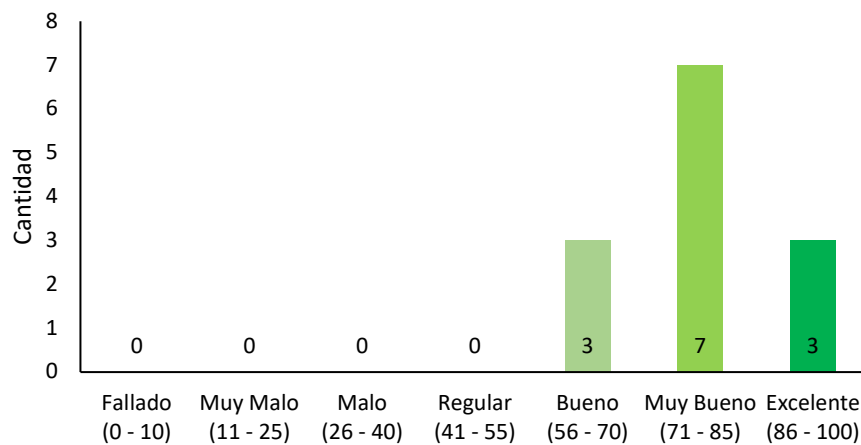


Figura N° 21. Distribución del PCI en la sección D

Fuente: Elaboración propia

La sección D muestra resultados del PCI entre los 56 y 100, siendo un estado relativamente bueno. Esta sección refiere al área de primer contacto destinado a que los aviones desplieguen y es la zona con menos deterioro en la pista de aterrizaje. Las unidades de muestra por lo general presentan fallas por depresión o desgaste superficial de nivel leve, siendo un deterioro bajo por efectos de tráfico.

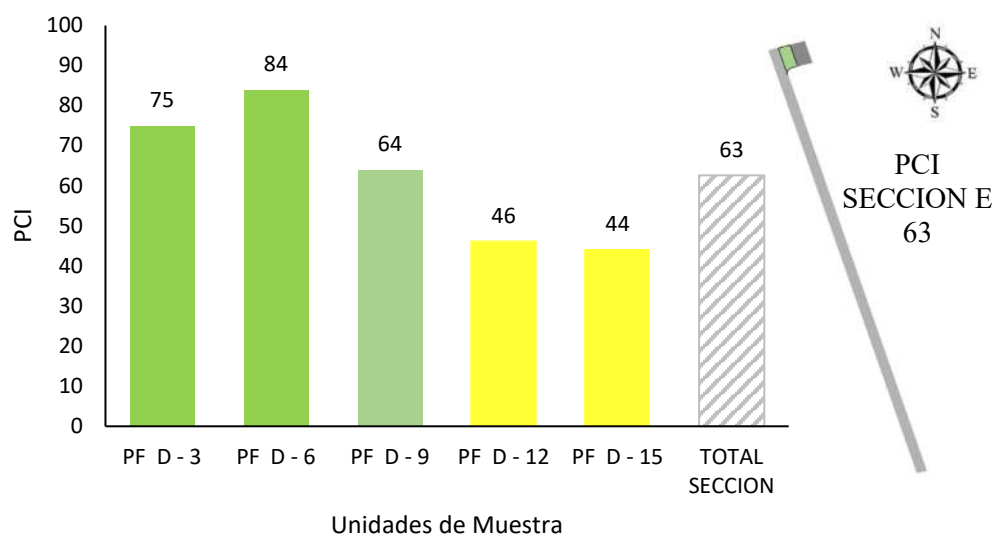


Figura N° 22. PCI sección E – Plataforma de viraje

Fuente: Elaboración propia

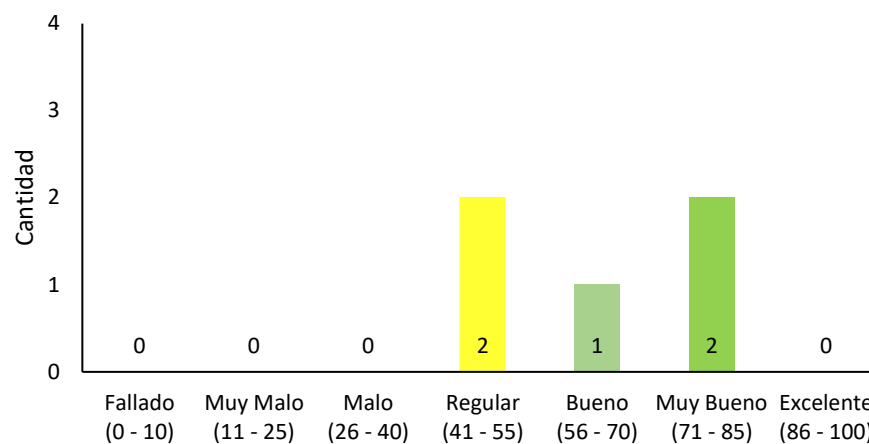


Figura N° 23. Distribución del PCI en la sección E

Fuente: Elaboración propia

En la sección E se observa que el área se encuentra en un estado regular a bueno, resultado de la interpretación del PCI en un rango de 41 a 85. En la toma de datos pudimos percibir que esta sección no se encuentra en buenas condiciones,

encontrando fallas moderadas en áreas específicas, por lo que si no se interviene a tiempo puede generar graves problemas en el funcionamiento de la pista de aterrizaje.

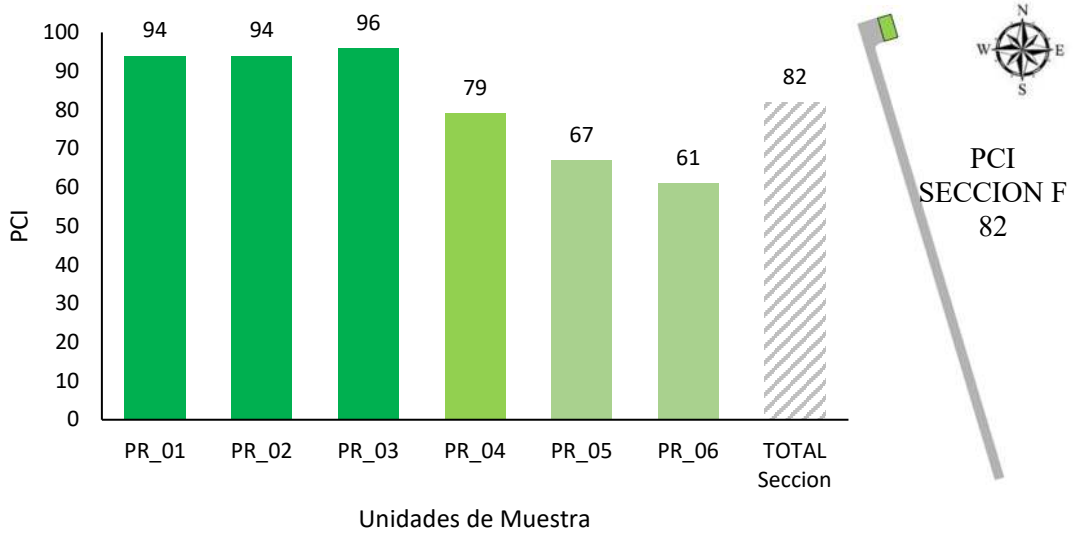


Figura N° 24. PCI sección F – Plataforma de estacionamiento de aeronaves

Fuente: Elaboración propia.

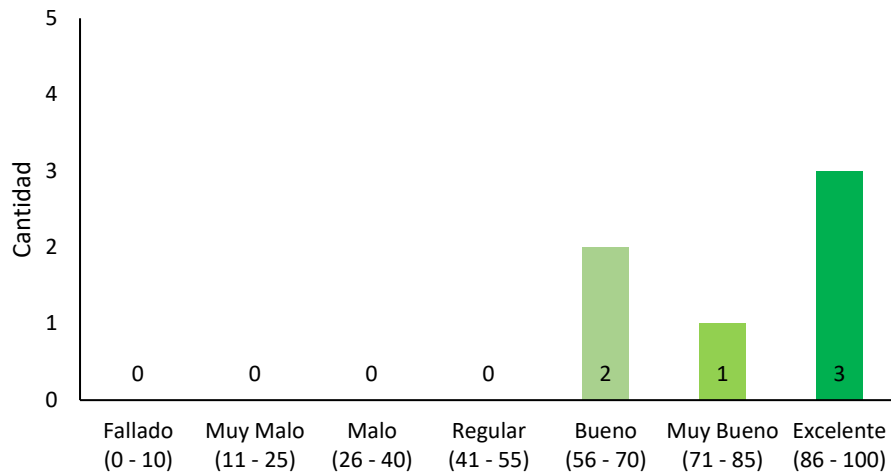


Figura N° 25. Distribución del PCI en la sección F

Fuente: Elaboración propia.

En la sección F encontramos losas en buen estado, salvo en zonas específicas como las losas de contacto con el pavimento de la plataforma viraje, donde los daños son leves que pueden ser solucionados con un mantenimiento rutinario o correctivo. Los resultados obtenidos de campo están entre 56 y 100 en cuanto a PCI, y las losas en la actualidad se encuentran en funcionamiento.

Tabla N° 18: PCI total de la pista de aterrizaje del Aeropuerto de Jaén

Sección	Ubicación	PCI	PCI TOTAL DE LA PISTA
A	Pavimento Rígido - Cabecera 34	31	
B	Zona central - Pavimento Flexible (Suroeste)	69	
C	Zona central - Pavimento Flexible (Noreste)	74	
D	Pavimento Flexible - Cabecera 16	77	66
E	Pavimento Flexible - Plataforma de viraje	63	
F	Pavimento Rígido - Plataforma de estacionamiento de aeronaves	82	

Fuente: Elaboración propia.

5.1.1. Análisis ACN – PCN

Tabla N° 19: Característica de aeronaves

	A320	B 737-200
Capacidad máxima	220 pasajeros	118 pasajeros
Carga (m3)	37.41	21.4
Longitud (m)	37.6	31.2
Envergadura (m)	34.1	35.7
Altura (m)	11.8	12.6
Peso vacío (kg)	42600	36380

Fuente: Elaboración propia adecuado de (García, 2000)

ACN – Número de Clasificación de aeronaves

Presión máxima en neumáticos según las aeronaves que circulan.

Presión crítica (psi)	200 psi
Presión crítica (MPa)	1.38 Mpa

Tabla N° 20: ACN según aeronave

Aeronave	Masa máxima de despegue (kg)	Presión de Rueda (Mpa)	Pavimento Rígido rígido, K en MN / m ³			
			Alto (A)	Medio (B)	Bajo (C)	Muy Bajo (D)
A 320	77000.00	1.21	18	22	26	30
B 737	64650.00	1.39	41	43	45	46
Pavimento flexible, CBR						
A 320	77000.00	1.21	19	21	26	35
B 737	64650.00	1.39	35	37	41	45

Fuente: Elaboración propia adecuado de (Garcia, 2000, pág. 750)

Tabla N° 21: PCN – Número de Clasificación de pavimentos

Leyenda	Resistencia	Pavimentos Rígidos	Pavimentos Flexibles
A	Alta	k > 120 MN/m ³	CBR > 13
		Tipo = 150 MN/m ³	Tipo = 15
B	Mediana	60 < k < 120 MN/m ³	8 < CBR < 13
		Tipo = 80 MN/m ³	Tipo = 10
C	Baja	25 < k < 60 MN/m ³	4 < CBR < 8
		Tipo = 40 MN/m ³	Tipo = 6
D	Muy Baja	k < 25 MN/m ³	CBR < 4
		Tipo = 20 MN/m ³	Tipo = 3

Fuente: Elaboración propia adecuado de (Anexo 14, 2018)

Tabla N° 22: Número de Clasificación de pavimentos

Leyenda	Categoría	Presión
W	Alta	Sin límite de Presión
X	Mediana	Presión limitada a 1,75 Mpa
Y	Baja	Presión limitada a 1,25 Mpa
Z	Muy Baja	Presión limitada a 0,5 Mpa

Fuente: Elaboración propia adecuado de (Anexo 14, 2018)

Nomenclatura del PCN de la pista de aterrizaje del Aeropuerto de Jaén (CORPAC S.A.) 54/F/D/X/T, de pavimento flexible (pista de aterrizaje):

54: Valor número del PCN (Capacidad de carga relativa de un pavimento)

F: Tipo de Pavimento – “Asfáltico” (Flexible)

D: Categoría de la subrasante – “Muy baja” (Resistencia en terreno de fundación)

X: Presión de llantas permisible – “Mediana” (Presión Máxima de Neumáticos)

T: Método usado para la obtención del PCN – “Técnica”

Considerando la nomenclatura 54/F/D/Y/T, de pavimento rígido (cabecera 16):

54: Valor número del PCN (Capacidad de carga relativa de un pavimento)

F: Tipo de Pavimento – “Asfáltico” (Flexible)

D: Categoría de la subrasante – “Muy baja” (Resistencia en terreno de fundación)

Y: Presión de llantas permisible – “Baja” (Presión Máxima de Neumáticos)

T: Método usado para la obtención del PCN – “Técnica”

Si el ACN < PCN; el avión puede aterrizar

Si el ACN > ó = PCN; el avión no puede aterrizar

a) Para el pavimento flexible se tiene lo siguiente:

Presión crítica de la aeronave	1.38 Mpa	ACN 45
Presión máxima permisible	1.75 Mpa	PCN 54

En conclusión y con el análisis de inspección visual en el aeropuerto, vemos que la sección compuesta por pavimento flexible se encuentra en condiciones de seguir funcionando (ACN < PCN), esto concuerda con la realidad debido a que el estado del pavimento flexible se encuentra en condiciones normales.

b) Para el pavimento rígido de la cabecera 16 se tiene lo siguiente:

Presión crítica	1.26
aeronave	Mpa
Presión máxima	1.25
permisible	Mpa

En conclusión y con el análisis de inspección visual en el aeropuerto, vemos que la sección compuesta por pavimento rígido no se encuentra en condiciones de seguir funcionando, esto concuerda con la realidad debido a que el estado del pavimento rígido se encuentra muy deteriorado, donde no es posible realizar operaciones de tráfico en esta sección.

Tabla N° 23: Flota de aeronaves de LATAM

Aeronave	Peso Máximo al Despegue (kg)	ACN (Rígido)	ACN (Flexible)
Airbus A 319 - 100	75,500	27	33
Airbus A 320 - 200	77,000	30	35
Boeing 767 - 300 ER	186,880	62	76
Boeing 787 - 8	227,930	81	85
Boeing 787 - 9	254,011	86	86

Fuente: Elaboración propia adecuado de información LATAM

5.1.2. Defectos del pavimento

De forma complementaria al análisis realizado mediante el PCI, se ha efectuado una evaluación de la densidad de las degradaciones más significativas en las secciones de la pista de aterrizaje, siendo la densidad el porcentaje de superficie o longitud afectada.

5.1.2.1. Defectos encontrados en el pavimento rígido aeroportuario



Figura N° 26. Número de losas con ruptura de esquinas y su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.

Fuente: Elaboración propia.

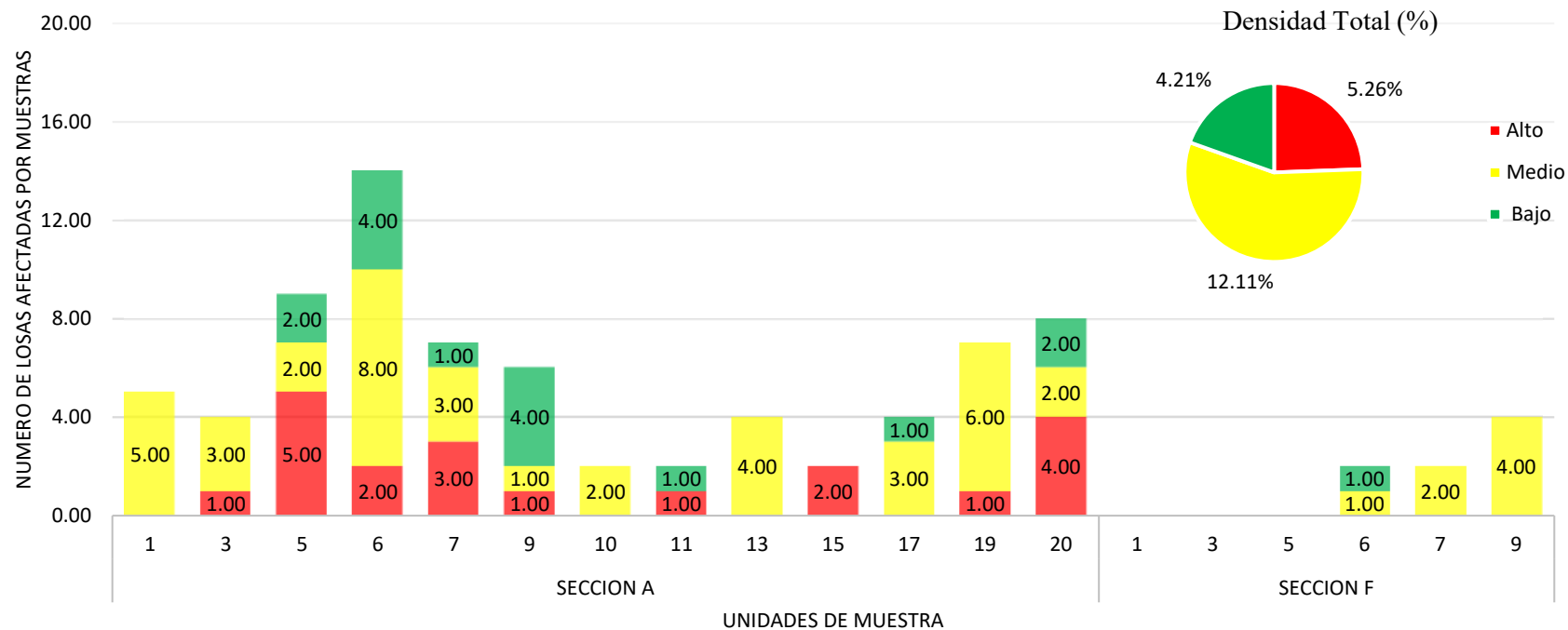


Figura N° 27. Número de losas con grietas longitudinales, diagonales y transversales según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 28. Número de losas con daño en sello de la junta según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 29. Número de losas con parches pequeños según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 30. Número de losas con parches grandes según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.

Fuente: Elaboración propia

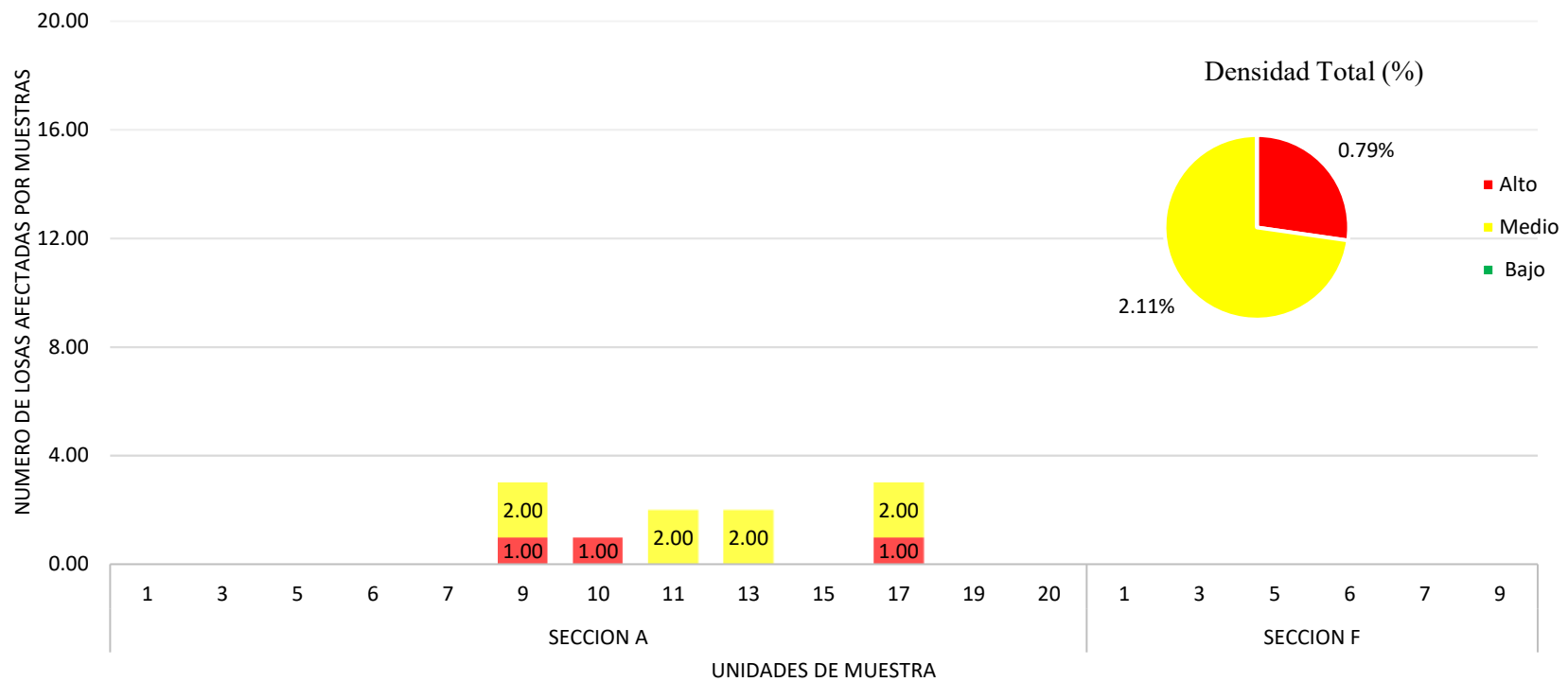


Figura N° 31. Número de losas rotas/grietas que se cruzan según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.

Fuente: Elaboración propia

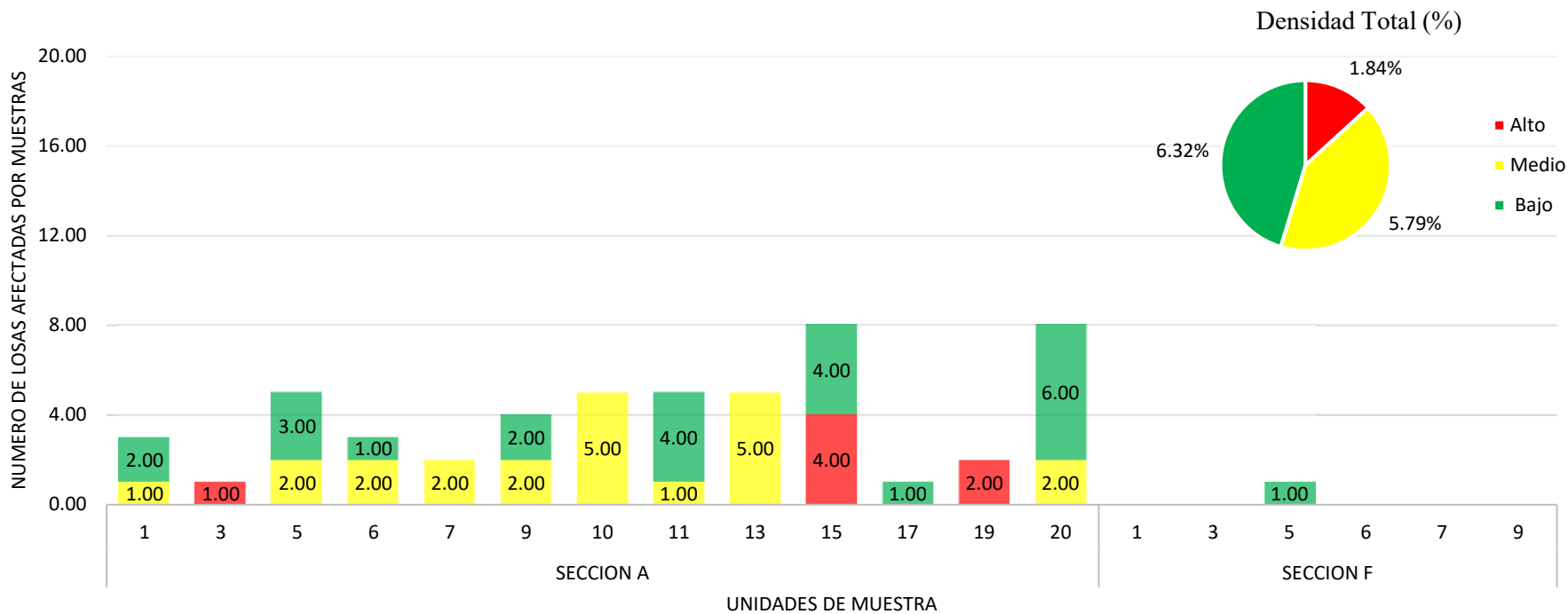


Figura N° 32. Número de losas con desprendimiento en junta longitudinal y transversal según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.

Fuente: Elaboración propia

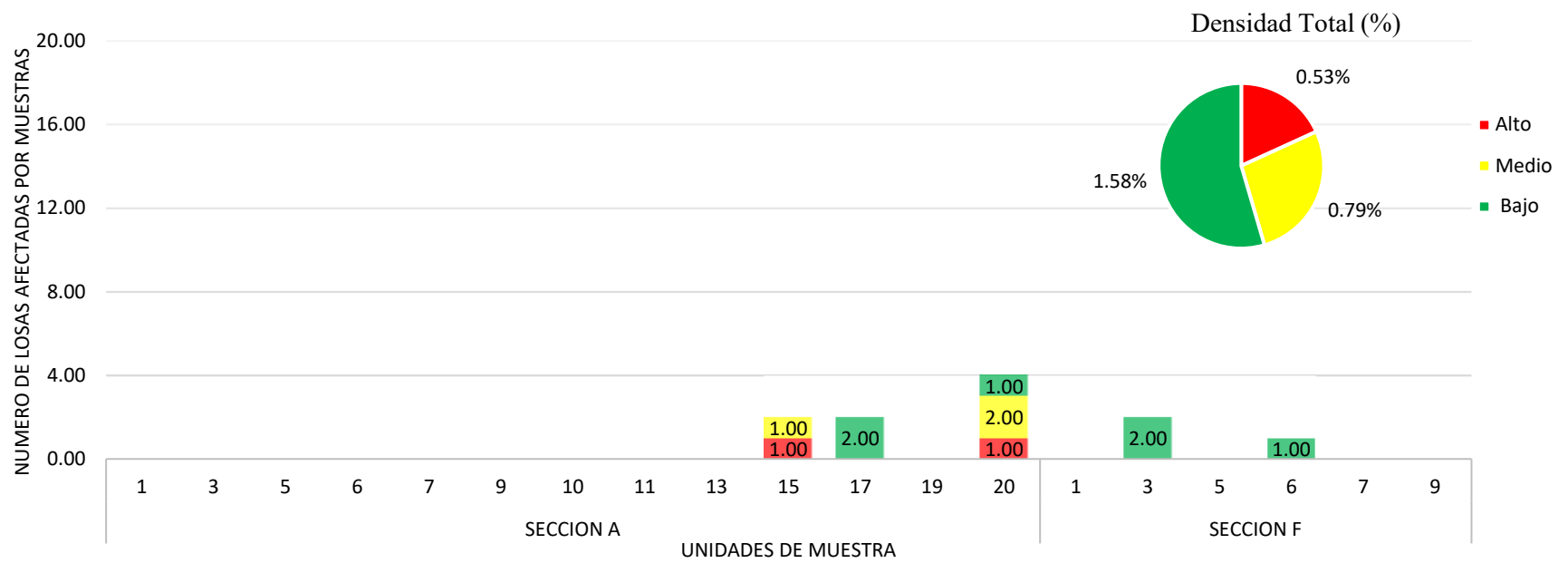


Figura N° 33. Número de losas con desprendimiento en esquina según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.

Fuente: Elaboración propia

5.1.2.2. Defectos en el pavimento flexible

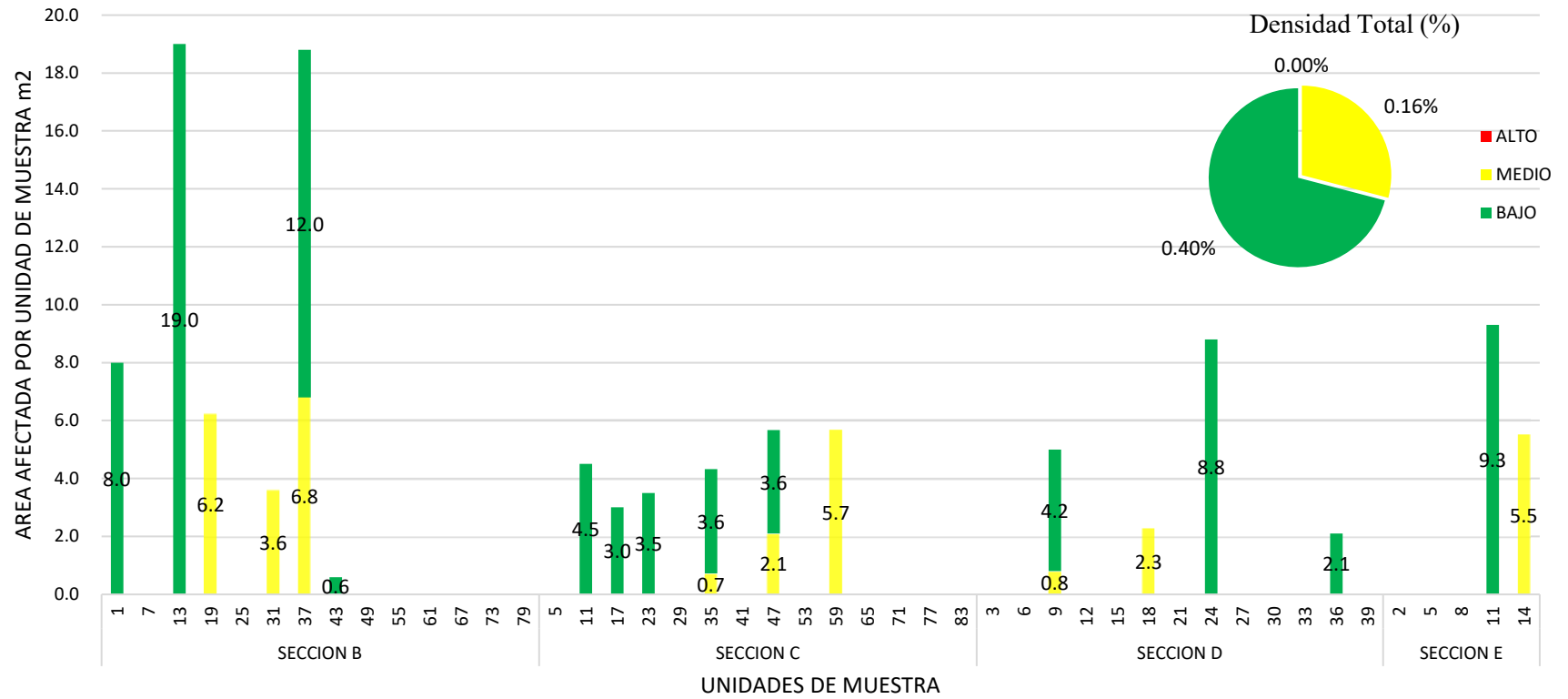


Figura N° 34. Área afectada con piel de cocodrilo según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.

Fuente: Elaboración propia

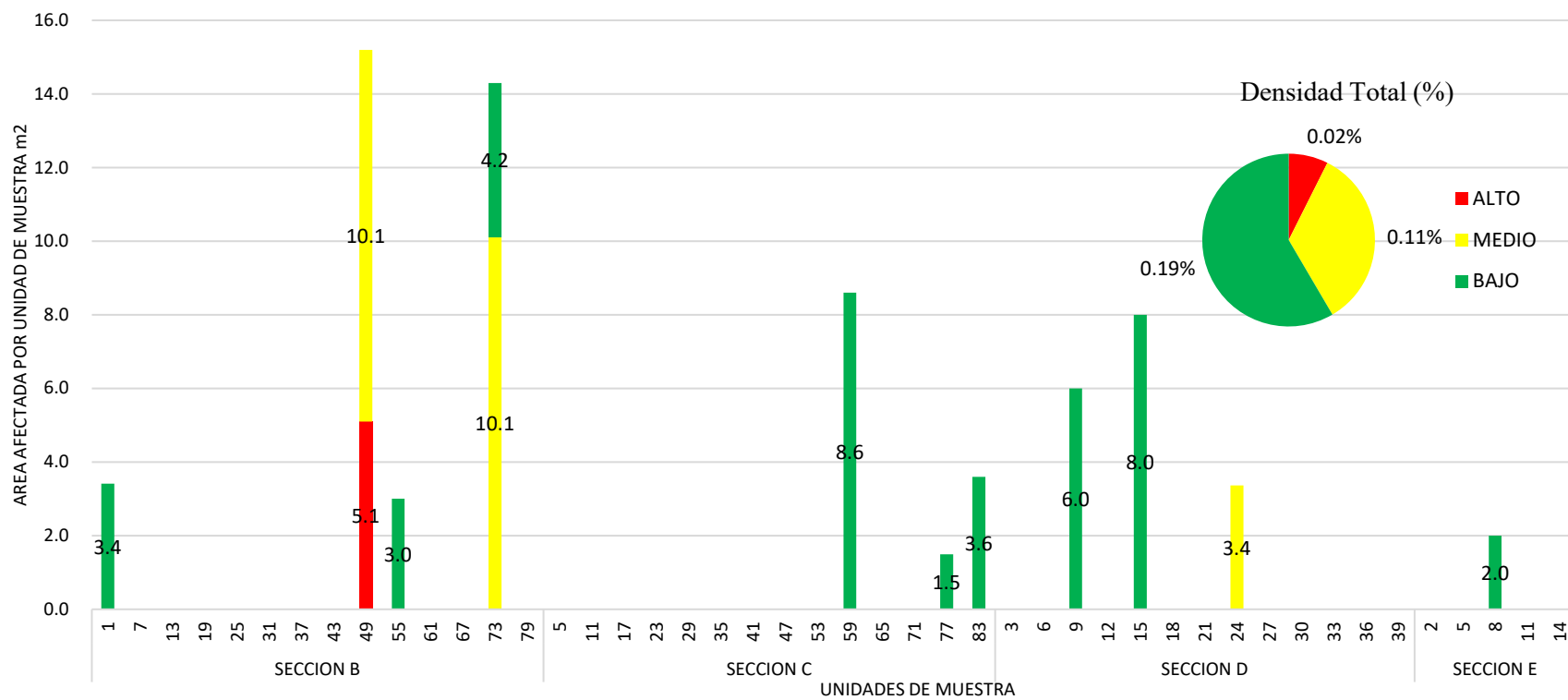


Figura N° 35. Área afectada con fisuras en bloque según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.

Fuente: Elaboración propia

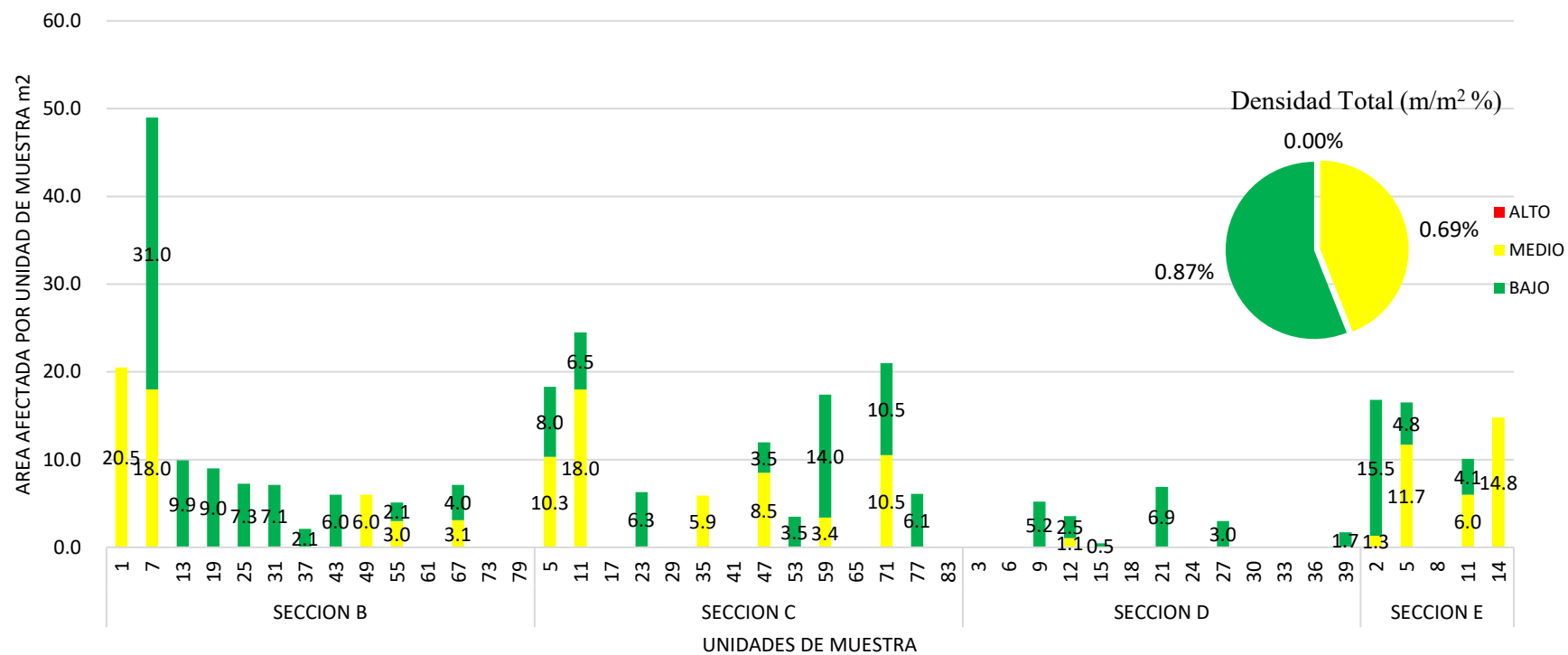


Figura N° 36. Longitud afectada con agrietamientos longitudinales y transversales según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.

Fuente: Elaboración propia

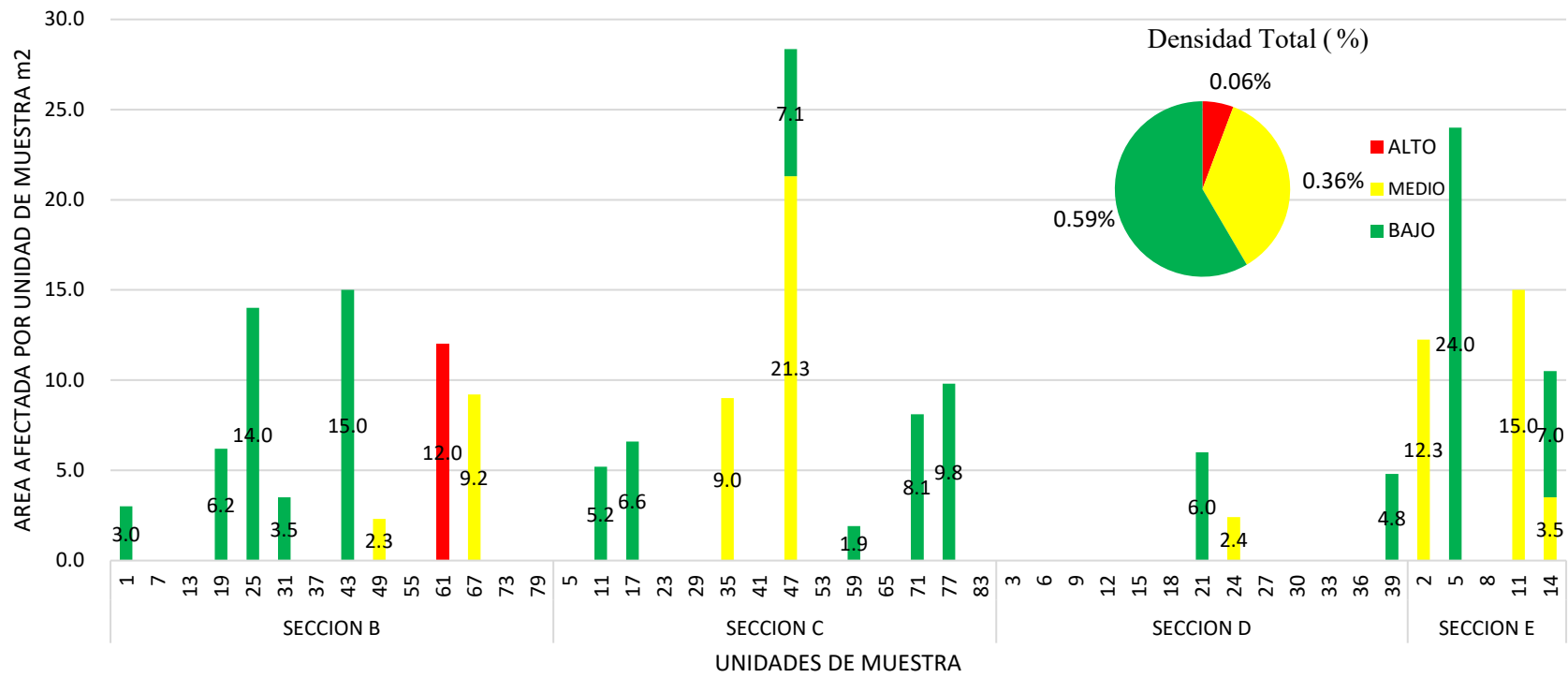


Figura N° 37. Área afectada con parches y cortes de parches según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.

Fuente: Elaboración propia

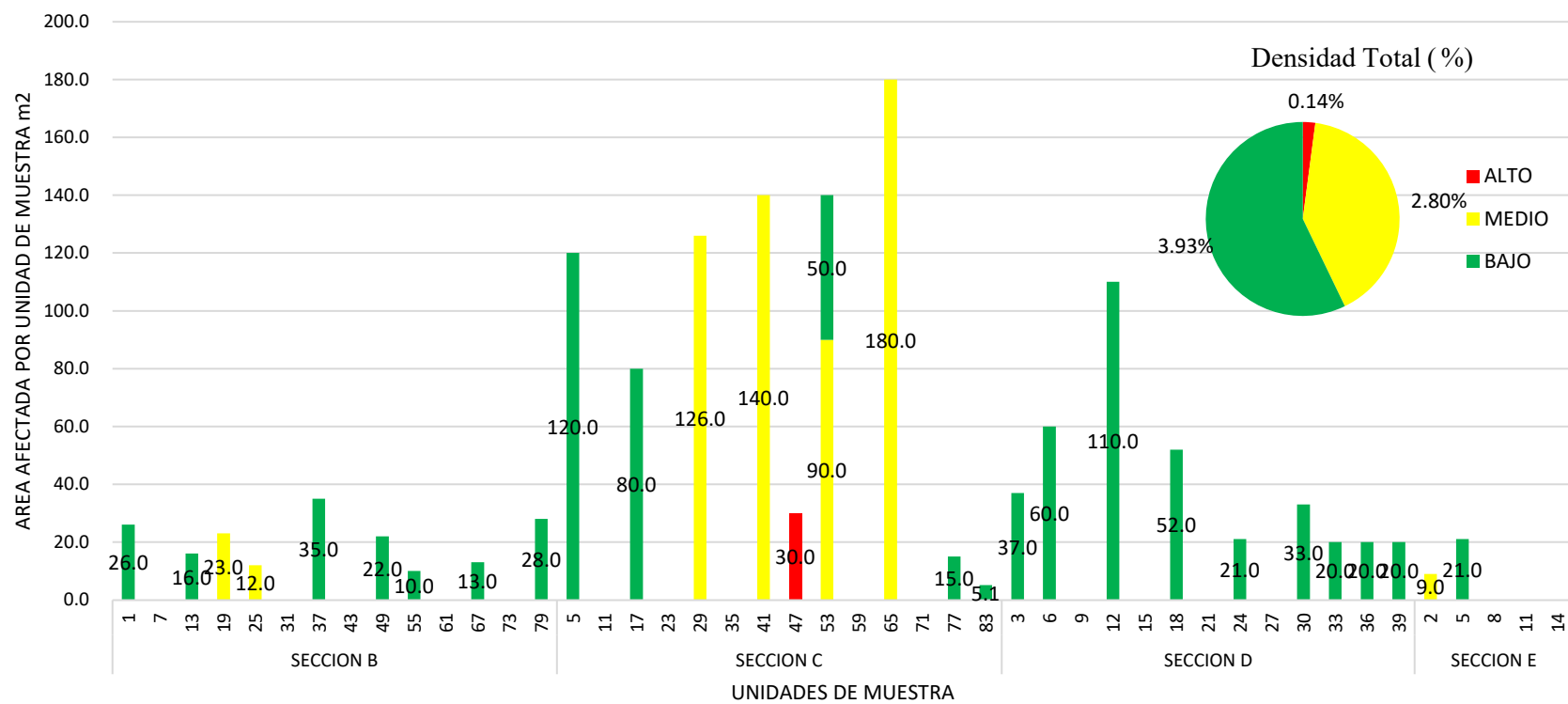


Figura N° 38. Área afectada con desgaste superficial según su severidad, por unidad de muestra inspeccionada.

Fuente: Elaboración propia.

5.1.3. Análisis de los tipos de intervención

Después de determinar y analizar los valores del PCI obtenidos por cada sección, según (ACRP 22, 2011) los PCI mínimos aceptables para un mínimo nivel de servicio conforme la estructura de la pista son los siguientes:

Tabla N° 24: PCI mínimos por componente

COMPONENTE	PCI SECCION
	MÍNIMO ACEPTABLE
PISTA DE ATERRIZAJE	55
CALLE DE RODAJE	45
PLATAFORMA DE ESTACIONAMIENTO	40

Fuente: Adecuado de ACRP 22 (2011) “Prácticas comunes de mantenimiento de pavimentos aeroportuarios”

De esta forma, a través de los valores del PCI encontrados es posible determinar el tipo de intervención de la pista de aterrizaje del Aeropuerto de Jaen. Para secciones donde los valores son menores que el PCI aceptable es necesario verificar la posibilidad de corregir los problemas con una rehabilitación, o si el estado del pavimento se encuentra en un estado de degradación avanzada para la reconstrucción del mismo.

La siguiente tabla presenta el tipo de intervención necesarias para las diferentes secciones de la pista, así como la evaluación global del PCI de la pista de aterrizaje del Aeropuerto de Jaén.

Tabla N° 25: Tipo de intervención por sección

Sección	Ubicación	PCI	PCI Mínimo Aceptable	Tipo de Intervención
A	Pavimento Rígido - Cabecera 34	31	55	Rehabilitación y reconstrucción
B	Zona central - Pavimento Flexible (Suroeste)	69	55	Mantenimiento correctivo y rehabilitación
C	Zona central - Pavimento Flexible (Noreste)	74	55	Mantenimiento preventivo
D	Pavimento Flexible - Cabecera 16	77	55	Mantenimiento preventivo
E	Pavimento Flexible - Plataforma de viraje	63	45	Mantenimiento correctivo y rehabilitación
F	Pavimento Rígido - Plataforma de estacionamiento de aeronaves	82	40	Mantenimiento preventivo
TOTAL, DE LA PISTA			66	Mantenimiento correctivo y rehabilitación

Fuente: Elaboración propia

Se analizaron los tipos de intervención según la Tabla N°6, donde para cada rango de PCI recomienda un tipo de intervención óptimo. Este análisis también se basa en la visita realizada donde los resultados fueron los siguientes:

La sección A al presentar altos índices de nivel de deterioro requiere de una intervención más compleja e inmediata, analizando la rehabilitación y reconstrucción como solución viable para esta sección, que además no se encuentra operando por las malas condiciones en las que se encuentra.

Las secciones que también presentaron un nivel de deterioro alto son las B y E, que consecuencia del impacto de aterrizaje y despegue la estructura del pavimento tiene mayor deterioro, presentándose fallas funcionales como estructurales (esta última como menor frecuencia), es por ello que se analizó el mantenimiento correctivo y rehabilitación como solución al deterioro.

Las secciones C, D y F al presentar bajos niveles de deterioro, se optó por el mantenimiento preventivo ya que las muestras inspeccionadas presentan fallas de baja severidad, con la finalidad de prevenir que la falla progrese en la estructura del pavimento.

5.1.4. Propuestas de conservación

Después de determinar el tipo de intervención para la pista de aterrizaje del Aeropuerto de Jaén según los valores obtenidos del PCI, se han elaborado las siguientes tablas:

Tabla N° 26: Propuestas de Conservación en la sección B – Zona central (Suroeste)

Tipo de Falla	% Área Total U.M/U.M Inspeccionadas	Propuestas de Conservación
Piel de Cocodrilo	Alto (No Presenta)	
	Medio (0.26%)	Retirar y reemplazar el pavimento dañado, incluyendo la capa de base y/o subbase de ser necesario.
	Bajo (0.63%)	
	Alto (0.08%)	Retirar y sustituir, puede ser reemplazado con PCC
Fisuras en Bloque	Medio (0.32%)	Eliminar el material de sellado antiguo si presenta, limpiar y preparar las grietas para el sellado.
	Bajo (0.17%)	
Depresión	Alto (No Presenta)	
	Medio (0.06%)	Tratamiento superficial / overlay (relleno o nivelación de pavimento)
	Bajo (1.00%)	
Agrietamiento por Reflexión de juntas	Alto (No Presenta)	
	Medio (0.05%)	Eliminar el material de sellado antiguo si presenta, limpiar y preparar las grietas para el sellado.
Agrietamiento longitudinal y transversal	Bajo (No Presenta)	
	Alto (No Presenta)	
	Medio (0.80%)	Eliminar el material de sellado antiguo si presenta, limpiar y preparar las grietas para el sellado.
	Bajo (1.25%)	
Parches y cortes de Parches	Alto (0.19%)	Retirar y sustituir, fresado en frío
	Medio (0.18%)	
	Bajo (0.66%)	Tratamiento superficial
Desgaste Superficial	Alto (No Presenta)	
	Medio (0.56%)	Tratamiento superficial / overlay
	Bajo (2.38%)	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 27: Propuestas de Conservación en la sección C – Zona central (Noreste)

Tipo de Falla	% Área Total U.M/U.M		Propuestas de Conservación
	Inspeccionadas		
Piel de Cocodrilo	Alto (No Presenta)		
	Medio (0.13%)		Retirar y reemplazar el pavimento dañado, incluyendo la capa de base y/o subbase de ser necesario.
	Bajo (0.29%)		
Fisuras en Bloque	Alto (No Presenta)		Retirar y sustituir, puede ser reemplazado con PCC
	Medio (No Presenta)		Eliminar el material de sellado antiguo si presenta, limpiar y preparar las grietas para el sellado.
	Bajo (0.22%)		
Depresión	Alto (No Presenta)		
	Medio (0.13%)		Tratamiento superficial / overlay (relleno o nivelación de pavimento)
	Bajo (0.10%)		
Agrietamiento por Reflexión de juntas	Alto (No Presenta)		
	Medio (No Presenta)		Eliminar el material de sellado antiguo si presenta, limpiar y preparar las grietas para el sellado.
	Bajo (0.06%)		
Agrietamiento longitudinal y transversal	Alto (No Presenta)		
	Medio (0.90%)		Eliminar el material de sellado antiguo si presenta, limpiar y preparar las grietas para el sellado.
	Bajo (0.93%)		
Parches y cortes de Parches	Alto (No Presenta)		Retirar y sustituir, fresado en frío
	Medio (0.48%)		Tratamiento superficial
	Bajo (0.61%)		
Desgaste Superficial	Alto (0.48%)		
	Medio (8.51%)		Tratamiento superficial / overlay
	Bajo (4.29%)		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 28: Propuestas de Conservación en la sección D – Cabecera 16

Tipo de Falla	% Área Total U.M/U.M Inspeccionadas	Propuestas de Conservación
Piel de Cocodrilo	Alto (No Presenta)	
	Medio (0.05%)	Retirar y reemplazar el pavimento dañado, incluyendo la capa de base y/o subbase de ser necesario.
	Bajo (0.26%)	
Fisuras en Bloque	Alto (No Presenta)	
	Medio (0.06%)	Retirar y sustituir, puede ser reemplazado con PCC
	Bajo (0.24%)	Eliminar el material de sellado antiguo si presenta, limpiar y preparar las grietas para el sellado.
Depresión	Alto (No Presenta)	
	Medio (0.05%)	Tratamiento superficial / overlay (relleno o nivelación de pavimento)
	Bajo (1.07%)	
Agrietamiento longitudinal y transversal	Alto (No Presenta)	
	Medio (0.02%)	Eliminar el material de sellado antiguo si presenta, limpiar y preparar las grietas para el sellado.
	Bajo (0.34%)	
Parches y cortes de Parches	Alto (No Presenta)	
	Medio (0.04%)	Retirar y sustituir, fresado en frío
	Bajo (0.18%)	Tratamiento superficial
Desmoronamiento	Alto (No Presenta)	
	Medio (No Presenta)	
	Bajo (0.61%)	Tratamiento superficial / overlay
Desgaste Superficial	Alto (No Presenta)	
	Medio (No Presenta)	
	Bajo (6.38%)	Tratamiento superficial / overlay

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 29: Propuestas de Conservación en la sección E – Plataforma de viraje

Tipo de Falla	% Área Total U.M/U.M Inspeccionadas	Propuestas de Conservación
Piel de Cocodrilo	Alto (No Presenta)	
	Medio (0.24%)	Retirar y reemplazar el pavimento dañado, incluyendo la capa de base y/o subbase de ser necesario.
	Bajo (0.41%)	
Fisuras en Bloque	Alto (No Presenta)	
	Medio (No Presenta)	
	Bajo (0.09%)	Eliminar el material de sellado antiguo si presenta, limpiar y preparar las grietas para el sellado.
Corrugación	Alto (No Presenta)	
	Medio (No Presenta)	
	Bajo (0.09%)	Tratamiento superficial / overlay (relleno o nivelación de pavimento)
Depresión	Alto (No Presenta)	
	Medio (No Presenta)	
	Bajo (1.42%)	Tratamiento superficial / overlay (relleno o nivelación de pavimento)
Agrietamiento longitudinal y transversal	Alto (No Presenta)	
	Medio (1.50%)	Eliminar el material de sellado antiguo si presenta, limpiar y preparar las grietas para el sellado.
	Bajo (1.08%)	
Parches y cortes de Parches	Alto (No Presenta)	
	Medio (1.37%)	Retirar y sustituir, fresado en frío
	Bajo (1.38%)	Tratamiento superficial
Desmoronamiento	Alto (0.79%)	
	Medio (No Presenta)	
	Bajo (No Presenta)	
Hinchamiento	Alto (No Presenta)	
	Medio (No Presenta)	
	Bajo (1.42%)	Eliminar los contaminantes de la superficie y aplicar tratamiento superficial
Desgaste Superficial	Alto (No Presenta)	
	Medio (0.40%)	Tratamiento superficial / overlay
	Bajo (0.93%)	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 30: Propuestas de Conservación en la sección F – Plataforma estacionamiento de aeronaves

Tipo de Falla	% Área Total U.M/U.M Inspeccionadas	Propuestas de Conservación
Grietas longitudinales, diagonales y transversales	Alto (No Presenta)	
	Medio (5.83%)	Limpiar y sellar las grietas, reparar/sustituir la losa, evaluar el estado de la estructura del pavimento, puede requerir un refuerzo
	Bajo (0.83%)	
Fisura por durabilidad (D)	Alto (No Presenta)	
	Medio (No Presenta)	
	Bajo (0.83%)	Eliminar contaminantes de la superficie / tratamiento superficial
Daño en el sello de la junta	Alto (No Presenta)	
	Medio (5.00%)	Remover el sellador antiguo, limpiar las juntas, volver a sellar / reparación profunda
	Bajo (14.17%)	Remover el sellador antiguo, limpiar las juntas, volver a sellar / reparación parcial
Parcheo grande y cortes de utilidad	Alto (No Presenta)	
	Medio (2.50%)	Reemplazar / remover el material y volver a sellar
	Bajo (0.83%)	
Desprendimiento (junta longitudinal y transversal)	Alto (No Presenta)	
	Medio (No Presenta)	
	Bajo (0.83%)	Remover el material, volver a sellar, reparación de profundidad parcial
Desprendimiento de esquinas	Alto (No Presenta)	
	Medio (No Presenta)	
	Bajo (2.50%)	Remover y sellar hasta la profundidad

Fuente: Elaboración propia.

5.1.5. Desarrollo del diseño del pavimento rígido de la sección A

El CBR del pavimento rígido de 2.85% conforme lo ensayos de suelos realizados en el Expediente Técnico, a fin de proceder con el diseño mediante la metodología de la Administración Federal de la Aviación (FAA), se deberá expresar como el módulo de reacción de la subrasante K o como modulo elástico (Young), según la siguiente formula:

$$k = 28.6926 \times CBR^{0.7788} \quad (pci) \quad E = 1500 \times CBR \quad (psi)$$

$$k = 64.86 \quad pci \quad o \quad E = 4275 \quad psi$$

Siendo los valores espesores mínimos de para la estructura de pavimento rígido los siguientes:

Tabla N° 31: Espesores mínimos para la estructura de pavimento rígidos

CAPA DEL PAVIMENTO	ESPECIFICACION SEGÚN LA FAA	PESO MAXIMO DE LA AERONAVE OPERANDO EN EL PAVIMENTO, lbs (kg)		
		< 60,000	< 100,000	≥100,000
		(27,215)	(45,360)	(45,360)
Superficie Rígida	P-501, Concreto de cemento Portland	6 in (150 mm)	6 in (150 mm)	6 in (150 mm)
Base estabilizada	P-304 Base cementada	No requiere	No requiere	5 in (125 mm)
	P-306 Concreto pobre			
Base	P-209 Capa base de agregado triturado			
	P-208 Capa de base de agregado grueso y fino	No requiere	6 in (150 mm)	6 in (150 mm)
	P-211 Fragmentos de roca caliza			
Subbase	P-154 Capa subbase de agregado sin triturar	4 in (100 mm)	Según sea necesario para heladas	Según sea necesario para heladas
	P-219 Capa de subbase de concreto reciclado			

Fuente: Adecuado de AC 150/5320- 6G “Diseño del pavimento aeroportuario y evaluación”

(AC 150/5320-6G, 2021) La capa P-501, deberá tener una resistencia mínima a la flexión de 600 psi, debido a que debe ser un material duradero de alta calidad, capaz de resistir el deterioro debido a los factores ambientales.

Seguidamente, conforme información estadística de CORPAC S.A., se tiene el siguiente cuadro de tráfico en el Aeropuerto de Jaén, y con la proyección efectuada en el capítulo II se tendría el siguiente cuadro:

Tabla N° 32: Tráfico de aeronaves y su proyección

Aeronave	Salidas anuales 2019	Peso de despegue (lb)	Peso de despegue (kg)	Proyección 2021-2041
A320	903	162925.00	73900.00	6002
A319	127	150796.00	68400.00	844
MI170	33	28652.00	13000.00	219
B732	6	115500.18	52390.00	40
B350	6	12500.00	5670.00	40
B190	4	16900.00	7666.00	27
B200	2	12496.70	5670.00	13
C27J	2	70107.00	31800.00	13
C26B	1	14109.58	6400.00	7
F50	1	45900.00	20820.00	7
TOTAL	1085			7211

Fuente: Adecuado de información estadística de CORPAC S.A.

5.1.5.1. Diseño mediante graficas del Manual de Diseño de Aeródromos Parte – III, OACI.

En el caso de la base estabilizada, (AC 150/5320-6G, 2021) establece que para los nuevos pavimentos rígidos diseñados para aeronaves de más de 100,000 libras o 45,359 kg deberán tener una base estabilizada, por lo que, siendo el Airbus A320 nuestra aeronave de diseño, se procederá a usar el siguiente Abaco:

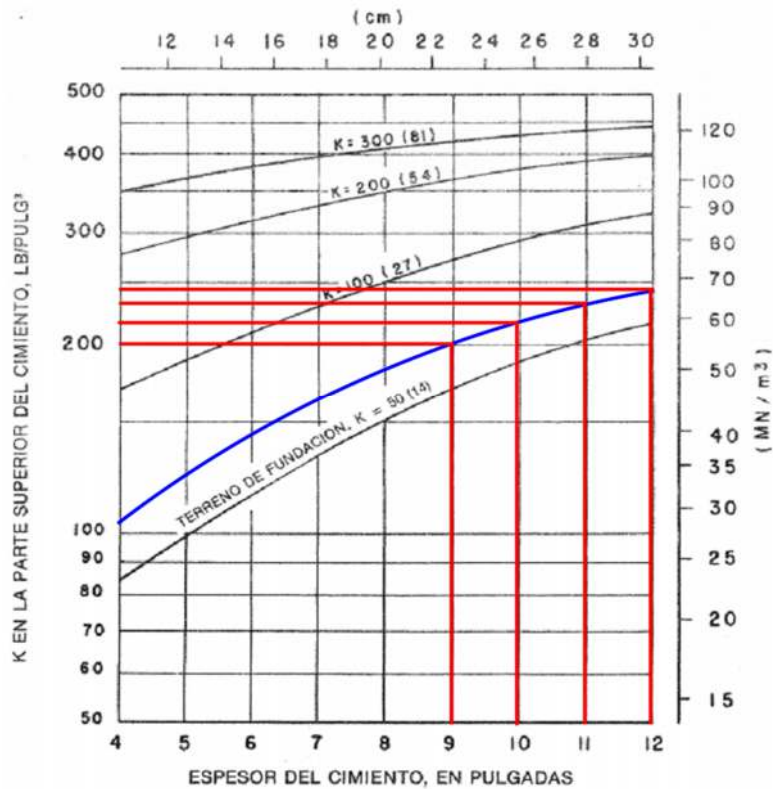


Figura N° 39. Curva de cálculo de capa de cimentación estabilizada sobre el módulo del terreno de fundación.

Fuente: Extraído de “Manual de diseño de aeródromos – OACI” (pág.174)

Tabla N° 33: Tabla de valores del módulo de reacción en la parte superior del cemento

Espesor de la base estabilizada		CBR de la sección	Módulo de reacción de la subrasante K	Módulo de reacción de la parte superior del cemento Lb/pulg ³
Pulgadas	cm			
9	22.90			200
10	25.40	2.85	64.86	220
11	28			240
12	30.50			245

Fuente: Elaboración propia

(Robles & Sanchez, 2015) determinaron los parámetros de correlación entre el módulo de rotura a la flexión (resistencia a la flexión) y la resistencia a la compresión los cuales tendrían rangos más conservadores frente a lo propuesto por el ACI y la norma AASHTO 93, siendo la fórmula la siguiente:

$$Mr = (2.229)\sqrt{F'c}$$

En ese sentido, siendo el valor mínimo de la resistencia a la flexión de 600 lb/pulg² el cual equivaldría a 42 kg/cm² para un concreto de F'c 360 kg/cm² aproximadamente, teniendo como aeronave crítica al Airbus 320, no estaría cumpliendo en el siguiente Abaco, por lo que, se procede obtener el espesor de la losa de concreto con una resistencia a la flexión de 670 lb/pulg² el cual equivaldría aproximadamente a un concreto de F'c 450 kg/cm².

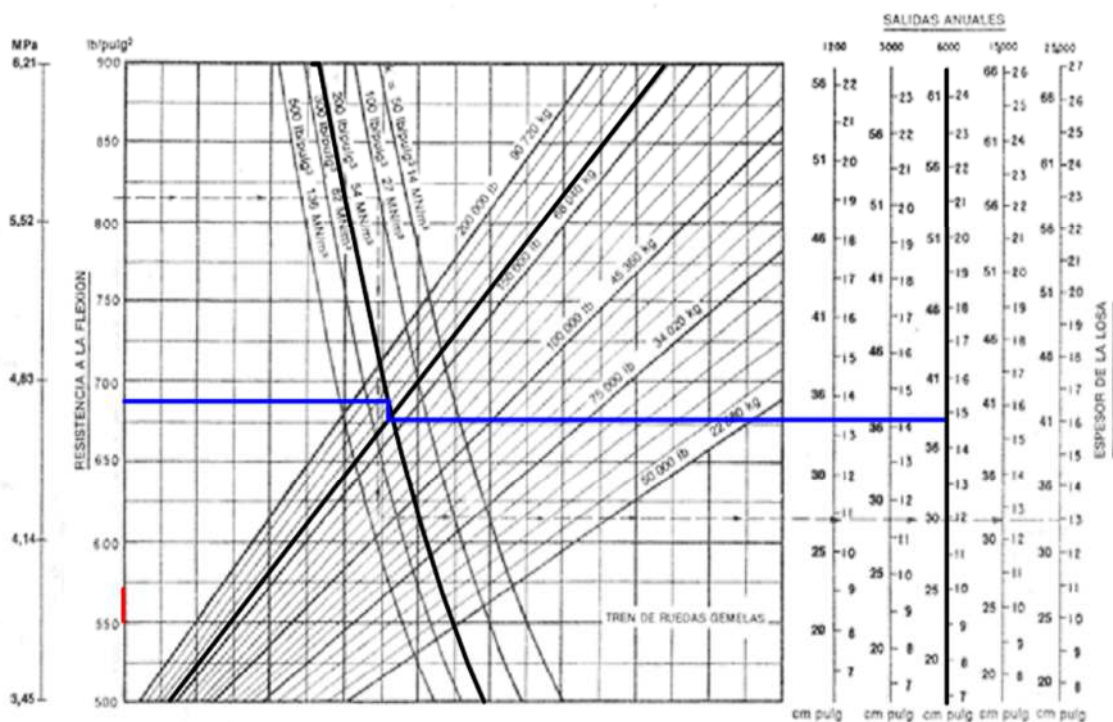


Figura N° 40. Curva de cálculo de pavimento rígido de aeronave de ruedas gemelas

Fuente: Extraído de "Manual de diseño de aeródromos – OACI" (pág.166)

Tabla N° 34: Tabla de valores de las capas del pavimento rígido

Espesor de la base estabilizada		Espesor de la losa de concreto	
Pulgadas	cm	Pulgadas	cm
9	22.90	15.0	38.10
10	25.40	14.8	37.60
11	28	14.6	37.10
12	30.5	14.4	36.60

Fuente: Elaboración propia

5.1.5.2. Diseño mediante el método de la Administración Federal de la Aviación (FAA)

A fin de proceder con el diseño conforme la circular AC 150/5320 – 6G “Diseño y evaluación del pavimento aeroportuario”, el cual establece que para el diseño del pavimento se deberá utilizar el programa FAARFIELD, desarrollado por la Administración Federal de la Aviación, se deberán definir los siguientes parámetros:

- Mix de aeronaves
- Salidas Anuales
- CBR de la subrasante
- Materiales de las capas

En la figura N° 41 se colocaron la selección de materiales, colocándole únicamente el valor propuesto de la base estabilizada y el valor del CBR de la subrasante obtenido del ensayo de suelo del Expediente Técnico.

Job Name: Pavimento Aeroportuario Jaen Thickness Design Run

Section Name: Pavimento Rigido Include in summary report Add To Batch

Pavement Layers

Pavement Type: New Rigid

Material	Thickness (in.)	E (psi)	k (pci)	R (psi)
--> P-501 PCC Surface	5.0	4000000		650
P-304 Cement Treated Base	9.0	500000		
Subgrade		4275	64.9	

Select As The Design Layer Delete Selected Layer

Design Life (Years): 20

Results

Calculated Life (Years): Total thickness to the top of the subgrade: 14.0 in.

Figura N° 41. Registro previo de la estructura del pavimento rígido

Fuente: Elaboración propia, exportado del software Faarfield v 2.0.5

Posteriormente, se deberá registrar el mix de aeronaves conforme Tabla N° 31: Tráfico de aeronaves y su proyección anteriormente descrita.

Stored Aircraft Mix Jaen

Airplane Name	Gross Taxi Weight (lbs)	Annual Departures
A320-200 std	162925	903
A319-100 opt	150796	127
B737-200 Advanced QC	128600	6
Beechcraft King Air 350	15100	6
Beechcraft King Air B200	12590	2

Figura N° 42. Registro de tráfico aéreo en Faarfield

Fuente: Elaboración propia, exportado del software Faarfield v 2.0.5

Finalmente, de los resultados obtenidos se extrae el siguiente grafico y tabla con los espesores de del pavimento rígido.

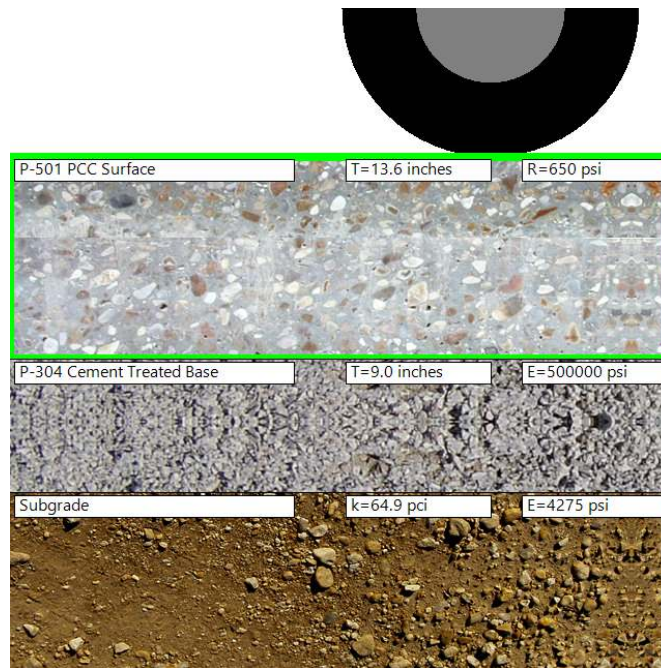


Figura N° 43. Espesores calculados mediante Faarfield

Fuente: Elaboración propia, exportado del software Faarfield v 2.0.5

Tabla N° 35: Espesores de las capas de pavimento rígido

Espesor de la base estabilizada		Espesor de la losa de concreto	
Pulgadas	cm	Pulgadas	cm
9	22.90	13.6	34.60
10	25.40	13.3	33.80
11	28	13.0	33.00
12	30.5	12.7	32.30

Fuente: Elaboración propia

5.1.6. Desarrollo del diseño de la rehabilitación del pavimento flexible

A fin de proceder con el diseño conforme la circular AC 150/5320 – 6G “Diseño y evaluación del pavimento aeroportuario”, el cual establece que para el diseño de la rehabilitación del pavimento se deberá utilizar el programa FAARFIELD, desarrollado por la Administración Federal de la Aviación, previamente se deberá eliminar o mitigar los deterioros, según sea necesario, y eliminarse toda la capa o dejar al menos 2 pulgadas de capa de rodadura a fin de proceder con agregar una capa superior.

Del mismo modo, que en el diseño del pavimento rígido los parámetros continúan siendo similares, a consideración que se necesitara saber a cabalidad la estimación de la resistencia de cada capa de la estructura del pavimento, siendo las repavimentaciones aplicadas por la Administración Federal de la Aviación las de repavimentación con estructura con una nueva capa de flexible o rígida sobre un pavimento existente.

Ahora bien, considerando que para el diseño de la rehabilitación de manera estructural del pavimento flexible no se cuenta con datos de las propiedades de cada capa la cual de manera específica la estimación de la resistencia, se ha procedido a tomar la información de las características del pavimento flexible del Expediente Técnico: “Parchado, sellado y señalización horizontal del área de movimiento de Aeronaves del Aeropuerto de Jaén”, siendo la estructura la siguiente:



Figura N° 44. Estructura del pavimento flexible
Fuente: Extraído de expediente técnico “Parchado, sellado y señalización horizontal del área de movimiento de Aeronaves del Aeropuerto de Jaén”

Siendo la convalidación de la sub base de espesor de 70 cm a la capa de P -154 (Agregado sin triturar), el cual está compuesto por materiales granulares, el cual constará de partículas duraderas duras o fragmentos de agregados granulares, el cual se mezclará con arena arcilla, polvo de piedra u otros materiales de unión o relleno producidas a partir de fuentes aprobadas. Asimismo, la convalidación de la capa de base de espesor de 35cm a la capa de P – 209 (Agregado triturado) el cual consiste de una capa de base de

agregados triturados, de piedra triturada, grava triturada o escoria, los cuales estarán libres de recubrimientos de arcilla, limo, materia vegetal u otros materiales externos.

Pavement Layers

Pavement Type:

Material	Thickness (mm)	E (MPa)	CBR
--> P-401/P-403 HMA Overlay	100	1378.95	
P-401/P-403 HMA Surface	100	1378.95	
P-209 Crushed Aggregate	350	449.04	
P-154 Uncrushed Aggregate	700	107.20	
Subgrade		29.48	2.85

Design Life (Years):

Results

Calculated Life (Years): Total thickness to the top of the subgrade:

Figura N° 45. Registro previo de la estructura de pavimento
 Fuente: Extraído de expediente técnico “Parchado, sellado y señalización horizontal del área de movimiento de Aeronaves del Aeropuerto de Jaén”

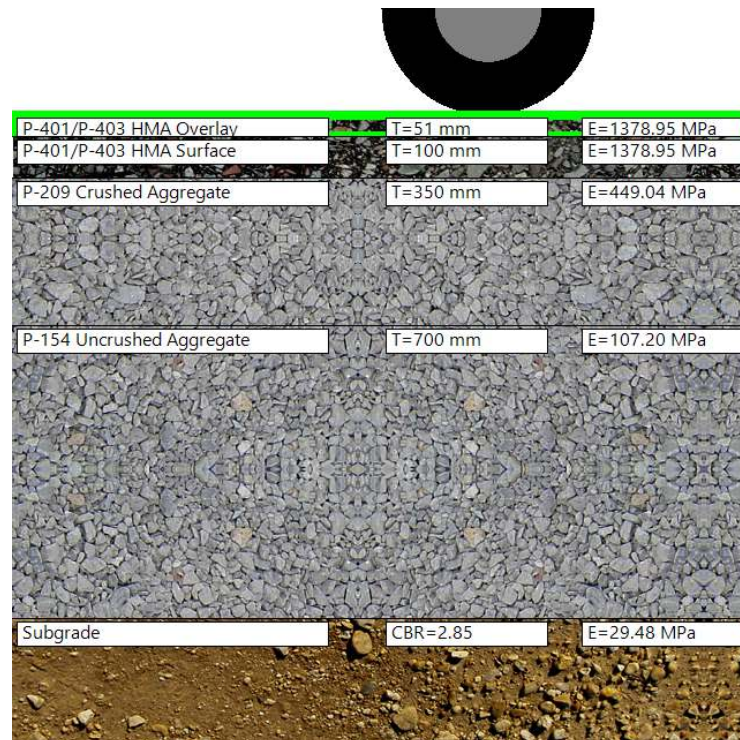


Figura N° 46. Espesor calculado de la repavimentación mediante Faarfield

Fuente: Elaboración propia, exportado del software Faarfield v 2.0.5

Obteniendo finalmente el resultado expresado en la figura N° 46, el cual nos indica que se deberá realizar una repavimentación de 2” de capa de rodadura o su equivalente de 5 cm.

5.2. Análisis de resultados

Tabla N° 36: Intervenciones a realizar por sección

Sección	Ubicación	PCI	PCI Mínimo Aceptable	Tipo de Intervención
A	Pavimento Rígido - Cabecera 34	31	55	Rehabilitación y reconstrucción
B	Zona central - Pavimento Flexible (Suroeste)	69	55	Mantenimiento correctivo y rehabilitación
C	Zona central - Pavimento Flexible (Noreste)	74	55	Mantenimiento preventivo
D	Pavimento Flexible - Cabecera 16	77	55	Mantenimiento preventivo
E	Pavimento Flexible - Plataforma de viraje	63	45	Mantenimiento correctivo y rehabilitación
F	Pavimento Rígido - Plataforma de estacionamiento de aeronaves	82	40	Mantenimiento preventivo
TOTAL, DE LA PISTA				Mantenimiento correctivo y rehabilitación

Fuente: Elaboración propia

Luego de analizar los resultados obtenidos del método de evaluación PCI para cada sección de la pista de aterrizaje del Aeropuerto de Jaén como se puede observar en la Tabla N°20, cada sección requiere una intervención distinta, que va en función al nivel de deterioro que presenta el pavimento. Para la evaluación de PCI nos basamos según la clasificación de fallas de la norma ASTM D 5340.

1. En la sección A, compuesta por losas de concreto, encontramos fallas críticas como: grietas longitudinales, diagonales y transversales, grietas que se cruzan,

daños en el sello de la junta, parches de utilidad, desprendimientos en las juntas y esquinas, con el nivel de deterioro medio y alto, concentrándose el mayor daño en las losas ubicadas al eje de la sección, siendo estas losas en mención las que soportan el impacto de inicio de aterrizaje de la aeronave, obteniendo un PCI de 31. Esta sección actualmente no está funcionando, ya que no se encuentra en condiciones para realizar operaciones, por lo que se recomendó la reconstrucción reemplazando las losas inoperativas ubicadas al eje de la sección y rehabilitación en las losas laterales, donde el nivel de deterioro es menor. Para la reconstrucción realizamos el diseño con el software FAARFIELD, donde obtenemos un espesor de 14.5 in efectivo de PCC.

2. En la sección B, C y D, compuesta de pavimento flexible, encontramos fallas como piel de cocodrillo, fisuras en bloque, agrietamiento longitudinal, parches, entre otros, donde el nivel de deterioro es medio y alto en ciertos tramos donde el pavimento es sometido a grandes esfuerzos. El pavimento en esta sección ya fue sometida a rehabilitaciones como PCC sobrepuesto en pavimento flexible, ubicado al eje de la vía para prolongar su tiempo de vida útil, pero según los resultados el PCI es de 69, 74 y 77, siendo la sección B la que presenta mayor nivel de deterioro, esto se justifica por ser el tramo donde se inicia las operaciones de aterrizaje y donde se centra el mayor esfuerzo. Para cada sección se recomendó un tipo de intervención en función al nivel de deterioro que presenta, donde la sección C y D requiere de un mantenimiento preventivo con el fin de mantener las condiciones óptimas, y la sección B requiere de una rehabilitación en áreas donde el nivel de deterioro es medio y alto, donde se proyectó mediante el software FAARFIELD, un espesor de 5 cm de carpeta asfáltica con HMA, esto último se diseñó con datos referenciales, ya que no contamos con la información necesaria para su modelamiento, aquí es necesario contemplar los estudios de suelos para obtener los parámetros que necesita el programa.
3. En la sección E, compuesta por pavimento flexible, se obtiene un PCI de 63, donde el deterioro es alto, por las maniobras realizadas por las aeronaves y porque existen juntas en PCC sobrepuesto que no han sido correctamente selladas, considerando un alto potencial de FOD, además existen agrietamientos con nivel de severidad alto en ciertas áreas, por lo que se recomendó el mantenimiento correctivo para las juntas mal selladas, fallas de nivel bajo, y rehabilitación para las fallas donde el nivel de severidad es alto.

4. La sección F es una estructura de pavimento rígido, donde la mayor concentración de fallas se encuentra en las losas de contacto con la sección E. El resultado PCI es de 82, este indicador nos dice que requiere de mantenimiento preventivo en las losas en general, y se podría considerar de un mantenimiento correctivo en las losas donde presenta fallas de nivel de severidad bajo.
5. Según los análisis desarrollados, las técnicas de conservación adecuadas con el fin de prolongar su periodo de vida útil, son:
 - Sellado de fisuras
El objetivo de esta técnica es el impedimento de las filtraciones de agua y las de partículas sólidas incompresibles que perjudiquen a la estructura del pavimento, minimizando la formación de agrietamientos más severos como los de piel de cocodrillo, agrietamientos longitudinales, entre otros. Sirviendo como técnica óptima en las áreas donde se perciben estas fallas ubicadas en las secciones de pavimento flexible como la Sección B, C, D y E.
 - Recapado asfáltico
El objetivo de esta técnica es rehabilitar al pavimento que presenta fallas estructurales y funcionales. Esta técnica está definida por la colocación de recapeos de asfalto donde es ideal para la conservación de un pavimento, siendo la más óptima en las secciones B, C y D, donde es necesario reforzar la estructura del pavimento para mantener en condiciones óptimas y prevalecer la seguridad en las operaciones.

5.3. Contrastación de hipótesis

Hipótesis General

Hipótesis alterna (H_i): Según el estado de condición del pavimento aeroportuario es necesario realizar mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción para la conservación y extensión de su vida útil.

Hipótesis nula (H_0): Según el estado de condición del pavimento aeroportuario no es posible realizar mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción para la conservación y extensión de su vida útil.

Con el uso de las metodologías de la FAA, se analizó el nivel de deterioro del pavimento del aeropuerto de Jaén, obteniendo como intervención óptima la reconstrucción en la sección A, rehabilitación y mantenimiento correctivo en la sección B, C y D, y mantenimiento correctivo y de rutina para la sección E y F.

referidos para un nivel de deterioro específico y en función al tipo de pavimento sea flexible o rígido, esta relación y dependencia que existe entre el estado del pavimento y el tipo de intervención la encontramos en la AC 150/5320-6G, por lo tanto se valida la hipótesis alterna H_1 y se rechaza la hipótesis nula H_0 .

Hipótesis Específica 1

Hipótesis alterna (H_{i1}): Identificando el estado del pavimento aeroportuario y los niveles de deterioro que presenta, se determina el tipo de intervención óptimo.

Hipótesis nula (H_{o1}): Identificando el estado del pavimento que se presenta no es necesario determinar el tipo de intervención óptimo.

Realizamos la inspección visual o más conocida como la metodología de evaluación PCI, recomendada por la FAA en el aeropuerto de Jaén, donde se dividió al pavimento aeroportuario en seis secciones, y encontramos que el estado actual del pavimento presenta niveles altos de deterioro ubicados en la zona de aterrizaje. Esta evaluación nos permite definir el tipo de intervención adecuado, en el caso de la sección A la intervención a realizar recomendada es la Reconstrucción ya que la losa que la compone no se encuentra en condiciones para operar, y en la sección B, C y D la técnica de intervención que más se adecua es la de mantenimiento y rehabilitación en áreas donde presentan niveles de deterioro medio y alto.

Por lo anterior, se valida la hipótesis específica H_{i1} y se rechaza la hipótesis nula H_{o1} .

Hipótesis Específica 2

Hipótesis alterna (H_{i2}): Analizando los tipos de intervención se propone las técnicas de conservación del pavimento aeroportuario.

Hipótesis nula (H_{o2}): Analizando los tipos de intervención no es necesario proponer las técnicas de conservación del pavimento aeroportuario.

De acuerdo con el tipo de intervención, hemos desarrollado las técnicas de conservación para cada nivel de deterioro específico, seccionadas por zona, y tipo de falla encontrada. Para el caso del pavimento flexible las técnicas como tratamiento superficial, sellado con asfalto en frío, overlay, entre otros, y para el caso del pavimento rígido las técnicas como limpiado y sellado de grietas con PCC, sellado en juntas, reparaciones profundas, reemplazo de losas, entre otros, son las técnicas recomendadas que se detallan en la presente tesis, donde se encuentran las propuestas

según la sección y el nivel y tipo de deterioro, por lo tanto, se valida la hipótesis específica H_{i2} y se rechaza la hipótesis nula H_{o2} .

Hipótesis Específica 3

Hipótesis alterna (H_{i3}): Determinando las técnicas de conservación se propone el diseño estructural del pavimento aeroportuario de Jaén.

Hipótesis nula (H_{o3}): Determinando las técnicas de conservación no es necesario realizar el diseño estructural del pavimento aeroportuario de Jaén.

Se empleó el uso del programa FAARFIELD como herramienta para el diseño estructural, donde se planteó este diseño en las zonas más afectadas o donde presentan mayor índice de deterioro, con PCI's de hasta 55 obtenidas de las secciones A (teniendo como tipo de intervención la reconstrucción de las losas de concreto) y B, C y D (teniendo como tipo de intervención la rehabilitación del pavimento flexible).

Por lo anterior, se valida la hipótesis específica H_{i3} y se rechaza la hipótesis nula H_{o3} .

Hipótesis Específica 4

Hipótesis alterna (H_{i4}): La propuesta de diseño prolonga la vida útil del pavimento aeroportuario de Jaén.

Hipótesis nula (H_{o4}): La propuesta de diseño no prolonga la vida útil del pavimento aeroportuario de Jaén.

Las proyecciones desarrolladas en cuanto a diseño, permiten extender su vida útil hasta 20 años según lo establecido por la norma de pavimentos en aeropuertos. Este análisis contempla a las zonas con mayor afectación o mayor deterioro, teniendo como resultado un espesor de 14.5 in en PCC para la sección compuesta por pavimento rígido y un espesor de 5 cm de asfalto en caliente para la sección compuesta por pavimento flexible, este último con datos referenciales. Para las intervenciones como mantenimiento preventivo, correctivo, o rutinario en niveles de deterioros bajos no requieren el diseño mediante el software para la conservación del pavimento, pero su aplicación es necesaria para evitar el deterioro acelerado del pavimento y prolongar su vida útil. Por tanto, se valida la hipótesis específica H_{i4} y se rechaza la hipótesis nula H_{o4} .

5.4. Discusión de resultados

Tabla N° 37: Discusión de resultados

Hipótesis Planteadas	Marco Teórico	Antecedentes Nacionales / Internacionales	Resultados
Hipótesis específica 1: Identificando el estado del pavimento aeroportuario y los niveles de deterioro que presenta, se determina el tipo de intervención óptimo.	Los pavimentos asfálticos a lo largo de su vida útil presentan deterioros o fallas que se clasifican en funcionales y estructurales. Mediante la evaluación PCI o también conocida como inspección visual, se identifica los tipos y niveles de deterioro. Estos resultados se encuentran en una escala de 0 a 100 como se observa en la Figura N°02, en base a estos resultados se determina la intervención óptima que requiere el pavimento aeroportuario, según la Tabla 5.	"La evaluación del estado del pavimento aeroportuario considera metodologías que continuamente se van mejorando, facilitando su procedimiento y obteniendo resultados de mayor confiabilidad. El método efectuado para la evaluación de un pavimento aeroportuario en esta investigación resulta innovador ya que considera la capacidad de carga, las propiedades antideslizantes, la uniformidad del pavimento del aeropuerto y, un parámetro muy importante, la resistencia a la tracción de la capa superficial. Este último de gran importancia debido al mantenimiento de los FOD" (Wesolowski & Iwanoswski, 2020).	Realizada la Inspección visual en el aeropuerto de Jaén, obtuvimos PCI de 31 a 82 definiendo el estado del pavimento según la Figura N°02, donde se determinó tipos de intervención como: Reconstrucción para la sección A, Rehabilitación para las secciones A, B y E, Mantenimiento correctivo para las secciones B y E, y mantenimiento preventivo para las secciones C, D y F. Todo lo anterior según la Tabla 5.

Hipótesis específica 2: Analizando los tipos de intervención propone técnicas de conservación del pavimento aeroportuario.	Uno de los principales métodos para identificar los tipos de intervención de los pavimentos es mediante la evaluación PCI, según la Tabla 5. Por otra parte, para la propuesta de las técnicas de conservación según el tipo y nivel de deterioro nos basamos en la Guía y procedimientos para el mantenimiento de los pavimentos de los aeropuertos, adecuada de la Circular de Asesoramiento AC 150/5380-6C. Esto último lo ubicamos en la Tabla 7 y 8.	"Contribuir con un sistema de gestión de pavimentos aeroportuarios, a partir del caso desarrollado de la pista de aterrizaje del estado de Araraquara, y a partir de la evaluación del PCI, obteniendo resultados promedio de 67 presentando un estado de funcionamiento regular y que los principales defectos encontrados fueron la degradación de las partículas de la mezcla asfáltica, agrietamiento longitudinal y transversal. Por ello, se proponen intervenciones de mantenimiento y rehabilitación para evitar situaciones que pudieran conducir a un deterioro general del pavimento aeroportuario de Araraquara" (Cosio, 2015).	Determinando los tipos de intervención, propusimos las técnicas de conservación por sección y nivel y tipos de deterioros. Entre las técnicas de conservación para las secciones compuestas por pavimentos rígidos tenemos: Reparación de profundidad parcial, sellado en PCC, Sellado de juntas, limpieza y sellado de grietas, entre otras. Para los pavimentos flexibles tenemos: tratamiento superficial, overlay, eliminación del material de sellado antiguo y aplicación de sellado con asfalto en frío, fresado, entre otros. Todo lo anterior según la Tabla 7 y 8.
--	---	---	--

<p>Hipótesis específica 3: Determinando las técnicas de conservación según el tipo y nivel de deterioro se propone el diseño estructural del pavimento aeroportuario del aeropuerto Jaén.</p>	<p>Las intervenciones como Rehabilitación y Reconstrucción están en función a un deterioro considerablemente alto, donde la estructura no se considera óptima y es posible que sea reemplazada por otra estructura. Para estos casos, los diseños serán desarrollados mediante el software FAARFIELD, recomendada por la Circular de Asesoramiento AC 150/5320 - 6G vigentes al año 2021.</p>	<p>"Efectuar el diseño estructural de los pavimentos para la plataforma aérea, calle de rodaje y pista de aterrizaje del Aeropuerto de Pisco, mediante el uso de herramientas de la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos (FAA) y mediante el programa del software FAARFIELD" (Roel, 2017).</p>	<p>Para la sección A con un PCI de 31, se diseñó mediante el programa FAARFIELD, obteniendo como resultado un espesor de 13.6 in de PCC. El tipo de intervención para esta sección es la Reconstrucción, eso quiere decir, que la losa dañada existente será reemplazada por la obtenida del programa.</p>
---	---	---	--

<p>Hipótesis específica 4: La propuesta de diseño prolonga la vida útil del pavimento aeroportuario de Jaén.</p>	<p>Las técnicas de conservación se emplean con la finalidad de mantener la funcionalidad de un pavimento extendiendo su vida útil. Para los casos donde se presentan deterioros bajos, la intervención es mínima, aplicando técnicas como tratamientos superficiales, limpieza de pavimento, entre otros, con la finalidad de mantener el pavimento en buen estado. En cambio, casos donde el deterioro es alto y se requiera de una reparación profunda o reemplazo de estructura de pavimento, es necesario elaborar una propuesta de diseño con proyección a 20 años, con ayuda del software FAARFIELD. Ambos casos tienen como objetivo prolongar la vida útil del pavimento.</p>	<p>"Para mejorar el rendimiento general de las pistas y proporcionar herramientas diseñadas para mejorar las operaciones, se centra específicamente en la selección de materiales y en las técnicas de construcción de pavimentos rígidos y flexibles para el diseño de los pavimentos. Además, la información sobre el estado de la superficie puede mejorarse eliminando la subjetividad, informando de las condiciones a los pilotos en tiempo real. Es muy importante optimizar estas metodologías para optimizar económicamente y priorizar los diseños estructurales, rehabilitación y mantenimiento de los pavimentos para mantener un alto nivel de servicio, y por ende aumentar la operatividad del pavimento aeroportuario" (Pinto, 2012).</p>	<p>En la inspección visual realizada en el aeropuerto de Jaén, encontramos que la sección A no se encontraba funcionando debido a los daños considerables que presentan las losas, corriendo el umbral a la sección B (sección que también presenta daños significativos). En el uso del software FAARFIELD la proyección utilizada en años para el diseño en pavimento rígido y flexible (caso específico) es de 20 años según norma de pavimentos aeroportuarios. Esto responde a que los diseños de pavimentos aeroportuarios extienden su vida útil.</p>
--	---	---	--

<p>Hipótesis general: Según el estado de condición del pavimento aeroportuario es necesario realizar mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción para la conservación y extensión de su vida útil</p>	<p>El análisis de un pavimento aeroportuario se basa en el estado en el que se encuentra, el cual se identifica el tipo y nivel de deterioro con la finalidad de proponer técnicas que permitan conservar al pavimento en óptimas condiciones. Para ello nos basamos en las metodologías y circulares desarrolladas por la Administración Federal de Aviación (FAA).</p>	<p>"A partir de una evaluación del estado del pavimento efectuada a través de la determinación del Índice de Condición del Pavimento (PCI), definir los criterios que permitan la toma de decisiones sobre el mejor tipo de intervención de mantenimiento, rehabilitación y los tratamientos asociados, así como los niveles críticos de servicio que se deben considerar en los procesos de gestión de la conservación de los pavimentos aeroportuarios". (Madeira, 2017).</p>	<p>En base a la inspección realizada en el Aeropuerto de Jaén, el pavimento se seccionó en 6 tramos y se determinó los tipos de intervención y las técnicas de conservación en función al deterioro que presenta cada sección, las cuales se determinaron en base a los resultados de la evaluación PCI. Según las metodologías de la Administración Federal de Aviación (FAA).</p>
--	--	---	---

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

1. De acuerdo con la investigación basados en la metodología de la FAA, concluimos que la determinación de las técnicas de conservación depende del estado del pavimento aeroportuario, estas técnicas se proponen con la finalidad de extender su vida útil, por ello utilizamos como objeto de estudio al pavimento del Aeropuerto de Jaén compuesta por pavimento flexible y rígido, donde se hizo la inspección visual in situ, obteniendo resultados del PCI entre 30 y 80, y en función a estos resultados se determinó la técnica de conservación óptima para prolongar su vida útil.
2. En la inspección realizada obtuvimos valores del PCI de 30 a 80, donde el deterioro más significativo es de la sección A referido al pavimento rígido, el cual da como resultado un PCI de 31, indicando que las losas presentan daños de severidad alta por lo que es necesario la reconstrucción en esta sección, que mediante el uso del software FAARFIELD para el diseño estructural obtenemos un espesor de 13.3 pulgadas para la losa de concreto hidráulico, este resultado puede ser variable considerando los parámetros de diseño y espesores de las capas del pavimento. Este estudio es importante debido a que el aeropuerto no dispone de este tramo para el aterrizaje de las aeronaves, desplazando el umbral a la sección B (zona de inicio de impacto).
3. Se ha determinado estrategias de conservación para cada sección en función al nivel de deterioro, identificados mediante la inspección in-situ, considerando tratamientos como overlay, fresado en frío, sellado superficial y profundidad de grietas, limpieza y remoción de material, sellado de juntas, entre otros, que nos permiten mitigar deterioros de nivel bajo y moderado, mostradas en el numeral 5.1.4, obteniendo como resultado la prolongación de la vida útil del pavimento, y para niveles de deterioro alto, como la sección A donde requiere el reemplazo de las losas, se desarrolló el diseño mediante FAARFIELD, teniendo un espesor de 13.3 pulgadas para una extensión de vida útil de 20 años.
4. El diseño de la Sección A (pavimento rígido) para la reconstrucción usamos el programa FAARFIELD según la AC 150/5320 6G que señala que el cálculo del

espesor de diseño de un pavimento está en función del CBR y otros componentes como la resistencia del concreto f'_c , esto muestra que a un mayor CBR (mejores condiciones del suelo) menor será el espesor de diseño del pavimento y a su vez menor el costo de la reconstrucción. El diseño del pavimento de ésta sección está en función a las condiciones actuales de la pista de aterrizaje y la información recolectada, donde indican que el material que componen el pavimento se encuentran con condiciones muy bajas con un CBR medio de 2.8% (Tabla N°15) teniendo un espesor de PCC (concreto) de 13.3 pulgadas donde estos índices reflejan que las capas no han sido estabilizadas o mejoradas y que la estructura actualmente ha fallado, por lo que se requiere de la aplicación de concreto con un espesor mínimo de 13.3 pulgadas para continuar con las operaciones en este tramo de la pista.

RECOMENDACIONES

1. Para las metodologías utilizadas y debido a que no contamos con normas nacionales, se recomienda usar la información de las circulares de asesoramiento como otras normas utilizadas como guía para futuras investigaciones de pavimentos aeroportuarios en el Perú por las condiciones a las cuales está sometido un pavimento aeroportuario, siendo de gran importancia, el estudio de suelos, tráfico, estudios geográficos, impacto ambiental, entre otros, como complemento para las evaluaciones y estrategias de conservación de un pavimento aeroportuario.
2. Según el análisis desarrollado, y teniendo en cuenta el cálculo del PCI obtenido de los resultados de la inspección visual, se recomienda realizar una evaluación del PCI con todos los instrumentos y equipos necesarios, para obtener resultados de gran confiabilidad e índices de la integridad estructural teniendo en cuenta clase/severidad/cantidad para su análisis posterior en cuanto a las mejoras de la propuesta de conservación.
3. Se recomienda la actualización constante de información o elaboración de base de datos con contenido de información importante; como análisis estadístico de tráfico aéreo, registro de estudios realizados en el pavimento aeroportuario y los historiales de construcción y mantenimiento realizados durante las operaciones del aeropuerto; que se encuentre a disposición de cada administración aeroportuaria, asimismo realizar tratamientos periódicos del pavimento, teniendo un equipo técnico a disposición de la administración en el aeropuerto de Jaén para inspeccionar e informar las condiciones actuales del pavimento aeroportuario.
4. Para las futuras investigaciones en los diseños de secciones de pavimentos aeroportuarios, se recomienda, mediante una indagación minuciosa, seleccionar el material que tenga mejores propiedades o mejor comportamiento ante las operaciones y demandas de tráfico, desarrollando un análisis real de la condición de la pista con la finalidad de conservar la seguridad y funcionalidad de las operaciones en los aeropuertos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AC 150/5320-6G. (2021). *Airport Pavement Design and Evaluation*. Washington, DC: Federal Aviation Administration. Obtenido de https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/draft-150-5320-6G.pdf
- AC 150/5380-6C. (2014). *Guidelines and procedures for maintaining airport pavements*. Federal Aviation Administration. Obtenido de https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/150-5380-6C.pdf
- AC 150/5380-9. (2009). *Guidelines and Procedures for Measuring Airfield Pavement Roughness*. Washington DC . Obtenido de https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/150_5380_9.pdf
- AC.150/5320-6G. (2021). *Airport Pavement Design and Evaluation*. Washington, DC: Federal Aviation Administration.
- ACRP 203. (2019). *Guia para Recolectar, Aplicar y Mantener Datos de Condicion de los Pavimentos en Aeropuertos*. Obtenido de https://www.nap.edu/resource/25566/ACRP%20Report%2020203_spanish.pdf
- ACRP 22. (2011). *Common Airport Pavement Maintenance Practices*. Washington. Obtenido de <https://www.nap.edu/read/14500/chapter/1>
- Anexo 14. (2018). *Diseño y operaciones de aerodromos*. Canada.
- Aquije, A. (2011). *EVALUACION DE LOS PAVIMENTOS DE LA PISTA DE ATERRIZAJE, CALLES DE RODAJE Y PLATAFORMA DE ESTACIONAMIENTO DEL AEROPUERTO DE TALARA*. Universidad Nacional de Ingenieria, Lima - Perú.
- ASTM D5340. (2020). *Standar Test Method for Airport Pavement Condition Index Surveys*. Pensilvania: ASTM International.
- Becerra, M. (2012). *Temas de Pavimentos de Concreto*. Lima: Flujo Libre. Obtenido de https://issuu.com/flujolibreperu/docs/libro_pavimentos_al_cap_2
- Berrocal, E., & Lopez, J. (2020). *DIAGNOSTICO Y PROPUESTA DE MEJORA PARA LA CONSERVACION DE LAS ESTRUCTURA DEL AEROPUERTO DE CHIMBOTE*. Universidad Nacional de Santa, Chimbote - Perú.

- Camarena, K. (2018). Implementacion de un sistema de gestion de pavimentos para el area de movimiento de aeropuertos. Lima, Peru.
- Campos, A., Garcia, R., & Vitloch, R. (25 de Noviembre de 2016). *Características superficiales del pavimento rigido del aeropuerto internacional Abel Santa Maria en Santa clara, Cuba*. Obtenido de <https://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/10799>
- Cossio, J. (2015). *SISTEMA DE GERENCIA DE PAVIMENTOS AEROPORTUARIOS: ESTUDIO DE CASO EN EL AEROPUERTO ESTATAL DE ARARAQUARA*. Sao Paulo, Brasil.
- Federal Aviation Administration. (Noviembre de 2020). *Federal Aviation Administration*. Obtenido de <https://www.faa.gov/uas/espanol/glosario/>
- Garcia, M. (2000). *Ingenieria Aeroportuaria*. Madrid.
- Hernandez et al. (2014). *Metodologia de la investigacion*. Mexico: McGraw Hill Interamericana. Obtenido de <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodología%20Investigacion%20Científica%206ta%20ed.pdf>
- Kohn, S., & Tayabji, S. (2003). *Mejores practicas para la construccion de pavimentos de concreto con cemento Portland (Pavimento rigido para aeropuertos)*. Washington, DC: Fundacion de Investigaciones de Pavimentos Innovadores.
- Madeira, A. (2017). *Determinação e Interpretação do Índice PCI de Pavimentos Aeroportuários*. Universidade da Beira Interior, Covilhã.
- Maldonado. (2016). *Anteproyecto de rehabilitacion: pista RWY 16/34 Aerodromo publico Capitan Gelardi*. Universidad Nacional de Cordoba, Cordoba, Argentina.
- Pourrostam & Amiruddin. (2012). *Causes and Effects of Delay in Iranian Construction Projects*. Recuperado el 08 de Junio de 2021, de https://www.researchgate.net/publication/265571642_Causes_and_Effects_of_Delay_in_Iranian_Construction_Projects
- Robles, & Sanchez. (2015). *Evaluacion de pavimentos rigidos mediante la determinacion de correlaciones entre el modulo de rotura a la flexion y la resistencia a la compresion para el centro poblado san cristobal de chupan - huaraz*. Universidad Ricardo Palma, Lima, Peru.
- Rondon, H., & Reyes, F. (2015). *Pavimentos Materiales, construccion y diseño*. Bogota: Ecoe Ediciones.

- Saez, L. (2002). *Mantenimiento de pavimentos flexibles de aeropuertos mediante arboles de decisiones para la indicacion de estrategias de mantemineoit*. Santa Cruz de la sierra - Bolivia. Obtenido de <https://www.icao.int/SAM/Documents/2002/APMAPI/luciasaezBOLAGA.02.pdf>
- Tapia, C., & Moran, M. (2019). *EVALUACION DEL PAVIMENTO DE LA PISTA DE ATERRIZAJE DEL AEROPUERTO TENIENTE FAP JAIME MONTREUIL MORALES Y PROPUESTA DE SOLUCION, NUEVO CHIMBOTE - ANCASH,2019*. Universidad Cesar Vallejo, Chimbote – Perú.
- Viceministerio de Transportes. (2017). *Guia de gestion de mantenimineto sostenible del area de movimiento de aeronaves*. La Paz: Comunicacion Conceptual. Obtenido de https://www.oopp.gob.bo/wp-content/uploads/2020/antiguos/2_GU%C3%8DA_mantenimiento.pdf
- Wesolowski, M., & Iwanowski, P. (15 de Junio de 2020). *Evaluation of Asphalt Concrete Airport Pavement Conditions Based on the Airfield Pavement Condition Index (APCI) in Scope of Flight Safety*. Obtenido de <https://www.mdpi.com/2226-4310/7/6/78/htm>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

Problema Principal	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Herramientas
¿Cuál es el estado de condición del pavimento aeroportuario para determinar las técnicas de conservación que permitan la prolongación de la vida útil del pavimento aeroportuario?	Establecer el estado de condición del pavimento aeroportuario para la determinación de las técnicas de conservación que permitan extender la vida útil del pavimento aeroportuario	Según el estado de condición del pavimento aeroportuario es necesario realizar mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción para la conservación y extensión de su vida útil.	Variable Independiente: Estado de condición del pavimento aeroportuario	El término condición del pavimento es a menudo considerado como sinónimo de deterioro del pavimento, aunque es más exacto pensar en los deterioros como una de varias medidas de condición del pavimento.	PCI	Excelente (86-100) Muy Bueno (71-85) Bueno (56-70) Regular (41-55) Malo (26-40) Muy malo (11-25) Fallado (0-10)	Formato de registro de información para inspecciones	Norma ASTM D 5340 - 20
					Rugosidad	Aceptable Excesiva Inaceptable		
					Ensayos no destructivos	ACN/PCN	Deflectómetro de impacto (FWD) / deflectómetro de impacto pesado (HWD)	Circular de Asesoramiento 150/5335-5C
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específica						
1. ¿En qué medida el estado del pavimento aeroportuario influye en el tipo de intervención?	1. Identificar el estado del pavimento aeroportuario para la determinación del tipo de intervención	1. Identificando el estado del pavimento aeroportuario y los niveles de deterioro que presenta, se determina el tipo de intervención óptimo.			Clasificación según PCI	Mantenimiento rutinario (86-100) Mantenimiento preventivo (71-85) Mantenimiento correctivo y rehabilitación (56-70) Rehabilitación o reconstrucción (41-55) Rehabilitación y reconstrucción (26-40) Reparación inmediata y reconstrucción (11-25) Reconstrucción (0-10)		Norma ASTM D 5340 - 20
2. ¿Cuáles son los tipos de intervención para proponer la técnica de conservación del pavimento aeroportuario?	2. Analizar los tipos de intervención para la propuesta de la técnica de conservación del pavimento aeroportuario.	2. Analizando los tipos de intervención se propone las técnicas de conservación del pavimento aeroportuario.	Variable dependiente: Técnicas de conservación	Las técnicas de conservación se definen como un conjunto de operaciones que permiten mejorar los índices de desempeño estructural y funcional de un pavimento en general.	Técnicas de conservación del pavimento flexible	Bacheo Fresado Reparación de grietas y juntas Eliminación de capa porosa Eliminación de pintura y contaminantes superficiales Repavimentación		ACRP 22, Circular de Asesoramiento 150/5380-6C
3. ¿Cuáles son las técnicas de conservación según el tipo y nivel de deterioro del pavimento del aeropuerto de Jaén?	3. Determinar las técnicas de conservación según el tipo y nivel de deterioro del pavimento del Aeropuerto de Jaén.	3. Determinando las técnicas de conservación según el tipo y nivel de deterioro se propone el diseño estructural del pavimento aeroportuario del aeropuerto de Jaén.			Técnicas de conservación del pavimento rígido	Losas deterioradas fisuradas e inestables Base de nivelación Reparación de grietas y juntas Eliminación de pintura y limpieza superficiales Repavimentación		ACRP 22, Circular de Asesoramiento 150/5380-6C, Circular de Asesoramiento 150/5320-6G
4. ¿Cuál es la propuesta del diseño del pavimento aeroportuario mediante la metodología de la Administración Federal de la Aviación para extender la vida del pavimento aeroportuario?	4. Proponer el diseño del pavimento aplicando la metodología de la Administración Federal de la Aviación para extender la vida útil del pavimento del Aeropuerto de Jaén.	4. La propuesta de diseño extenderá la vida útil del pavimento aeroportuario del aeropuerto de Jaén.			Parámetros de Diseño para Pavimento	Combinación de tráfico de aviones Módulo Elástico CBR Terreno de fundación Sub base Base Superficie de rodadura / Losa de concreto	Programa FAARFIELD v.2.0	Circular de Asesoramiento 150/5320-6G

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2: Catálogo de fallas ASTM D5340 – 2021


2.1. Pavimento Flexible


1.1	Alligator Cracking / Agrietamiento piel de cocodrilo	Descripción:	Son una serie de grietas interconectadas causadas por el fallo por fatiga de la superficie del pavimento flexible bajo cargas de tráfico continuas, este se produce en la parte inferior de la superficie de la carpeta asfáltica, donde la tensión y la deformación son mayores.	
			Severidad	Bajo
		Medio		Presenta un patron bien definido de grietas interconectadas, donde estas se mantienen en su lugar.
		Alto		El patron ha progresado de tal manera que las piezas estan bien definidas y se han desprendido los bordes, estas pueden causar potencial FOD (Daño por objetos extraños)
	Medida	metros cuadrados de superficie de área.		



1.2	Bleeding / Exudación	Descripción:	La exudación es la presencia de una película de material bituminoso en la superficie del pavimento que crea una superficie brillante, similar al vidrio, que suele volverse bastante pegajosa. Esto es causado por cantidades excesivas de cemento asfáltico o alquitranes en la mezcla, cuando el asfalto llena los vacíos de la mezcla durante el clima cálido y luego se expande sobre la superficie del pavimento. Dado que el proceso no es reversible durante el clima frío, el asfalto se acumula en la superficie.	
			Severidad	No se definen grados de severidad. La exudación debería anotarse cuando es lo suficientemente extenso como para causar una reducción de la resistencia al deslizamiento.
		Medida		metros cuadrados de superficie de área.


1.3	Block Cracking / Fisuras en Bloque	Descripción:	El agrietamiento en bloque son grietas interconectadas que dividen el pavimento en piezas de forma rectangular. Los bloques pueden variar en tamaño desde 1 por 1 pie hasta 10 por 10 pies aproximadamente. Este tipo de falla es causada principalmente por la contracción del concreto asfáltico y ciclos diarios de temperatura. No está asociado a la carga. A diferencia del Agrietamiento de cocodrilo, éstas pueden <u>ocurrir en áreas sin tráfico.</u>	
			Severidad	Bajo
		Medio		(1) Grietas moderadamente fragmentadas (cierto potencial de FOD). (2) Grietas no rellenas no fragmentadas o que tienen solo una pequeña astilla (cierto potencial de FOD). (3) Lleno de grietas que no están fragmentadas o que tienen leves descascarillados (algunos FOD potencial), pero tienen
		Alto		Bloques bien definidos por grietas que son severamente fragmentados, causando una FOD definida potencial
	Medida	metros cuadrados de superficie de área.		

1.4	Corrugation / Corrugación		Descripción: La corrugación, o también llamada "sartanejas", es una serie de crestas y valles espaciados (ondulaciones) que ocurren a intervalos bastante regulares (< 5 pies) a lo largo del pavimento. Son perpendiculares a la dirección del tráfico. El tráfico combinado con una superficie inestable generalmente causa este tipo de falla.		
	Severidad			Bajo	Las corrugaciones son menores y no afecta la calidad de la marcha.
				Medio	Las corrugaciones son notables y afecta significativamente la calidad de la marcha.
				Alto	Las corrugaciones se notan fácilmente y afectan gravemente la calidad de la marcha.
Medida		metros cuadrados de superficie de área.			

1.5	Depression / Depresión		Descripción: Las depresiones son áreas de superficie de pavimento localizadas que tienen elevaciones ligeramente más bajas que las de los alrededores del pavimento. En muchos casos, estas fallas no son perceptible hasta después de una lluvia, cuando el agua encharcada crea áreas de pileta, pero también pueden ser localizadas sin lluvia debido a las manchas creadas por el agua encharcada.		
	Severidad			Bajo	Pueden ser observadas como áreas manchadas, solo afecta levemente al pavimento, calidad de conducción, y puede causar hidropulso potencial.
				Medio	Afecta moderadamente la calidad de conducción en el pavimento y provoca potencial hidropulso en pistas.
				Alto	Afecta gravemente la calidad de conducción en el pavimento, y causa un potencial de hidropulso definido.
Medida		metros cuadrados de superficie de área.			

1.6	Jet blast erosion / Erosión por chorro de agua		Descripción: La erosión por chorro de agua causa áreas oscurecidas en la superficie del pavimento cuando el ligante bituminoso ha sido quemado o carbonizado. Las áreas quemadas localizadas pueden variar en profundidad hasta aproximadamente 1/2 pulgada (13mm).	
	Severidad			No se definen grados de severidad. Es suficiente para indicar que existe erosión por chorro de agua.
	Medida			metros cuadrados de superficie de área.



1.7	Joint Reflection Cracking from PCC (Longitudinal and Transverse) / Agrietamiento por reflexión de juntas de PCC		Descripcion: Este deterioro ocurre solo en pavimentos que tienen superficie de asfalto o alquitrán sobre una losa de PCC. La categoría no incluye el agrietamiento por reflexión de ningún otro tipo de base (es decir, estabilizada con cemento, estabilizada con cal). Tales grietas se enumeran como grietas longitudinales y transversales. El agrietamiento por reflexión es causado principalmente por el movimiento de la losa de PCC debajo de la superficie de CA debido a cambios térmicos y de humedad; no está relacionado con la carga. Sin embargo, la carga de tráfico puede causar una de la CA cerca de la grieta resultando un potencial FOD.
			
	Severidad	Bajo	Las grietas tienen solo un ligero desconchado (poca o ninguna FOD potencial). Si no está relleno, las grietas tienen un ancho medio de 1/4 de pulgada (6mm) o menos. Las grietas rellenas son de cualquier ancho, pero su material de relleno está en condición satisfactoria.
		Medio	(1) Grietas moderadamente astilladas (cierto potencial de FOD). (2) Grietas rellenas no están astilladas o están ligeramente desconchados, pero el relleno no está en condiciones satisfactorias. (3) Ancho de la grieta es mayor de 1/4 de pulgada. (4) Existe agrietamiento aleatorio cerca de la grieta o en las esquinas de grietas que se cruzan.
		Alto	Las grietas están severamente astilladas (FOD definido potencial) y puede ser llenado o no llenado de cualquier ancho.
Medida		metros cuadrados de superficie de área.	

1.8	Longitudinal and Transverse Cracking (Non-PCC Joint Reflective) / Agrietamiento Longitudinal y Transversal (Junta reflectante sin PCC)		Descripcion: Las grietas longitudinales son paralelas a la línea central del pavimento o dirección de reposo. Pueden ser causadas por: (1) Una mala junta de carril de pavimentación construida. (2) Contracción de la superficie de CA debido a bajas temperaturas o endurecimiento del asfalto. (3) Grieta reflectante causada por grietas debajo de la superficie. Las grietas transversales se extienden por el pavimento aproximadamente en ángulos rectos a la línea central del pavimento o dirección de tendido. Pueden ser causados por elementos (2) y (3). Este tipo de fisuras no suelen ser de carga. Si el pavimento está fragmentado a lo largo de una grieta, se dice que la grieta está astillada.
	Severidad	Bajo	Las grietas tienen un descascarillado menor (poco o nada potencial de FOD) o no presentan desconchado. Las grietas pueden ser llenado o no llenado. Las no rellenas tienen un ancho medio de 6mm y las rellenas son de cualquier ancho, pero su material de relleno es en estado satisfactorio.
		Medio	(1) Grietas moderadamente astilladas (cierto potencial de FOD) y se puede rellenar o no de cualquier ancho. (2) Las grietas rellenas no se astillan o solo se astillan, pero el relleno no está en condiciones satisfactorias. (3) Las grietas están astilladas pero el ancho medio de fisura es mayor de 1/4 de pulgada.
		Alto	Las grietas están severamente astilladas, causando definidas potencial de FOD. Pueden estar rellenos o no rellenos de cualquier ancho.
Medida		metros cuadrados de superficie de área.	

1.9	Oil Spillage / Derrame de aceite		Descripcion:	El derrame de aceite es el deterioro o ablandamiento de la superficie del pavimento causada por el derrame de aceite, combustible u otros disolventes.
	Severidad		No se definen grados de severidad. Es suficiente para indicar que existe un derrame de aceite.	
	Medida		metros cuadrados de superficie de área.	

1.10	Patching and Utility cut patching / Parches y Cortes de parches		Descripcion:	Un parche se considera un defecto, independientemente de lo bien que está actuando.
	Severidad		Bajo	El parche está en buenas condiciones y funciona satisfactoriamente. Potencial de FOD escaso o nulo.
			Medio	El parche está algo deteriorado y afecta calidad de conducción hasta cierto punto. Algo de FOD potencial.
			Alto	El parche está muy deteriorado y afecta la calidad de conducción significativamente o tiene alta potencial de FOD. El parche necesita ser reemplazado.
	Medida		metros cuadrados de superficie de área.	


1.11	Polished Aggregate / Agregado Pulido		Descripcion:	El pulido de los agregados se debe al tráfico repetido. El agregado pulido está presente cuando un examen minucioso de un pavimento revela que la porción de agregado que se extiende por encima del asfalto es muy pequeño o no hay rugosidades o angulares de partículas agregadas para proporcionar una buena resistencia al deslizamiento. También se indica la existencia de este tipo de falla cuando el número en una prueba de clasificación de resistencia al deslizamiento es baja o ha caído significativamente de las calificaciones anteriores.
	Severidad		No se define grados de severidad. Sin embargo, el grado de pulido debe ser significativo antes de ser incluido en la encuesta de estado y clasificado como defecto.	
	Medida		metros cuadrados de superficie de área.	


1.12	Raveling / Desmoronamiento		Descripcion:	El desmoronamiento es el desprendimiento de partículas de agregados gruesos de la superficie del pavimento.	
	Severidad			Bajo	Se produce una gravedad baja si alguno de estos existen: (1) En una yarda cuadrada (área representativa), el número de partículas de agregado grueso que faltan está entre 5 y 20. (2) Los conglomerados agregados que faltan son menos del 2 por ciento del área representativa.
		Medio	Se produce una gravedad baja si alguno de estos existen: (1) En una yarda cuadrada (área representativa), el número de partículas de agregado grueso que faltan está entre 21 y 40. (2) Los conglomerados agregados que faltan se encuentran entre 2 y 10 por ciento del área representativa.		
		Alto	Se produce una gravedad baja si alguno de estos existen: (1) En una yarda cuadrada (área representativa), el número de partículas de agregado grueso que faltan es superior a 40. (2) Los conglomerados agregados que faltan son más del 10 por ciento del área representativa.		
			Medida	metros cuadrados de superficie de área.	

1.13	Rutting / Surco desgastado		Descripcion:	Un surco es una depresión en la superficie de la trayectoria de la rueda. El levantamiento del pavimento puede ocurrir a lo largo de los lados del surco, sin embargo, en muchos casos los surcos se notan solo después de una lluvia, cuando los caminos de las ruedas se llenan de agua. El surco se debe a una deformación permanente en cualquiera de las capas de pavimento o subrasante. Normalmente es causado por la consolidación o el movimiento lateral de los materiales debido a las cargas del tráfico.	
	Severidad			Bajo	Criterios de profundidad media de la ruta (para todas las secciones del pavimento): 1/4 a 1/2 in (6 a 13 mm)
		Medio	Criterios de profundidad media de la ruta (para todas las secciones del pavimento): 1/2 a 1 in (13 a 25 mm)		
		Alto	Criterios de profundidad media de la ruta (para todas las secciones del pavimento): > 1 in (> 25 mm)		
			Medida	metros cuadrados de superficie de área.	


1.14	Shoving of Asphalt Pavement by PCC Slabs / Empuje de Pavimento asfáltico con losas PCC		Descripcion:	Los pavimentos PCC ocasionalmente aumentan de longitud en extremos donde colindan con pavimentos flexibles (comúnmente denominado "crecimiento del pavimento"). Este "crecimiento" empuja los pavimentos asfálticos, haciendo que se hinchen y agrieten. El "crecimiento" de la losa PCC es causado por una apertura gradual de las articulaciones ya que están llenos de materiales incompresibles que evitan que se vuelvan a cerrar.	
	Severidad			Bajo	Criterios de empuje (diferencial de altura): < 3/4 in (<19 mm)
		Medio	Criterios de empuje (diferencial de altura): < 3/4 in a 1 1/2 in (19 a 38 mm)		
		Alto	Criterios de empuje (diferencial de altura): > 1 1/2 in (>38 mm)		
			Medida	metros cuadrados de superficie de área.	


1.15	Slippage Cracking / Grieta por deslizamiento		Descripcion: Las grietas por deslizamiento tienen forma de media luna de grietas que tienen dos extremos apuntados en la dirección de tráfico. Se producen al frenar o girar ruedas hacen que la superficie del pavimento se deslice y deformase. Esto suele ocurrir cuando hay una baja mezcla superficial de fuerza o mala unión entre el superficie y la capa de estructura de pavimento.
	Severidad No se define grados de severidad. Es suficiente para indicar que existe una grieta por deslizamiento.		
	Medida metros cuadrados de superficie de área.		

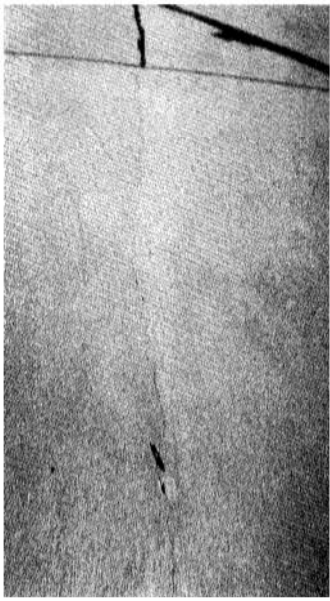
1.16	Swell / Oleaje (hinchamiento)		Descripcion: Un oleaje se caracteriza por un abultamiento hacia arriba en la superficie del pavimento. Puede producirse una hinchazón brusca sobre una pequeña área o como una onda gradual más larga. Cualquier tipo de oleaje puede ir acompañado de agrietamiento superficial. Un oleaje suele ser causada por la acción de las heladas en la subrasante o por la hinchazón del suelo, pero también puede ocurrir un pequeño oleaje en la superficie de un asfalto superposición (sobre PCC) como resultado de una explosión en la losa de PCC.	
	Severidad			Bajo El oleaje es apenas visible y tiene un efecto menor en la calidad de marcha del pavimento según lo determinado en la velocidad normal de la aeronave para la sección de pavimento bajo consideración. (Inflamaciones de baja gravedad pueden no siempre ser observable, pero su existencia puede confirmarse conduciendo un vehículo sobre el sección a la velocidad normal de la aeronave hacia arriba se producirá una aceleración si el oleaje está presente).
				Medio El oleaje se puede observar sin dificultad y tiene un efecto significativo en la calidad de marcha del pavimento determinado a la velocidad normal de la aeronave para la sección de pavimento bajo consideración.
				Alto La hinchazón se puede observar fácilmente y severamente. Afecta la calidad de marcha del pavimento en el nivel de velocidad normal de la aeronave para la sección de pavimento bajo consideración.
Medida metros cuadrados de superficie de área.				

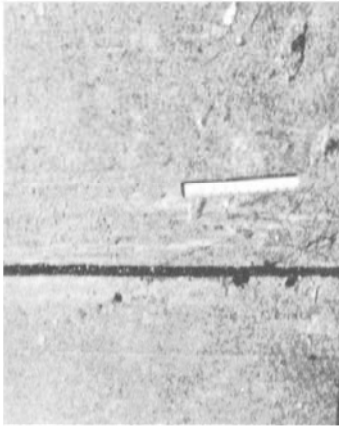
1.17	Weathering (Surface Wear) / Clima (Desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso	Descripción:	El desgaste del aglutinante de asfalto y fina matriz agregada de la superficie del pavimento.	
			Severidad	Bajo
		Medio		La pérdida de matriz de agregado fino es notable y bordes de agregado grueso se han expuesto hasta ¼ de ancho (del lado más largo) del agregado grueso debido a la pérdida de matriz de agregado fino.
		Alto		Los bordes de agregado grueso se han expuesto más de ¼ de ancho (del lado más largo) del agregado grueso. Hay una pérdida considerable de agregado fino, matriz que conduce a una posible pérdida alguna de agregado grueso.
	Medida	metros cuadrados de superficie de área.		

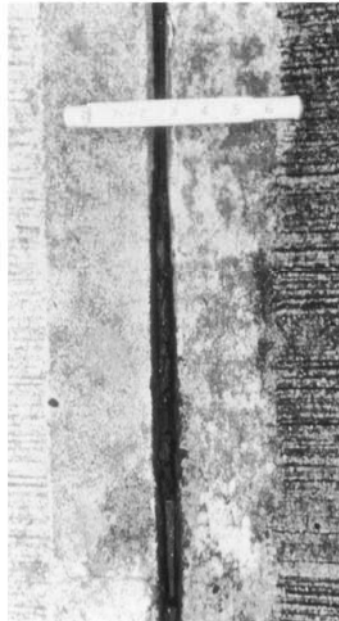
2.2. Pavimento Rígido


2.1	Blowup / Explosiones	Descripción:	Las explosiones ocurren en climas cálidos, generalmente en una grieta transversal o junta que no es lo suficientemente ancha para permitir expansión de las losas de hormigón. El ancho insuficiente es generalmente causado por la inflación de materiales incompresibles en el espacio articular. Cuando la expansión no puede aliviar la presión suficiente, movimiento ascendente localizado de los bordes de la losa (pandeo) o la rotura ocurrirá en las proximidades de la articulación.	
			Severidad	Bajo
		Medio		El pandeo o rotura no ha dejado inoperable el pavimento, pero una cantidad significativa de la aspereza existe.
		Alto		Pandearse o romperse ha hecho que el pavimento quede inoperable.
	Criterio de Medición	Registre la explosión en una losa solo si la falla es evidente en esa losa. La severidad puede ser diferente en adyacentes losas. Si la explosión ha sido reparada mediante un parche, establezca severidad determinando la diferencia de elevación entre dos losas.		


2.2	Corner Break / Ruptura de esquinas		Descripción:	Una ruptura de esquina es una grieta que se cruza con las juntas a una distancia menor o igual a la mitad de la longitud de la losa en ambos lados, medida desde la esquina de la losa. Repetición de carga combinada con pérdida de apoyo y las tensiones de curvatura suelen provocar roturas en las esquinas.	
	Severidad			Bajo	La grieta tiene poca fragmentación (sin FOD potencial). Si no está relleno, tiene un ancho medio inferior a aproximadamente 1/8 de pulgada (3 mm). Una grieta rellena puede tener cualquier ancho, pero el material de relleno debe estar en condiciones satisfactorias. La zona entre la rotura de la esquina y las juntas no está rajada.
				Medio	Existe una de las siguientes condiciones: (1) la grieta llena o sin llenar se derrama moderadamente (cierto potencial de FOD). (2) una grieta sin relleno tiene un ancho medio entre 1/8 y 1 pulgada (3 y 25 mm). (3) una grieta llena no se fragmenta o solo ligeramente astillado, pero el relleno no está en condiciones satisfactoria. (4) el área entre la ruptura de la esquina y las juntas es ligeramente agrietado.
				Alto	Existe una de las siguientes condiciones: (1) la grieta llena o no llena está severamente astillada, causando una clara Potencial FOD. (2) una grieta sin relleno tiene un ancho medio mayor de aproximadamente 1 pulg. (25 mm), creando un daño en la llanta potencial. (3) el área entre el salto de esquina y las articulaciones están severamente agrietadas.
Criterio de Medición			Para dos o más descansos, el nivel más alto de severidad debe registrarse.		

2.3	Longitudinal, Transverse and Diagonal Cracks / Grietas longitudinales, transversales y diagonales		Descripción:	Estas grietas, que dividen la losa en dos o tres piezas, generalmente son causadas por una combinación de repetición de carga, tensiones de ondulación y tensiones de contracción. (Para losas divididas en cuatro o más piezas)	
	Severidad			Bajo	La grieta presenta poca o no presenta fragmentación (sin FOD potencial). Si no está relleno, tiene un ancho medio inferior a aproximadamente 1/8 de pulgada (3 mm). Una grieta rellena puede tener cualquier ancho, pero el material de relleno debe estar en condiciones satisfactorias; o la losa es dividida en tres piezas por grietas de baja gravedad.
				Medio	Existe una de las siguientes condiciones: (1) la grieta llena o no llena está moderadamente fragmentada (algo de FOD potencial). (2) una grieta sin relleno tiene un ancho medio entre 1/8 y 1 pulgada (3 y 25 mm). (3) una grieta llena no se astilla o solo ligeramente fragmentado, pero el relleno no está en condiciones satisfactorias. (4) la losa está dividida en tres piezas por dos o más grietas, uno de los cuales es al menos de gravedad media.
				Alto	Existe una de las siguientes condiciones: (1) la grieta llena o no llena está severamente fragmentada, causando una clara Potencial FOD. (2) una grieta sin relleno tiene un ancho medio mayor de aproximadamente 1 pulg. (25 mm), creando un daño en la llanta potencial. (3) la losa se divide en tres piezas por dos o más grietas, una de las cuales es al menos de alta gravedad.
Criterio de Medición			Una vez que se ha identificado la gravedad, la falla se registra como una losa.		

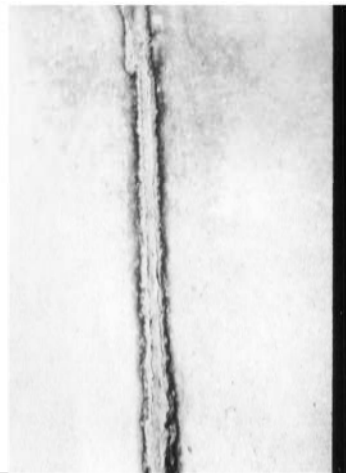
2.4	Durability ("D") Cracking / Fisuras por Durabilidad	Descripcion:	El agrietamiento por durabilidad es causado por la incapacidad del hormigón para resistir factores ambientales, tales como ciclos de congelación-descongelación. Suele aparecer como un patrón de grietas corriendo paralelo a una junta o grieta lineal.	
			Severidad	Bajo
		Medio		Se han desarrollado grietas en una cantidad considerable de área de la losa con poca o ninguna desintegración o FOD potencial o agrietamiento "D" ha ocurrido en un área limitada de la losa, como una o dos esquinas a lo largo de una junta, pero piezas faltan y se ha producido la desintegración.
		Alto		se ha desarrollado agrietamiento en una cantidad considerable de área de la losa con desintegración o potencia de FOD.
	Criterio de Medición	Cuando se localiza la falla y clasificado en una severidad, se cuenta como una losa. Si mas de uno se encuentra el nivel de severidad, se cuenta que la losa tiene el mayor falla de gravedad.		


2.5	Joint Seal Damage / Daño en sello de la junta	Descripcion:	El daño del sello de la junta es cualquier condición que permite que el suelo o las rocas se acumulen en las juntas o permite infiltración significativa de agua. La acumulación de materiales incompresibles evita que las losas se expandan y pueden resultar en pandeo, rotura o astillado. Un relleno de juntas flexible adherido a los bordes de las losas protege las juntas de acumulación de materiales y también evita que el agua se filtre y ablande la base que sostiene la losa.	
			Severidad	Bajo
		Medio		El sellador de juntas está generalmente en buenas condiciones toda la muestra encuestada con uno o más de los tipos anteriores de daño que ocurra en un grado moderado. Necesidades de sellador reemplazo dentro de dos años.
		Alto		El sellador de juntas está en general en malas condiciones toda la muestra encuestada con uno o más de los tipos anteriores de daños que se produzcan en un grado severo. El sellador necesita reemplazo inmediato.
	Criterio de Medición	El daño del sello de la junta no se cuenta en una losa por losa base, pero se califica en función de la condición general del sellador en la unidad de muestra.		

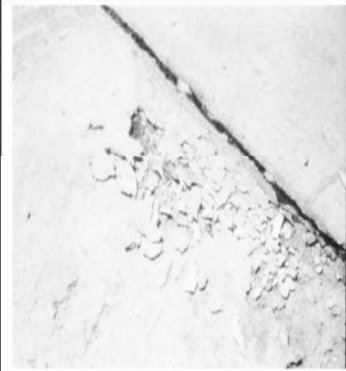


2.6	Patching, Small / Parcheo, pequeño	Descripción:	Un parche es un área donde el original el pavimento ha sido removido y reemplazado por un material de relleno. Para la evaluación de la condición, el parcheo se divide en dos tipos: pequeño (menos de 5 pies ² (0,5 m ²) y grandes (más de 5 ft ²).	
		Severidad	Bajo	El parche funciona bien con poca o ningún índice de deterioro.
			Medio	Parche que tiene deterioro o moderado se puede ver desconchado, o ambos, alrededor de los bordes. Material de parche se puede desalojar con un esfuerzo considerable (potencial de FOD menor).
			Alto	Deterioro del parche, ya sea por desmoronamiento el parche o grietas dentro del parche, a un estado que justifique reemplazo.
	Criterio de Medición		Si uno o más parches pequeños que tienen el mismo nivel de severidad están ubicados en una losa, se cuenta como una losa conteniendo esa falla. Si ocurre más de un nivel de gravedad, se cuenta como una losa y el nivel de severidad más alto es grabado.	

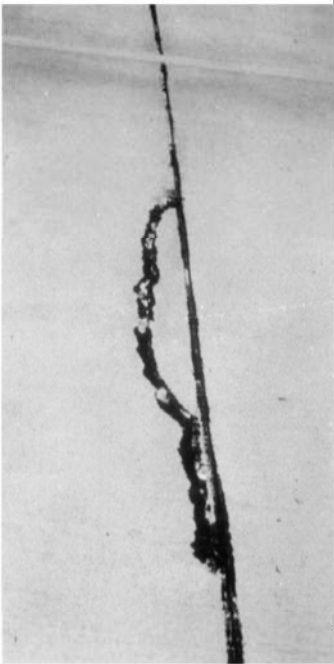
2.7	Patching Large (Over 5 ft²) and Utility Cut / Parcheo grande (Más de 5 pies²) y corte de utilidad	Descripción:	El parcheo es el mismo que se define en la sección previa. Un corte de utilidad es un parche que ha reemplazado al pavimento original debido a la colocación de servicios públicos subterráneos. Los niveles de gravedad de un corte de servicios públicos son los mismos que los de parcheo regular.	
		Severidad	Bajo	El parche funciona bien con muy poca o ninguna deterioro.
			Medio	Deterioro del parche o desmoronamiento moderado, o ambos, se pueden ver alrededor de los bordes. El material del parche puede ser desalojado con un esfuerzo considerable, causando cierto potencial de FOD.
			Alto	El parche se ha deteriorado a un estado que causa rugosidad considerable o alto potencial de FOD, o ambos. El grado de deterioro justifica el reemplazo del parche.
	Criterio de Medición		Los criterios son los mismos que para los pequeños parches.	


2.8	Popouts / Fallas tipo Ventana	Descripción:	Una ventana emergente es un pequeño trozo de pavimento que se desprende de la superficie debido a la acción de congelación-descongelación en combinación con agregados expansivos. Los popouts suelen variar de aproximadamente 1 a 4 pulg. (25 a 100 mm) de diámetro y de 1/2 a 2 pulg. (13 a 51 mm) de profundidad.
	Severidad		No se definen grados de gravedad para ventanas emergentes. Sin embargo, los popouts deben ser extensos antes de que se cuenten como una falla, es decir, la densidad de popout promedio debe exceder aproximadamente tres popouts por yarda cuadrada (por metro cuadrado) en toda el área de la losa.
	Criterio de Medición		La densidad de la falla debe ser medido. Si hay alguna duda de que la media sea mayor de tres ventanas emergentes por yarda cuadrada (por metro cuadrado), al menos tres aleatorios de 1 yd ² (1-m ²) deben comprobarse las áreas. Cuando el promedio es mayor que esta densidad, se cuenta la losa.


2.9	Pumping / bombeo		Descripción: El bombeo es la expulsión de material por el agua a través de juntas o grietas causadas por la desviación de la losa bajo cargas pasantes. A medida que se expulsa el agua, transporta partículas de grava, arena, arcilla o limo resultando en una pérdida progresiva de soporte de pavimento. Las manchas superficiales y base o subrasante material en el pavimento cerca de juntas o grietas son evidencia de bombeo. El bombeo cerca de las juntas indica un sellador de juntas deficiente y pérdida de soporte, que dará lugar a grietas en caso de repetición cargas. El sello de la junta debe identificarse como defectuoso antes se puede decir que el bombeo existe. El bombeo puede ocurrir en las grietas así como en articulaciones.	
	Severidad			No se definen grados de gravedad. Es suficiente indicar que existe bombeo.
	Criterio de Medición			Las losas se cuentan de la siguiente manera: - Una junta de bombeo entre dos losas se cuenta como dos losas. Sin embargo, si las juntas restantes alrededor de la losa son también bombeo, se agrega una losa por junta de bombeo adicional.

2.10	Scaling / Deterioro por defectos de construcción		Descripción: Deterioro de la superficie causado por defectos de construcción, defectos de materiales y factores ambientales. Generalmente, la descamación se manifiesta por deslaminación o desintegración de la pasta en la superficie de la losa hasta la profundidad del defecto. Los defectos de construcción incluyen: sobre-acabado, adición de agua a la superficie del pavimento durante el acabado, falta de curado, Intento de reparaciones superficiales de hormigón fresco con mortero. Generalmente esto ocurre sobre una porción de una losa.		
	Severidad			Bajo	Pérdida mínima de pasta superficial que no supone peligro de FOD, limitado a menos del 1% del área de la losa. Sin FOD potencial.
				Medio	La pérdida de pasta superficial que plantea algunos Potencial de FOD incluyendo fragmentos aislados de mortero suelto, exposición de los lados del agregado grueso.
				Alto	La alta severidad se asocia con concreto de baja durabilidad que continuará presentando un alto riesgo de FOD; normalmente la capa de mortero superficial es observable en el perímetro del área escalada, y es probable que continúe deslaminarse o desintegrarse debido a factores ambientales u otros factores.
Criterio de Medición	Si dos o más niveles de gravedad existen en una losa, la losa se cuenta como una losa que tiene el nivel máximo de severidad.				

2.11	Settlement or Faulting / Asentamiento o Fallo		Descripción:	El asentamiento o la falla es una diferencia de elevación en una articulación o grieta causada por un trastorno o consolidación.
	Severidad		Los niveles de gravedad están definidos por diferencia en elevación a través de la falla y el asociado en disminución de la calidad y seguridad del viaje a medida que aumenta la gravedad.	
	Diferencia en elevación		Bajo	< 1/4 in (6mm)
			Medio	1/4 a 1/2 in (6 a 13mm)
Alto		> 1/2 in (13mm)		
Criterio de Medición			Al contar el asentamiento, una falla entre dos losas se cuenta como una losa. Se debe usar una regla o nivel para ayudar a medir la diferencia de elevación entre las dos losas.	
2.12	Shattered Slab - Intersecting Cracks / Losa rota - Grietas que se cruzan		Descripción:	Las grietas que se cruzan son grietas que rompen la losa en cuatro o más piezas debido a una sobrecarga o apoyo inadecuado, o ambos. El alto nivel de gravedad de este tipo de falla, tal como se define a continuación, se denomina destrozado. Si todas las piezas o grietas están contenidas dentro de una rotura de esquina, la falla se clasifica como una ruptura de esquina severa.
	Severidad		Bajo	La losa se rompe en cuatro o cinco piezas definidas predominantemente por grietas de baja severidad.
			Medio	La losa se rompe en cuatro o cinco pedazos con más del 15% de las grietas de gravedad media (sin gravedad alta de grietas); la losa se rompe en seis o más piezas con más del 85% de las grietas de baja severidad.
			Alto	En este nivel de severidad, la losa está totalmente destrozada: (1) losa se rompe en cuatro o cinco pedazos con algunos o todas las grietas de gran gravedad. (2) la losa se rompe en seis o más piezas con más del 15% de las grietas de media o alta gravedad.
Criterio de Medición			Ninguna otra falla como escalar el desmoronamiento o el agrietamiento por durabilidad deben registrarse si la losa está nivel de gravedad medio o alto desde la gravedad de esta falla afectaría sustancialmente la calificación de la losa.	
2.13	Shrinkage Cracking/ Agrietamiento por contracción			El agrietamiento por contracción se clasifica típicamente en dos formas; encogimiento por secado que ocurre con el tiempo a medida que la humedad abandona el pavimento y la contracción plástica que ocurre poco después de que se coloca el pavimento y se seca rápidamente la superficie se produce mientras el pavimento aún es plástico.
	Severidad		No se definen grados de gravedad. Es suficiente indicar que existe agrietamiento por contracción.	
	Criterio de Medición		Si una o más grietas por contracción o área de fisuras de patrón (mapa de grietas) existen en una losa en particular, y un peligro o potencial de FOD no está presente, la losa está contado como una losa con grietas por contracción.	







2.15	Spalling (Transverse and Longitudinal Joint) / Descascarado (junta transversal y longitudinal)		Descripcion:	Este tipo de fallas se define por la ruptura de los bordes de la losa dentro de 2 pies (0,6 m) del lado de la junta. Una astilla de junta generalmente no se extiende verticalmente a través de la losa sino intersecta la articulación en ángulo. El descascarado resulta de excesivas tensiones en la junta o fisuras provocadas por infiltración de materiales incompresibles o carga de tráfico.	
	Severidad			Bajo	Descascarillado de más de 0,6 m de largo: (1) El astillado es roto en no más de tres piezas definidas por baja o grietas de gravedad media; existe poco o ningún potencial de FOD. (2) la articulación está ligeramente deshilachada poco o ningún potencial FOD.
				Medio	Espacio de más de 0,6 m de largo: (1) el astillado es roto en más de tres pedazos definidos por ligero o medio grietas (2) la astilla se rompe en no más de tres pedazos con una o más de las grietas son graves con algunos FOD potencial existente. (3) la articulación está moderadamente desgastada con algunos potencial de FOD
				Alto	Descascarillado de más de 0,6 m de largo: (1) el astillado es roto en más de tres piezas definidas por una o más grietas de alta severidad con alto potencial de FOD y alta posibilidad de que las piezas se desprendan, o (2) la junta está severamente deshilachado con alto potencial de FOD.
	Criterio de Medición			Si la astilla de la articulación se encuentra a lo largo el borde de una losa, se cuenta como una losa con junta desconchada.	


2.16	Spalling (Corner) / Descascarillado (esquina)		Descripcion:	Este tipo de fallas se define al deshilachado o rotura de la losa dentro de aproximadamente 2 pies de la esquina. Un astillado de esquina se diferencia de un desgarro de esquina en que la astilla por lo general se inclina hacia abajo para intersectar la articulación, mientras que la rotura se extiende verticalmente a través de la losa.	
	Severidad			Bajo	Existe una de las siguientes condiciones: (1) El desconchado se divide en una o dos piezas definidas por gravedad baja grietas (poco o ningún potencial FOD) (2) El desconchado se define por una grieta de gravedad media (poco o ningún potencial de FOD)
				Medio	Existe una de las siguientes condiciones: (1) La astilla se rompe en dos o más piezas definidas por grietas de gravedad media, y algunos fragmentos pequeños pueden estar ausentes o suelto. (2) Se define por una grieta severa y fragmentada que puede ir acompañado de algunas grietas finas. (3) La astilla tiene deteriorado hasta el punto en que el material suelto está causando algunos potencial de FOD
				Alto	Existe una de las siguientes condiciones: (1) La astilla se divide en dos o más piezas definidas por alta severidad de grietas fragmentada con fragmentos sueltos o ausentes. (2) Piezas de la astilla se han desplazado hasta el punto de que un daño de la llanta existe peligro. (3) El deterioro hasta el punto en que el material suelto está causando un alto potencial de FOD.
	Criterio de Medición			Si una o más esquinas se astilla teniendo el mismo nivel de severidad están ubicados en una losa, la losa se cuenta como una losa con esquineros fisurados. Si hay más de un nivel de gravedad ocurre, se cuenta como una losa que tiene la mayor severidad nivel.	

2.17	Alkali Silica Reaction (ASR) / Reacción de Sílice alcalina (ASR)		Descripción:	La ASR es causada por una reacción química entre los álcalis y ciertos minerales de sílice reactivos que se forman un gel. El gel absorbe agua, provocando una expansión que puede dañar el hormigón y las estructuras adyacentes. Los álcalis son más a menudo introducidos por el cemento Portland dentro del pavimento.
		Severidad	Bajo	Mínimo o nulo potencial de FOD por grietas, articulaciones o popouts relacionados con ASR; las grietas en la superficie son estrechas (predominantemente 1,0 mm o menos). Poca o ninguna evidencia de movimiento en el pavimento o estructuras o elementos circundantes.
			Medio	Algún potencial de FOD pero aumento de barrido u otros métodos de eliminación de FOD pueden ser necesarios.
			Alto	Existe uno o ambos de los siguientes: (1) suelto o fragmentos de hormigón faltantes y presenta un alto potencial de FOD. (2) integridad de la superficie de la losa y función significativamente degradada y el pavimento requiere reparaciones inmediatas. (3) El deterioro hasta el punto en que el material suelto está causando un alto potencial de FOD.
Criterio de Medición			Ninguna otra falla debe ser registrada si se registra ASR de alta gravedad.	

Anexo 3: Panel fotográfico – muestras representativas

SECCIÓN A : CABECERA 34		
		
Falla 2.3 - Grietas longitudinales (severidad media) Falla 2.5 - Daño en sello de la junta (severidad media)	Falla 2.3 - Grietas longitudinales (severidad alta) Falla 2.5 - Daño en sello de la junta (severidad media)	Falla 2.12 - Grietas que se Cruzan (severidad media) Falla 2.3 - Grietas longitudinales (severidad alta)
		
Falla 2.7 - Parcheo grande (severidad media) Falla 2.10 - Deterioro por defectos de construcción (severidad media)	Falla 2.3 - Grietas Longitudinales (Severidad alta) Falla 2.14 - Desprendimiento en junta (severidad media)	Falla 2.3 - Grietas Longitudinales (Severidad media) Falla 2.14 - Desprendimiento en junta (severidad alta)







		
<p>Falla 2.3 - Grietas longitudinales (severidad alta) Falla 2.10 - Deterioro por defectos de construcción (severidad media)</p>	<p>Falla 2.6 - Parcheo Pequeño (Severidad baja) Falla 2.5 - Daño en sello de junta (severidad media)</p>	<p>Falla 2.6 - Parcheo Pequeño (Severidad baja) Falla 2.5 - Daño en sello de junta (severidad media)</p>
		
<p>Falla 2.3 - Grietas longitudinales (severidad alta) Falla 2.10 - Deterioro por defectos de construcción (severidad media)</p>	<p>Falla 2.14 - Desprendimiento en juntas (severidad alta)</p>	<p>Falla 2.3 - Grietas Longitudinales (Severidad media) Falla 2.5 - Daño en sello de junta (severidad media)</p>

SECCIÓN B : PISTA DE PAVIMENTO FLEXIBLE		
		
Falla 2.8 - Agrietamiento longitudinal (severidad media)	Falla 2.1 - Piel de cocodrillo (severidad baja) Falla 2.5 - Depresión (severidad media)	Falla 2.8 - Agrietamiento longitudinal (severidad media)
		
Falla 2.3 - Fisuras en Bloque (severidad media) Falla 2.2 - Exudación	Falla 2.8 - Agrietamiento longitudinal (severidad media) Falla 2.1 - Piel de cocodrillo (severidad baja)	Falla 2.8 - Agrietamiento longitudinal (severidad media) Falla 2.16 - Hinchamiento (severidad media)
		
Falla 2.1 - Piel de cocodrillo (severidad baja)	Falla 2.8 - Agrietamiento longitudinal (severidad baja)	Falla 2.8 - Agrietamiento longitudinal (severidad alta)

SECCIÓN C : PISTA DE PAVIMENTO FLEXIBLE		
		
Falla 2.17 - Desgaste superficial (severidad baja)	Falla 2.8 Agrietamiento longitudinal (severidad media) Falla 2.17 - Desgaste superficial (severidad baja)	Falla 2.11 - Agregado Pulido
		
Falla 2.8 Agrietamiento longitudinal (severidad baja) Falla 2.17 - Desgaste superficial (severidad baja)	Falla 2.8 Agrietamiento longitudinal (severidad media) Falla 2.17 - Desgaste superficial (severidad baja)	Falla 2.10 - Parches y cortes de parches (severidad baja) Falla 2.17 - Desgaste superficial (severidad baja)

		
<p>Falla 2.10 - Parches y cortes de parches (severidad baja) Falla 2.3 Fisuras en Bloque (severidad baja)</p>	<p>Falla 2.8 - Agrietamiento longitudinal (severidad media) Falla 2.16 - Hinchamiento (severidad media)</p>	<p>Falla 2.8 Agrietamiento longitudinal (severidad baja) Falla 2.17 - Desgaste superficial (severidad baja)</p>
		
<p>Falla 2.10 - Parches y cortes de parches (severidad baja) Falla 2.8 - Grietas longitudinales (severidad media)</p>	<p>Falla 2.10 - Parches y cortes de parches (severidad baja)</p>	<p>Falla 2.5 Depresión (severidad media) Falla 2.17 - Desgaste superficial (severidad baja)</p>

SECCIÓN D : CABECERA 16

		
<p>Falla 2.17 - Desgaste superficial (severidad baja)</p>	<p>Falla 2.17 - Desgaste superficial (severidad baja)</p>	<p>Falla 2.17 - Desgaste superficial (severidad baja)</p>
		
<p>Falla 2.17 - Desgaste superficial (severidad baja)</p>	<p>Falla 2.8 Agrietamiento longitudinal (severidad baja) Falla 2.10 - Parches y cortes de parches (severidad baja)</p>	<p>Falla 2.8 Agrietamiento longitudinal (severidad baja) Falla 2.10 - Parches y cortes de parches (severidad baja)</p>

SECCIÓN E : PLATAFORMA DE VIRAJE		
		
Falla 2.17 - Desgaste superficial (severidad baja)	Falla 2.5 - Depresión (severidad baja)	Falla 2.17 - Desgaste superficial (severidad baja)
		
Falla 2.1 - Piel de Cocodrillo (severidad baja) Falla 2.8 - Agrietamiento longitudinal (severidad baja)	Falla 2.1 - Piel de Cocodrillo (severidad baja) Falla 2.8 - Agrietamiento longitudinal (severidad media)	Falla 2.5 - Depresión (severidad media) Falla 2.17 - Desgaste superficial (severidad baja)

SECCIÓN F : PLATAFORMA DE ESTACIONAMIENTO DE AERONAVES PAVIMENTO RÍGIDO

		
<p>No presenta fallas</p>	<p>Falla 2.6 - Parcheo pequeño (severidad baja) Falla 2.5 - Daño en sello de junta (severidad baja)</p>	<p>Falla 2.8 - Falla tipo ventana (severidad baja)</p>
		
<p>Falla 2.14 - Desprendimiento en junta (severidad media) Falla 2.3 - Grietas longitudinales (severidad media)</p>	<p>Falla 2.4 - Fisura por Durabilidad (severidad baja) Falla 2.6 - Parcheo pequeño (severidad baja)</p>	<p>Falla 2.4 - Fisura por Durabilidad (severidad baja) Falla 2.5 - Daño en sello de junta (severidad baja)</p>
		
<p>Falla 2.14 - Desprendimiento en junta (severidad media) Falla 2.3 - Grietas longitudinales (severidad media)</p>	<p>Falla 2.14 - Desprendimiento en junta (severidad media) Falla 2.3 - Grietas longitudinales (severidad media)</p>	<p>Falla 2.4 - Fisura por durabilidad (severidad baja)</p>

Anexo 4: Hojas de datos del levantamiento de unidades de evaluación

4.1. Sección A – Pavimento rígido (Cabecera 34)

HOJA DE DATOS DE CAMPO PARA UNIDADES DE EVALUACIÓN EN PAVIMENTO RÍGIDO				
ZONA Pista de Aterrizaje - Jaén	ANCHO (EJE X) 22.5 metros	NRO DE ENSAYO 01	SECCIÓN TÍPICA DE LOSA 6 x 6 metros (centro o eje vía) 5.5 x 6 metros (Lados)	
TRAMO DE VÍA 0+000 al 0+030	LONGITUD (EJE Y) 30.0 metros	ETIQUETA PR_01	ÁREA DE MUESTREO (m2) 675 m2	
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD:		FECHA: viernes, 27 de Agosto de 2021	
	A = ALTO			
	M = MEDIO			
	B = BAJO			

No	Daño	No	Daño
1	Explosiones - estallidos	9	Bombeo
2	Ruptura de esquinas	10	Deterioro por defectos de construcción
3	Grietas long., diagonales y transversales	11	Asentamiento o fallo
4	Fisura por Durabilidad (D)	12	Losa rota - grietas que se cruzan
5	Daño en sello de la junta	13	Agrietamiento por contracción
6	Parqueo pequeño	14	Desprendimiento (junta long. y transversal)
7	Parqueo grande (>5m2) y corte de utilidad	15	Desprendimiento en esquina
8	Fallas tipo ventana	16	Reacción de Sílice alcalina (ASR)

Tipo de Deterioro	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor de Deduc.
3	M	5	25%	33
5	B	11	55%	2
5	M	8	40%	7
5	A	1	5%	12
11	B	1	5%	5
14	B	2	10%	3
14	M	1	5%	5

Esquema: Muestra por 20 Losas				
5B	5B	5M 14B	3M 5M 14M	6 metros
5B	5B	5M 14B	5M 3M	6 metros
5B	5B	11B 5M	5B 3M	6 metros
5B 3B	5B	5M 3M	5M 3M	6 metros
5B	5B	5M	5A	6 metros
5.5 metros	5.5 metros	5.5 metros	6 metros	

*La unidad de muestreo debe estar en el rango 20 ± 8 losas contiguas.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

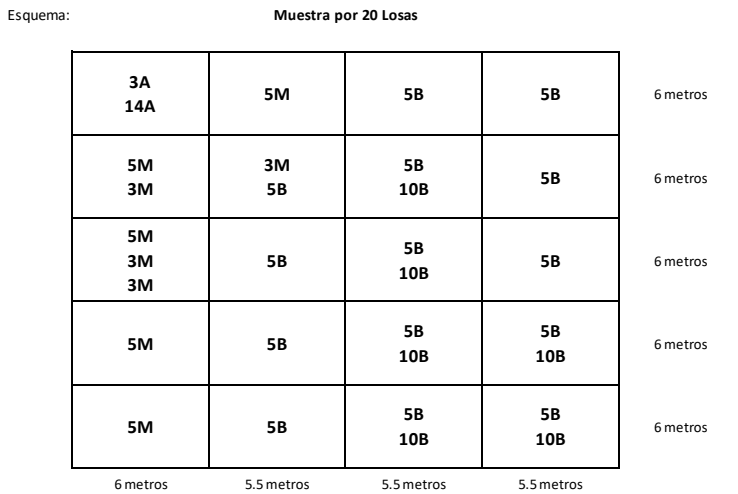
*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

HOJA DE DATOS DE CAMPO PARA UNIDADES DE EVALUACIÓN EN PAVIMENTO RÍGIDO

ZONA Pista de Aterrizaje - Jaén	ANCHO (EJE X)	NRO DE ENSAYO 03	SECCIÓN TÍPICA DE LOSA 6 x 6 metros (centro o eje vía) 5.5 x 6 metros (Lados)
TRAMO DE VÍA 0+060 al 0+090	LONGITUD (EJE Y)	ETIQUETA PR_03	ÁREA DE MUESTREO (m2) 675 m2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: viernes, 27 de Agosto de 2021	

No	Daño	No	Daño
1	Explosiones - estallidos	9	Bombeo
2	Ruptura de esquinas	10	Deterioro por defectos de construcción
3	Grietas long., diagonales y transversales	11	Asentamiento o fallo
4	Fisura por Durabilidad (D)	12	Losa rota - grietas que se cruzan
5	Daño en sello de la junta	13	Agrietamiento por contracción
6	Parqueo pequeño	14	Desprendimiento (junta long. y transversal)
7	Parqueo grande (>5m2) y corte de utilidad	15	Desprendimiento en esquina
8	Fallas tipo ventana	16	Reacción de Sílice alcalina (ASR)

Tipo de Deterioro	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor de Deduc.
2	M	1	5%	8
3	M	3	15%	23
3	A	1	5%	17
5	B	14	70%	2
5	M	5	25%	7
10	B	6	30%	2
14	A	1	5%	14



*La unidad de muestreo debe estar en el rango 20 ± 8 losas contiguas.
 *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
 *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

HOJA DE DATOS DE CAMPO PARA UNIDADES DE EVALUACIÓN EN PAVIMENTO RÍGIDO

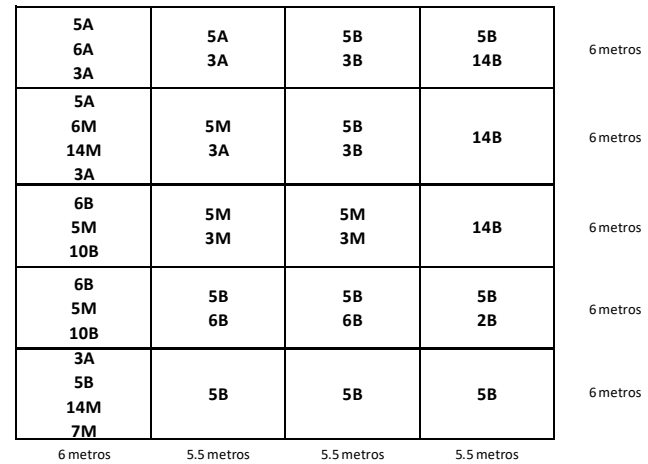
ZONA Pista de Aterrizaje - Jaén	ANCHO (EJE X)	NRO DE ENSAYO 05	SECCIÓN TÍPICA DE LOSA 6 x 6 metros (centro o eje vía) 5.5 x 6 metros (Lados)
TRAMO DE VÍA 0+0120 al 0+0150	LONGITUD (EJE Y)	ETIQUETA PR_05	ÁREA DE MUESTREO (m2) 675 m2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: viernes, 27 de Agosto de 2021	

No	Daño	No	Daño
1	Explosiones - estallidos	9	Bombeo
2	Ruptura de esquinas	10	Deterioro por defectos de construcción
3	Grietas long., diagonales y transversales	11	Asentamiento o fallo
4	Fisura por Durabilidad (D)	12	Losa rota - grietas que se cruzan
5	Daño en sello de la junta	13	Agrietamiento por contracción
6	Parqueo pequeño	14	Desprendimiento (junta long. y transversal)
7	Parqueo grande (>5m2) y corte de utilidad	15	Desprendimiento en esquina
8	Fallas tipo ventana	16	Reacción de Sílice alcalina (ASR)

Tipo de Deterioro	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor de Deduc.
2	B	1	5%	4
3	B	2	10%	8
3	M	2	10%	18
3	A	5	25%	45
5	B	10	50%	2
5	M	5	25%	7
5	A	3	15%	12
6	B	4	20%	4
6	M	1	5%	4
6	A	1	5%	7
7	M	1	5%	12
10	B	2	10%	2
14	B	3	15%	5
14	M	2	10%	8

Esquema:

Muestra por 20 Losas



*La unidad de muestreo debe estar en el rango 20 ± 8 losas contiguas.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

HOJA DE DATOS DE CAMPO PARA UNIDADES DE EVALUACIÓN EN PAVIMENTO RÍGIDO

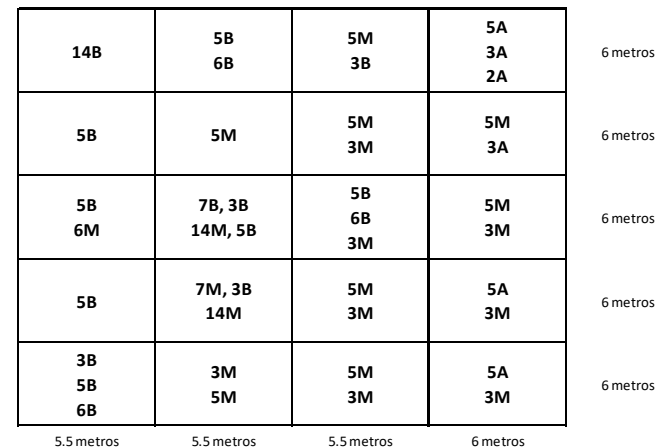
ZONA Pista de Aterrizaje - Jaén	ANCHO (EJE X)	NRO DE ENSAYO 06	SECCIÓN TÍPICA DE LOSA 6 x 6 metros (centro o eje vía) 5.5 x 6 metros (Lados)
TRAMO DE VÍA 0+0150 al 0+0180	LONGITUD (EJE Y)	ETIQUETA PR_06	ÁREA DE MUESTREO (m2) 675 m2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: viernes, 27 de Agosto de 2021	

No	Daño	No	Daño
1	Explosiones - estallidos	9	Bombeo
2	Ruptura de esquinas	10	Deterioro por defectos de construcción
3	Grietas long., diagonales y transversales	11	Asentamiento o fallo
4	Fisura por Durabilidad (D)	12	Losa rota - grietas que se cruzan
5	Daño en sello de la junta	13	Agrietamiento por contracción
6	Parqueo pequeño	14	Desprendimiento (junta long. y transversal)
7	Parqueo grande (>5m2) y corte de utilidad	15	Desprendimiento en esquina
8	Fallas tipo ventana	16	Reacción de Sílice alcalina (ASR)

Tipo de Deterioro	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor de Deduc.
2	A	1	5%	13
3	B	4	20%	13
3	M	8	40%	40
3	A	2	10%	26
5	B	7	35%	2
5	M	8	40%	7
5	A	3	15%	12
6	B	3	15%	3
6	M	1	5%	4
7	B	1	5%	4
7	M	1	5%	12
14	B	1	5%	2
14	M	2	10%	7

Esquema:

Muestra por 20 Losas



*La unidad de muestreo debe estar en el rango 20 ± 8 losas contiguas.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

HOJA DE DATOS DE CAMPO PARA UNIDADES DE EVALUACIÓN EN PAVIMENTO RÍGIDO

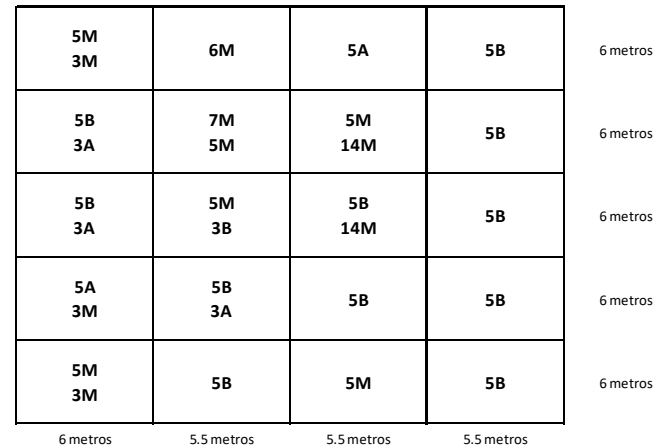
ZONA Pista de Aterrizaje - Jaén	ANCHO (EJE X)	NRO DE ENSAYO 07	SECCIÓN TÍPICA DE LOSA 6 x 6 metros (centro o eje vía) 5.5 x 6 metros (Lados)
TRAMO DE VÍA 0+0180 al 0+0210	LONGITUD (EJE Y)	ETIQUETA PR_07	ÁREA DE MUESTREO (m2) 675 m2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: viernes, 27 de Agosto de 2021	

No	Daño	No	Daño
1	Explosiones - estallidos	9	Bombeo
2	Ruptura de esquinas	10	Deterioro por defectos de construcción
3	Grietas long., diagonales y transversales	11	Asentamiento o fallo
4	Fisura por Durabilidad (D)	12	Losa rota - grietas que se cruzan
5	Daño en sello de la junta	13	Agrietamiento por contracción
6	Parqueo pequeño	14	Desprendimiento (junta long. y transversal)
7	Parqueo grande (>5m2) y corte de utilidad	15	Desprendimiento en esquina
8	Fallas tipo ventana	16	Reacción de Sílice alcalina (ASR)

Tipo de Deterioro	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor de Deduc.
3	B	1	5%	5
3	M	3	15%	24
3	A	3	15%	33
5	B	11	55%	2
5	M	6	30%	7
5	A	2	10%	12
6	M	1	5%	4
7	M	1	5%	12
14	M	2	10%	8

Esquema:

Muestra por 20 Losas



*La unidad de muestreo debe estar en el rango 20 ± 8 losas contiguas.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

HOJA DE DATOS DE CAMPO PARA UNIDADES DE EVALUACIÓN EN PAVIMENTO RÍGIDO

ZONA Pista de Aterrizaje - Jaén	ANCHO (EJE X)	NRO DE ENSAYO 09	SECCIÓN TÍPICA DE LOSA 6 x 6 metros (centro o eje vía) 5.5 x 6 metros (Lados)
TRAMO DE VÍA 0+240 al 0+270	LONGITUD (EJE Y)	ETIQUETA PR_09	ÁREA DE MUESTREO (m2) 675 m2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: viernes, 27 de Agosto de 2021	

No	Daño	No	Daño
1	Explosiones - estallidos	9	Bombeo
2	Ruptura de esquinas	10	Deterioro por defectos de construcción
3	Grietas long., diagonales y transversales	11	Asentamiento o fallo
4	Fisura por Durabilidad (D)	12	Losa rota - grietas que se cruzan
5	Daño en sello de la junta	13	Agrietamiento por contracción
6	Parqueo pequeño	14	Desprendimiento (junta long. y transversal)
7	Parqueo grande (>5m2) y corte de utilidad	15	Desprendimiento en esquina
8	Fallas tipo ventana	16	Reacción de Sílice alcalina (ASR)

Tipo de Deterioro	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor de Deduc.
2	M	1	5%	8
3	B	4	20%	13
3	M	1	5%	12
3	A	1	5%	16
5	B	9	45%	2
5	M	7	35%	7
5	A	2	10%	12
7	M	3	15%	21
12	M	2	10%	28
12	A	1	5%	31
14	B	2	10%	4
14	M	2	10%	8

Esquema:

Muestra por 20 Losas



*La unidad de muestreo debe estar en el rango 20 ± 8 losas contiguas.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

HOJA DE DATOS DE CAMPO PARA UNIDADES DE EVALUACIÓN EN PAVIMENTO RÍGIDO

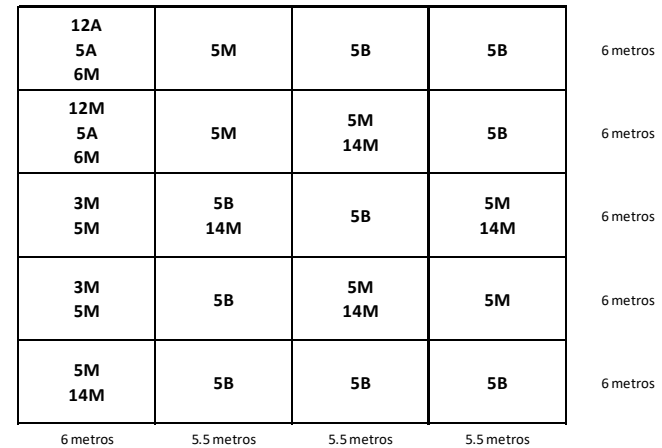
ZONA Pista de Aterrizaje - Jaén	ANCHO (EJE X) 	NRO DE ENSAYO 10	SECCIÓN TÍPICA DE LOSA 6 x 6 metros (centro o eje vía) 5.5 x 6 metros (Lados)
TRAMO DE VÍA 0+270 al 0+300	LONGITUD (EJE Y) 	ETIQUETA PR_10	ÁREA DE MUESTREO (m2) 675 m2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO		FECHA: viernes, 27 de Agosto de 2021

No	Daño	No	Daño
1	Explosiones - estallidos	9	Bombeo
2	Ruptura de esquinas	10	Deterioro por defectos de construcción
3	Grietas long., diagonales y transversales	11	Asentamiento o fallo
4	Fisura por Durabilidad (D)	12	Losa rota - grietas que se cruzan
5	Daño en sello de la junta	13	Agrietamiento por contracción
6	Parqueo pequeño	14	Desprendimiento (junta long. y transversal)
7	Parqueo grande (>5m2) y corte de utilidad	15	Desprendimiento en esquina
8	Fallas tipo ventana	16	Reacción de Sílice alcalina (ASR)

Tipo de Deterioro	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor de Deduc.
3	M	2	10%	18
5	B	9	45%	2
5	M	9	45%	7
5	A	2	10%	12
6	M	2	10%	6
12	A	1	5%	31
14	M	5	25%	17

Esquema:

Muestra por 20 Losas



*La unidad de muestreo debe estar en el rango **20 ± 8 losas contiguas**.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

HOJA DE DATOS DE CAMPO PARA UNIDADES DE EVALUACIÓN EN PAVIMENTO RÍGIDO

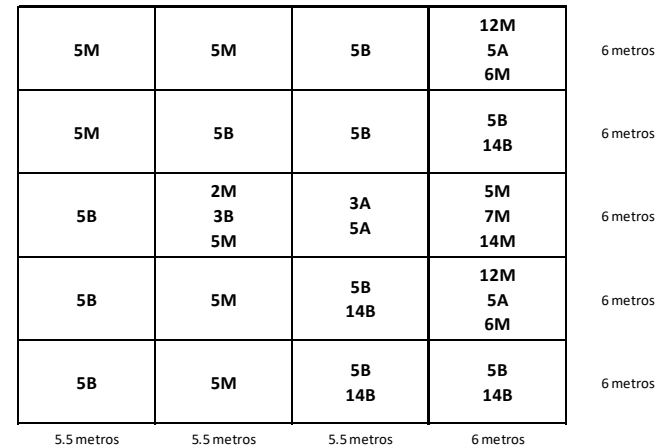
ZONA Pista de Aterrizaje - Jaén	ANCHO (EJE X)	NRO DE ENSAYO 11	SECCIÓN TÍPICA DE LOSA 6 x 6 metros (centro o eje vía) 5.5 x 6 metros (Lados)
TRAMO DE VÍA 0+0 al 0+030	LONGITUD (EJE Y)	ETIQUETA PR_11	ÁREA DE MUESTREO (m2) 675 m2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: viernes, 27 de Agosto de 2021	

No	Daño	No	Daño
1	Explosiones - estallidos	9	Bombeo
2	Ruptura de esquinas	10	Deterioro por defectos de construcción
3	Grietas long., diagonales y transversales	11	Asentamiento o fallo
4	Fisura por Durabilidad (D)	12	Losa rota - grietas que se cruzan
5	Daño en sello de la junta	13	Agrietamiento por contracción
6	Parqueo pequeño	14	Desprendimiento (junta long. y transversal)
7	Parqueo grande (>5m2) y corte de utilidad	15	Desprendimiento en esquina
8	Fallas tipo ventana	16	Reacción de Sílice alcalina (ASR)

Tipo de Deterioro	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor de Deduc.
2	M	1	5%	9
3	B	1	5%	5
3	A	1	5%	16
5	B	10	50%	2
5	M	7	35%	7
5	A	3	15%	12
6	M	2	10%	6
7	M	1	5%	11
12	M	2	10%	28
14	B	4	20%	6
14	M	1	5%	5

Esquema:

Muestra por 20 Losas



*La unidad de muestreo debe estar en el rango 20 ± 8 losas contiguas.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

HOJA DE DATOS DE CAMPO PARA UNIDADES DE EVALUACIÓN EN PAVIMENTO RÍGIDO

ZONA Pista de Aterrizaje - Jaén	ANCHO (EJE X)	NRO DE ENSAYO 12	SECCIÓN TÍPICA DE LOSA 6 x 6 metros (centro o eje vía) 5.5 x 6 metros (Lados)
TRAMO DE VÍA 0+030 al 0+60	LONGITUD (EJE Y)	ETIQUETA PR_12	ÁREA DE MUESTREO (m2) 675 m2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: viernes, 27 de Agosto de 2021	

No	Daño	No	Daño
1	Explosiones - estallidos	9	Bombeo
2	Ruptura de esquinas	10	Deterioro por defectos de construcción
3	Grietas long., diagonales y transversales	11	Asentamiento o fallo
4	Fisura por Durabilidad (D)	12	Losa rota - grietas que se cruzan
5	Daño en sello de la junta	13	Agrietamiento por contracción
6	Parqueo pequeño	14	Desprendimiento (junta long. y transversal)
7	Parqueo grande (>5m2) y corte de utilidad	15	Desprendimiento en esquina
8	Fallas tipo ventana	16	Reacción de Sílice alcalina (ASR)

Tipo de Deterioro	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor de Deduc.
3	M	4	20%	27
5	B	7	35%	2
5	M	11	55%	7
5	A	2	10%	12
6	M	2	10%	6
12	M	2	10%	28
14	M	5	25%	16



*La unidad de muestreo debe estar en el rango 20 ± 8 losas contiguas.
 *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
 *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

HOJA DE DATOS DE CAMPO PARA UNIDADES DE EVALUACIÓN EN PAVIMENTO RÍGIDO

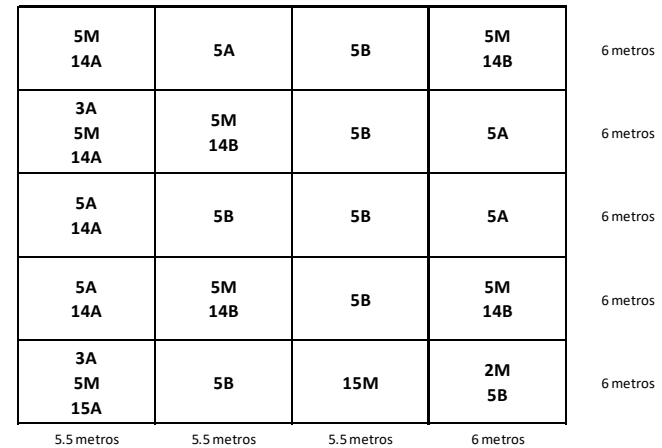
ZONA Pista de Aterrizaje - Jaén	ANCHO (EJE X)	NRO DE ENSAYO 14	SECCIÓN TÍPICA DE LOSA 6 x 6 metros (centro o eje vía) 5.5 x 6 metros (Lados)
TRAMO DE VÍA 0+90 al 0+120	LONGITUD (EJE Y)	ETIQUETA PR_14	ÁREA DE MUESTREO (m2) 675 m2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: viernes, 27 de Agosto de 2021	

No	Daño	No	Daño
1	Explosiones - estallidos	9	Bombeo
2	Ruptura de esquinas	10	Deterioro por defectos de construcción
3	Grietas long., diagonales y transversales	11	Asentamiento o fallo
4	Fisura por Durabilidad (D)	12	Losa rota - grietas que se cruzan
5	Daño en sello de la junta	13	Agrietamiento por contracción
6	Parqueo pequeño	14	Desprendimiento (junta long. y transversal)
7	Parqueo grande (>5m2) y corte de utilidad	15	Desprendimiento en esquina
8	Fallas tipo ventana	16	Reacción de Sílice alcalina (ASR)

Tipo de Deterioro	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor de Deduc.
2	M	1	5%	8
3	A	2	10%	26
5	B	7	35%	2
5	M	7	35%	7
5	A	5	25%	12
14	B	4	20%	6
14	A	4	20%	29
15	M	1	5%	4
15	A	1	5%	5

Esquema:

Muestra por 20 Losas



*La unidad de muestreo debe estar en el rango 20 ± 8 losas contiguas.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

HOJA DE DATOS DE CAMPO PARA UNIDADES DE EVALUACIÓN EN PAVIMENTO RÍGIDO

ZONA Pista de Aterrizaje - Jaén	ANCHO (EJE X)	NRO DE ENSAYO 16	SECCIÓN TÍPICA DE LOSA 6 x 6 metros (centro o eje vía) 5.5 x 6 metros (Lados)
TRAMO DE VÍA 0+150 al 0+180	LONGITUD (EJE Y)	ETIQUETA PR_16	ÁREA DE MUESTREO (m2) 675 m2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: viernes, 27 de Agosto de 2021	

No	Daño	No	Daño
1	Explosiones - estallidos	9	Bombeo
2	Ruptura de esquinas	10	Deterioro por defectos de construcción
3	Grietas long., diagonales y transversales	11	Asentamiento o fallo
4	Fisura por Durabilidad (D)	12	Losa rota - grietas que se cruzan
5	Daño en sello de la junta	13	Agrietamiento por contracción
6	Parqueo pequeño	14	Desprendimiento (junta long. y transversal)
7	Parqueo grande (>5m2) y corte de utilidad	15	Desprendimiento en esquina
8	Fallas tipo ventana	16	Reacción de Sílice alcalina (ASR)

Tipo de Deterioro	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor de Deduc.
3	B	1	5%	5
3	M	3	15%	24
5	B	9	45%	2
5	M	6	30%	7
5	A	5	25%	12
6	M	3	15%	8
7	M	2	10%	17
12	M	2	10%	28
12	A	1	5%	31
14	B	1	5%	2
15	B	2	10%	4

Esquema:

Muestra por 20 Losas



*La unidad de muestreo debe estar en el rango 20 ± 8 losas contiguas.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

HOJA DE DATOS DE CAMPO PARA UNIDADES DE EVALUACIÓN EN PAVIMENTO RÍGIDO

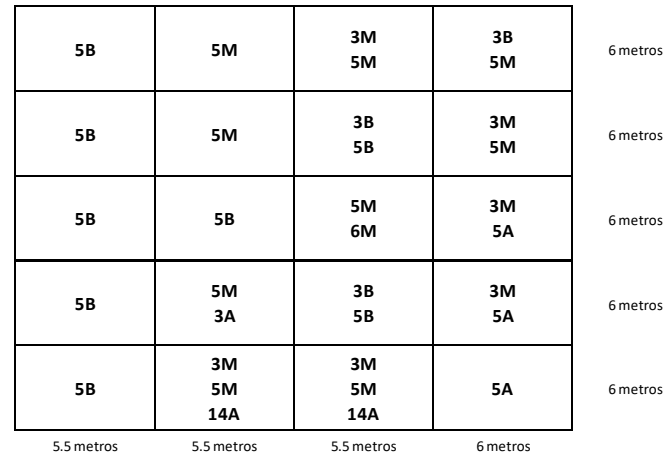
ZONA Pista de Aterrizaje - Jaén	ANCHO (EJE X)	NRO DE ENSAYO 18	SECCIÓN TÍPICA DE LOSA 6 x 6 metros (centro o eje vía) 5.5 x 6 metros (Lados)
TRAMO DE VÍA 0+210 al 0+240	LONGITUD (EJE Y)	ETIQUETA PR_18	ÁREA DE MUESTREO (m2) 675 m2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos			FECHA: viernes, 27 de Agosto de 2021

No	Daño	No	Daño
1	Explosiones - estallidos	9	Bombeo
2	Ruptura de esquinas	10	Deterioro por defectos de construcción
3	Grietas long., diagonales y transversales	11	Asentamiento o fallo
4	Fisura por Durabilidad (D)	12	Losa rota - grietas que se cruzan
5	Daño en sello de la junta	13	Agrietamiento por contracción
6	Parqueo pequeño	14	Desprendimiento (junta long. y transversal)
7	Parqueo grande (>5m2) y corte de utilidad	15	Desprendimiento en esquina
8	Fallas tipo ventana	16	Reacción de Sílice alcalina (ASR)

Tipo de Deterioro	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor de Deduc.
3	B	3	15%	11
3	M	6	30%	34
3	A	1	5%	16
5	B	8	40%	2
5	M	9	45%	7
5	A	3	15%	12
6	M	1	5%	4
14	A	2	10%	21

Esquema:

Muestra por 20 Losas



*La unidad de muestreo debe estar en el rango 20 ± 8 losas contiguas.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

HOJA DE DATOS DE CAMPO PARA UNIDADES DE EVALUACIÓN EN PAVIMENTO RÍGIDO

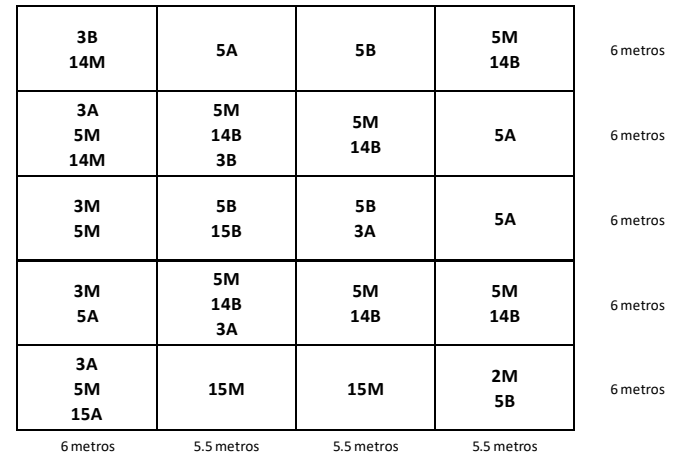
ZONA Pista de Aterrizaje - Jaén	ANCHO (EJE X)	NRO DE ENSAYO 20	SECCIÓN TÍPICA DE LOSA 6 x 6 metros (centro o eje vía) 5.5 x 6 metros (Lados)
TRAMO DE VÍA 0+270 al 0+300	LONGITUD (EJE Y)	ETIQUETA PR_20	ÁREA DE MUESTREO (m2) 675 m2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos			FECHA: viernes, 27 de Agosto de 2021

No	Daño	No	Daño
1	Explosiones - estallidos	9	Bombeo
2	Ruptura de esquinas	10	Deterioro por defectos de construcción
3	Grietas long., diagonales y transversales	11	Asentamiento o fallo
4	Fisura por Durabilidad (D)	12	Losa rota - grietas que se cruzan
5	Daño en sello de la junta	13	Agrietamiento por contracción
6	Parqueo pequeño	14	Desprendimiento (junta long. y transversal)
7	Parqueo grande (>5m2) y corte de utilidad	15	Desprendimiento en esquina
8	Fallas tipo ventana	16	Reacción de Sílice alcalina (ASR)

Tipo de Deterioro	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor de Deduc.
2	M	1	5%	8
3	B	2	10%	8
3	M	2	10%	18
3	A	4	20%	39
5	B	4	20%	2
5	M	9	45%	7
5	A	4	20%	12
14	B	6	30%	8
14	M	2	10%	8
15	B	1	5%	2
15	M	2	10%	7
15	A	1	5%	6

Esquema:

Muestra por 20 Losas



*La unidad de muestreo debe estar en el rango 20 ± 8 losas contiguas.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

4.2. Sección B – Pavimento flexible (Suroeste)

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE					
ZONA	NRO DE ENSAYO	SECCIÓN TÍPICA			
Pista de Pav. Flex - Jaén	02	22.5 m x 20 m			
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA	ÁREA DE MUESTREO (m2)			
	PF B_02	450 M2			
INSPECCIONADO POR:	NIVEL DE SEVERIDAD:	FECHA:			
- Bach. Johan Huamán	A = ALTO	sábado, 28 de Agosto de 2021			
- Bach. Erik Avalos	M = MEDIO				
	B = BAJO				

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad				Total	Density (%)	Deduct Value
1B	6	2			8	1.78%	26
3B	0.85	2.56			3.41	0.76%	7
8M	4.89	15.6			20.49	4.55%	24
10B	3				3	0.67%	4
17B	14	12			26	5.78%	2

*El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.**

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

*Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).

*Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar área y ancho.

*Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 08	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF B_08	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
5B	8	13		21	4.67%	18
8B	21	10		31	6.89%	17
8M	6	12		18	4.00%	22
15	7	6.5		13.5	3.00%	21

*El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

*Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).

*Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.

*Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 14	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF B_14	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
1B	6	13		19	4.22%	34
8B	7.3	2.61		9.91	2.20%	8
15	3	7.23		10.23	2.27%	22
17B	12	4		16	3.56%	2

*El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

*Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).

*Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.

*Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 20	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF B_20	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
1M	4.21	2		6.21	1.38%	32
7M	3			3	0.67%	6
8B	9			9	2.00%	7
10B	6.2			6.2	1.38%	4
17M	23			23	5.11%	2

*El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

*Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).

*Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar área y ancho.

*Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 26	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF B_26	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
5B	2.4	4		6.4	1.42%	8
8B	6	1.26		7.26	1.61%	6
10B	14			14	3.11%	7
17M	12			12	2.67%	2

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 32	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF B_32	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad		Total	Density (%)	Deduct Value
1M	1.6	2	3.6	0.80%	27
5B	4		4	0.89%	5
8B	7.1		7.1	1.58%	6
10B	3.5		3.5	0.78%	3

*El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

*Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).

*Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar área y ancho.

*Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 39	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF B_39	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad				Total	Density (%)	Deduct Value
1B	12				12	2.67%	30
1M	6.8				6.8	1.51%	33
5B	12				12	2.67%	13
8B	2.1				2.1	0.47%	4
17B	35				35	7.78%	2

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos**.
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 044	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF B_044	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
1B	0.21	0.38		0.59	0.13%	8
5B	10	3		13	2.89%	14
8B	6			6	1.33%	5
10B	2.8	9	3.2	15	3.33%	7
15	0.69	0.8	0.2	1.69	0.38%	7

*El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.**

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

*Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).

*Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.

*Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 054	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF B_054	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad				Total	Density (%)	Deduct Value
3M	10.1				10.1	2.24%	15
3A	5.1				5.1	1.13%	20
8M	6				6	1.33%	13
10M	2.3				2.3	0.51%	3
17B	22				22	4.89%	2

*El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

*Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).

*Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar área y ancho.

*Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 60	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF B_60	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad				Total	Density (%)	Deduct Value
3B	3				3	0.67%	6
8B	2.1				2.1	0.47%	4
8M	3				3	0.67%	8
17B	10				10	2.22%	2

*El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos**.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

*Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).

*Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.

*Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 66	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF B_66	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad				Total	Density (%)	Deduct Value
10A	12				12	2.67%	25

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar área y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 72	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF B_72	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad				Total	Density (%)	Deduct Value
8B	2	1	1		4	0.89%	5
8M	3.1				3.1	0.69%	8
10M	2	3.2	4		9.2	2.04%	12
17B	13				13	2.89%	2

*El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

*Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).

*Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar área y ancho.

*Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 78	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF B_78	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
3B	1.2	3		4.2	0.93%	7
3M	5	5.1		10.1	2.24%	15
5M	3.6			3.6	0.80%	13

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 84	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF B_84	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
5B	3.5	3		6.5	1.44%	8
17B	7	21		28	6.22%	2

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

4.3. Sección C – Pavimento flexible (Noreste)

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE					
ZONA	NRO DE ENSAYO		SECCIÓN TÍPICA		
Pista de Pav. Flex - Jaén	05		22.5 m x 20 m		
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA		ÁREA DE MUESTREO (m2)		
	PF C_05		450 M2		
INSPECCIONADO POR:	NIVEL DE SEVERIDAD:		FECHA:		
- Bach. Johan Huamán	A = ALTO		sábado, 28 de Agosto de 2021		
- Bach. Erik Avalos	M = MEDIO				
	B = BAJO				

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad				Total	Density (%)	Deduct Value
8B	6	2			8	1.78%	6
8M	6.1	4.2			10.3	2.29%	17
11	1.5				1.5	0.33%	2
17B	120				120	26.67%	4

*El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.**

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

*Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).

*Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.

*Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 011	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PFC_011	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoranamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
1B	4.5			4.5	1.00%	21
8B	4.2	1	1.3	6.5	1.44%	6
8M	8	10		18	4.00%	23
10B	5.2			5.2	1.16%	4

*El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

*Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).

*Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.

*Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 17	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PFC_017	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad				Total	Density (%)	Deduct Value
1B	3				3	0.67%	18
10B	6.6				6.6	1.47%	5
17B	80				80	17.78%	3

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 23	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF C_023	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
1B	2	1.5		3.5	0.78%	19
5M	4.8	1.5		6.3	1.40%	18
8B	2.3	2	2	6.3	1.40%	6

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos**.
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 29	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PFC_029	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad				Total	Density (%)	Deduct Value
5B	1.92				1.92	0.43%	3
17M	126				126	28.00%	11

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 35	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF C_35	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
1B	3.6			3.6	0.80%	19
1M	0.72			0.72	0.16%	14
7B	3.6			3.6	0.80%	2
8M	2.1	0.8	3	5.9	1.31%	13
10M	9			9	2.00%	13

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.**
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 41	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PFC_41	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad				Total	Density (%)	Deduct Value
5M	1.65				1.65	0.37%	8
17M	140				140	31.11%	12

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.**
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 47	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF C_47	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
1B	3.57			3.57	0.79%	19
1M	2.1			2.1	0.47%	23
8B	1	1.2	1.25	3.45	0.77%	4
8M	2.5	6		8.5	1.89%	15
10B	3	4.05		7.05	1.57%	5
10M	21.3			21.3	4.73%	19
17A	30			30	6.67%	18

*El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.**

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

*Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).

*Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.

*Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 53	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF C_53	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad				Total	Density (%)	Deduct Value
8B	3.5				3.5	0.78%	4
17B	50				50	11.11%	2
17M	90				90	20.00%	10

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos**.
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 59	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF C_59	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
1M	5.68			5.68	1.26%	33
3B	2.6	6		8.6	1.91%	9
8B	6	3	5	14	3.11%	10
8M	2	1.4		3.4	0.76%	9
10B	0.7	1.2		1.9	0.42%	3

*El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos**.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

*Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).

*Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.

*Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 65	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF C 65	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad				Total	Density (%)	Deduct Value
17M	180				180	40.00%	14

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.**
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 71	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF C_71	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad				Total	Density (%)	Deduct Value
8B	10.5				10.5	2.33%	8
8M	4.5	6			10.5	2.33%	17
10B	8.1				8.1	1.80%	5
11	6				6	1.33%	4

*El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos**.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

*Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).

*Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.

*Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 77	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF C_77	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
3B	0.6	0.89		1.49	0.33%	6
8B	2	4.1		6.1	1.36%	5
10B	3.8	6		9.8	2.18%	6
17B	15			15	3.33%	2

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos**.
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Pista de Pav. Flex - Jaén	NRO DE ENSAYO 83	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF C 83	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
3B	2.6	1		3.6	0.80%	7
5B	4.5			4.5	1.00%	6
17B	5.1			5.1	1.13%	15

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos**.
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

4.4. Sección D – Pavimento flexible (Cabecera 16)

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE					
ZONA	NRO DE ENSAYO		SECCIÓN TÍPICA		
Cabecera 16	03		22.5 m x 20 m		
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA		ÁREA DE MUESTREO (m2)		
	PF D_03		450 M2		
INSPECCIONADO POR:	NIVEL DE SEVERIDAD:		FECHA:		
- Bach. Johan Huamán	A = ALTO		sábado, 28 de Agosto de 2021		
- Bach. Erik Avalos	M = MEDIO				
	B = BAJO				

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad				Total	Density (%)	Deduct Value
5B	8	3.6	9		20.6	4.58%	19
12B	5	2.9	1		8.9	1.98%	4
17B	12	25			37	8.22%	2

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.**
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Cabecera 16	NRO DE ENSAYO 06	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF D_06	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
5B	12			12	2.67%	10
12B	7			7	1.56%	4
17B	60			60	13.33%	3

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.**
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Cabecera 16	NRO DE ENSAYO 09	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF D_09	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
1B	1.2	3		4.2	0.93%	20
1M	0.8			0.8	0.18%	15
3B	6			6	1.33%	8
8B	5.2			5.2	1.16%	5

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.**
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Cabecera 16	NRO DE ENSAYO 12	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF D_012	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
8B	2.5			2.5	0.56%	4
8M	0.4	0.65		1.05	0.23%	6
12B	17			17	3.78%	6
17B	110			110	24.44%	4

*El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.**

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

*Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).

*Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.

*Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Cabecera 16	NRO DE ENSAYO 15	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF D_015	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
3B	3	5		8	1.78%	9
5B	2.5	1		3.5	0.78%	4
8B	0.47			0.47	0.10%	3

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.**
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar área y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Cabecera 16	NRO DE ENSAYO 18	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF D_18	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
1M	2.3			2.3	0.51%	23
5B	1.1			1.1	0.24%	2
5M	3.1			3.1	0.69%	12
17B	52			52	11.56%	2

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.**
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Cabecera 16	NRO DE ENSAYO 21	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PFD_21	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad				Total	Density (%)	Deduct Value
8B	6.9				6.9	1.53%	6
10B	6				6	1.33%	5

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.**
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Cabecera 16	NRO DE ENSAYO 024	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF D_024	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad				Total	Density (%)	Deduct Value
1B	8.8				8.8	1.96%	26
3M	3.36				3.36	0.75%	11
5B	12.4				12.4	2.76%	13
10M	2.4				2.4	0.53%	9
12B	3				3	0.67%	3
15	6.1				6.1	1.36%	15
17B	21				21	4.67%	2

*El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.**

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

*Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).

*Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.

*Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Cabecera 16	NRO DE ENSAYO 27	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF D_027	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
2	21			21	4.67%	22
5B	9.1			9.1	2.02%	12
8B	3			3	0.67%	4

*El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

*Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).

*Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.

*Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Cabecera 16	NRO DE ENSAYO 30	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF D_30	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
15	1.1	2	2	5.1	1.13%	13
17B	13	20		33	7.33%	2

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Cabecera 16	NRO DE ENSAYO 33	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF D_33	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad				Total	Density (%)	Deduct Value
17B	20				20	4.44%	2

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Cabecera 16	NRO DE ENSAYO 36	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF D_36	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
1B	2.1			2.1	0.47%	14
5B	2			2	0.44%	3
17B	20			20	4.44%	2

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Cabecera 16	NRO DE ENSAYO 39	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF D_39	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
5B	0.46	1	0.35	1.81	0.40%	2
8B	0.7	1		1.7	0.38%	4
10B	4.8			4.8	1.07%	4
17B	20			20	4.44%	2

*El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

*Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).

*Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.

*Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

4.5. Sección E - – Pavimento flexible (Plataforma de viraje)

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE					
ZONA	NRO DE ENSAYO	SECCIÓN TÍPICA			
Plataforma de Viraje	02	22.5 m x 20 m			
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA	ÁREA DE MUESTREO (m2)			
	PF VIR_02	450 M2			
INSPECCIONADO POR:	NIVEL DE SEVERIDAD:	FECHA:			
- Bach. Johan Huamán	A = ALTO	sábado, 28 de Agosto de 2021			
- Bach. Erik Avalos	M = MEDIO				
	B = BAJO				

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad				Total	Density (%)	Deduct Value
8B	13.5	2			15.5	3.44%	10
8M	1.3				1.3	0.29%	6
10M	12.25				12.25	2.72%	17
4B	2				2	0.44%	4
17M	9				9	2.00%	2

*El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.**

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

*Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).

*Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar área y ancho.

*Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Plataforma de Viraje	NRO DE ENSAYO 05	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF VIR_05	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
8B	4.8			4.8	1.07%	5
8M	11.7			11.7	2.60%	9
10B	24			24	5.33%	10
17B	21			21	4.67%	2

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.**
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Plataforma de Viraje	NRO DE ENSAYO 08	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF VIR_08	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad				Total	Density (%)	Deduct Value
3B	2				2	0.44%	6
5B	32				32	7.11%	24
13B	0.9				0.9	0.20%	10

- *El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango **450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.**
- *El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.
- *La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.
- *Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).
- *Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.
- *Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Plataforma de Viraje	NRO DE ENSAYO 11	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF VIR_11	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
1B	5	4.3		9.3	2.07%	28
8B	3.28	0.8		4.08	0.91%	4
8M	6			6	1.33%	12
10M	12	3		15	3.33%	16
12A	6	6		12	2.67%	30
16B	12	6		18	4.00%	10

*El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

*Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).

*Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.

*Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO - PAVIMENTO FLEXIBLE

ZONA Plataforma de Viraje	NRO DE ENSAYO 14	SECCIÓN TÍPICA 22.5 m x 20 m
TRAMO DE VÍA	ETIQUETA PF VIR_14	ÁREA DE MUESTREO (m2) 450 M2
INSPECCIONADO POR: - Bach. Johan Huamán - Bach. Erik Avalos	NIVEL DE SEVERIDAD: A = ALTO M = MEDIO B = BAJO	FECHA: sábado, 28 de Agosto de 2021

Nro Falla	Daño	Nro Falla	Daño
1	Piel de Cocodrilo	9	Derrame de aceite
2	Exudación	10	Parches y cortes de parches
3	Fisuras en Bloque	11	Agregado pulido
4	Corrugación	12	Desmoronamiento
5	Depresión	13	Surco desgastado
6	Erosión por chorro de agua	14	Empuje de pavimento
7	Agrietamiento por reflexión de juntas (Área)	15	Grieta por deslizamiento
7.1	Agrietamiento por reflexión de juntas (Und Met)	16	Oleaje (hinchamiento)
8	Agrietamiento longitud. y transversal	17	Clima (desgaste superficial) - Mezcla de asfalto denso
8.1	Agrietamiento longitud. y transversal (Und Met)		

Tipo de Deterioro	Cantidad			Total	Density (%)	Deduct Value
1M	2.5	3		5.5	1.22%	32
8M	5.2	9.6		14.8	3.29%	11
10B	7			7	1.56%	5
10M	3.5			3.5	0.78%	9
12A	5.8			5.8	1.29%	18
16B	6	8		14	3.11%	8

*El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 450.0 +/- 180 m2 para aeropuertos.

*El ancho se mide perpendicular al eje longitudinal de la vía.

*La longitud se mide paralelo al eje longitudinal de la vía.

*Para fallas como fisuras longitudinales hay que tomar o la longitud y el ancho (uno de ellos es cero).

*Para fallas como piel de cocodrilo, exudación, corrugación, entre otros, las dimensiones hay que tomar area y ancho.

*Para fallas como huecos, se cuenta el # de huecos en una determinada área y se coloca esta cantidad en longitud y ancho.

Anexo 5: Permiso de la empresa

De: Gonzales Prada Saponara, Julio <jugonzales@corpac.gob.pe>

Enviado el: viernes, 27 de agosto de 2021 12:24

Para: Carrasco Hoff, Jane <jcarrascoh@corpac.gob.pe>

CC: Crovetto Luna, Juan Carlos <jcrovetto@corpac.gob.pe>; Gallardo Nuñez, Hector Umberto <hgallardo@corpac.gob.pe>; Romero Tuesta, Elizabeth <eromero@corpac.gob.pe>

Asunto: Facilidades de Acceso

Estimada Jane :

De acuerdo a lo coordinado por favor brindar las Facilidades de Acceso necesarias a las siguientes personas que están efectuando un trabajo para obtener su Bachillerato sobre la RWY de Jaén y requieren levantar la información correspondiente :

- Sr. Johan Smith Huamán Hernandez, DNI 76272432
- Sr. Erick Josué Avalos Mendoza , DNI N° 74654635
-

Por favor siempre acompañados de alguno de nuestro Personal y con todas las medidas de seguridad correspondientes.

Atentamente,



JULIO CESAR GONZALES PRADA SAPONARA

Jefe Zonal Norte

Teléf.: 230 - 1000 Anexo 7304 | Celular: 978470027

E-mail: jugonzales@corpac.gob.pe

www.corpac.gob.pe

Av. Corpac N° 274 - Castilla | Piura | Perú