

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN EL
PROYECTO REHABILITACIÓN DE LA PLATAFORMA DEL AEROPUERTO
INTERNACIONAL JORGE CHÁVEZ”**

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ELABORADO POR:

CRISTHIAN MARLON MAMANI GUARNIZ

ID: 0009-0009-5565-2595

ASESOR:

Ing. JUNIOR RAÚL SOTO HUAMÁN

ID: 0000-0002-7668-3958

LIMA - PERÚ

2024

© 2024, Universidad Nacional de Ingeniería. Todos los derechos reservados.

“El autor autoriza a la UNI a reproducir el Trabajo de Suficiencia Profesional, en su totalidad o en parte, con fines estrictamente académicos.”

Mamani Guarniz, Cristhian Marlon

Correo: cmamanig@uni.pe

Teléfono: 941463624

AGRADECIMIENTOS:

Doy gracias a **Dios**, por haberme permitido culminar esta etapa de mi vida.

A mi alma mater la **Universidad Nacional de Ingeniería** por contribuir a mi desarrollo profesional, y a mi asesor el **Ing. Junior Raúl Soto Huamán**, por su colaboración y apoyo constante.

A todos los profesionales, amigos y familiares que me brindaron su apoyo y sus experiencias aportando al desarrollo de este trabajo.

DEDICATORIA:

Dedico este trabajo a mi familia y en especial a mi madre Janette, quien con su apoyo incondicional formó parte para el desarrollo de mi vida académica, también dedico este trabajo a mi querida Universidad Nacional de Ingeniería por su formación para mi desarrollo profesional.

ÍNDICE

Resumen.....	5
Abstract	6
Prólogo	7
Lista de tablas	8
Lista de figuras	10
Lista de símbolos y siglas	12
Capítulo I: Introducción	13
1.1. Generalidades	13
1.2. Problemática	13
1.3. Objetivos del estudio	14
1.3.1. Objetivo General	14
1.3.2. Objetivos Específicos	14
1.4. Antecedentes	15
Capítulo II: Marco teórico y conceptual	17
2.1. Marco teórico	17
2.1.1. Definición de Calidad	17
2.1.2. Normativas y Estándares de Calidad	17
2.1.2.1. Norma de la Internacional Organization of Standardization – ISO 9001	17
2.1.2.2. La norma Generalidades Edificaciones - GE.030 “Calidad en la construcción”	18
2.1.2.3. Gestión de Calidad de la guía Project Management Body of Knowledge (PMBOK)	19
2.1.2.4. American Society for Testing and Material (ASTM)	20
2.1.3. Definición de Proceso	21
2.1.4. Gestión de Calidad	22

2.1.4.1. Planificación de la calidad.....	22
2.1.4.2. Aseguramiento de la calidad.....	22
2.1.4.3. Control de calidad.....	23
2.1.4.4. Mejora de calidad	24
2.1.4.5. Productos No Conformes	26
2.2. Marco conceptual.....	26
2.2.1. Términos relativos a las acciones ante un producto no conforme	26
2.2.2. Términos relacionados a la calidad:	27
2.2.2.1. Plan de Calidad	27
2.2.2.2. Dossier de Calidad	27
2.2.2.3. Registros-Protocolos de control	27
2.2.2.4. Materiales permanentes.	27
2.2.3. Aeródromo	27
2.2.4. Aeropuerto	28
2.2.5. Términos relacionados a la ejecución de proyectos aeroportuarios.	29
2.2.6. Índice de Condición del Pavimento (PCI)	29
2.2.7. Evaluación del PCI y tratamiento a aplicar para la preservación del pavimento	30
Capítulo III: Descripción del proyecto	31
3.1. Alcance del proyecto	31
3.1.1. WP1: Evaluación general de los PEA 60's y rehabilitación de pavimentos	31
3.1.2. WP2: Rehabilitación de Pavimentos en los PEA 16 y 17	35
3.1.3. WP3: Rehabilitación de Pavimentos en PEA 23 y 24	37
3.1.4. WP4: Pavimento Aviación Policial	39
3.1.5. WP5: Rehabilitación de la PEA 28	40
3.2. Listado de entregables	41

Capítulo IV: Planificación de la calidad	43
4.1. Entradas para la planificación de calidad.....	43
4.1.1. Organización del proyecto.....	43
4.1.2. Requisitos legales y contractuales.....	43
4.1.3. Responsabilidades	44
4.1.4. Objetivos de Calidad	45
4.1.5. Indicadores de Calidad	45
4.1.6. Especificaciones técnicas	46
4.2. Planificación de control y aseguramiento de calidad.....	46
4.2.1. Control de Materiales	46
4.2.1.1. Identificación de los materiales permanentes.....	46
4.2.1.2. Elaboración de documentos para el control de calidad de los materiales permanentes.	47
4.2.2. Control de los Equipos de Medición e Inspección.....	52
4.2.2.1. Identificación de los equipos de medición e inspección.....	52
4.2.2.2. Elaboración de los documentos de control de calidad de los equipos de medición e inspección	53
4.2.3. Control de los Procesos Constructivos	56
4.2.4. Capacitaciones de calidad	57
4.2.5. Control de salidas No conformes.....	58
Capítulo V: Control y aseguramiento de la calidad.....	60
5.1. Control de materiales	60
5.2. Control de equipos de medición e inspección	65
5.3. Control de calidad de los procesos constructivos.....	67
5.3.1. Inspecciones de control de calidad.....	67
5.3.2. Formatos de controles de calidad.....	74
5.3.3. Programa Semanal de Ensayos de Campo.....	88

5.3.4. Matriz de Calidad	88
5.3.5. Capacitaciones	90
Capítulo VI: Evaluación del desempeño de la gestión de calidad	91
6.1. Resultado de indicadores de calidad	91
6.1.1. Satisfacción del cliente.....	91
6.1.2. Documentos constructivos aprobados.....	92
6.1.3. Protocolos validados por el cliente	92
6.1.4. Recepción de materiales.....	93
6.1.5. Capacitaciones	93
6.2. Auditoría externa.....	96
6.3. Mejora continua.....	96
6.3.1. Oportunidades de Mejora y Lecciones Aprendidas.....	96
6.3.2. Control de Cambio	98
6.3.3. Mejoras para la planificación de Calidad	99
Capítulo VII: Cierre de la gestión de la calidad	101
7.1. Punch - list	101
7.2. Dossier de calidad.....	102
7.3. Acta de recepción de obra.....	103
Conclusiones	105
Recomendaciones	107
Referencias bibliográficas	108
Anexos.....	110

RESUMEN

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional titulado “Gestión de la calidad de rehabilitación de plataforma del aeropuerto internacional Jorge Chávez” se realiza con el fin de exponer la implementación de una Gestión de calidad basada en la ISO 9001:2015 en un proyecto de rehabilitación de pavimentos en plataforma de Aeropuertos en operación como es el caso del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez. Desde las etapas de planificación, control y aseguramiento y finalmente el cierre del proyecto, este trabajo propone servir como una guía para la gestión de calidad de proyectos similares, a fin de cumplir los requisitos de calidad, especificaciones técnicas y normativas vigentes de aeronáutica.

Mediante este documento se establecen los hitos de cada fase de desarrollo de la gestión de calidad desarrollados en un proyecto ejecutado, incluyendo los requerimientos técnicos de la normativa, además se muestran los controles y productos llevados a cabo, desde la logística hasta la puesta en marcha.

Finalmente, se realiza una propuesta mejorada del plan de calidad a partir de las experiencias e implementaciones realizadas en la gestión de calidad del proyecto en mención.

ABSTRACT

This Professional Sufficiency Work titled “Quality Management of the Jorge Chávez International Airport apron rehabilitation” is carried out in order to explain the implementation of Quality Management based on ISO 9001:2015 in a pavement rehabilitation project on an apron of airport in operation as is the case of the Jorge Chávez International Airport. From the planning, control and assurance stages and finally the closure of the project, this work serves as a guide for the quality management of similar projects, meeting the quality requirements, technical specifications and current aeronautical regulations.

Through this document, the milestones of each phase of development of quality management developed in an executed project are established, including the technical requirements of the regulations, and the controls and products carried out are also shown, from logistics to start-up.

Finally, an improved proposal for the quality plan is made based on the experience and implementations made to the quality management of the executed project.

PRÓLOGO

La importancia en contar con un aeropuerto en buenas condiciones radica en el impacto positivo en el desarrollo socio-económico de la región, por lo que cualquier defecto debido a desviaciones de los requisitos técnicos durante la construcción o rehabilitación de las estructuras que forman parte del Aeropuerto, durante la operación puede causar pérdidas económicas y lo poner en riesgo la vida y la integridad de los usuarios. Por ello, debido a que existe la necesidad de que las infraestructuras aeroportuarias siempre se mantenga en óptimas condiciones, resulta necesario la implementación de la gestión de calidad en los proyectos aeroportuarios, a fin de asegurar el cumplimiento de los requisitos mínimo para la construcción de los mismos.

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional (TSP) describe la planificación, control, aseguramiento y cierre de la calidad del proyecto de rehabilitación de plataforma del Aeropuerto Internacional Jorge Chavez. Además, como parte del proceso de mejora continua del proyecto realizado, se presenta una guía mejorada para el desarrollo de un plan de calidad en proyectos similares futuros.

Por otro lado, el presente trabajo constituye una contribución en el ámbito académico para futuras investigaciones en la gestión de calidad de proyectos aeroportuarios.

ASESOR

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1: Clasificación de índice PCI de los PEA 60's - Resumen	32
Tabla N° 2: Clasificación de índice PCI de las Unidades de Muestra del PEA 65	33
Tabla N° 3: Áreas de pavimento rígido a rehabilitar en el WP2.....	35
Tabla N° 4: Áreas a rehabilitar en el PEA-23.....	37
Tabla N° 5: Áreas a rehabilitar en la PEA-28.....	40
Tabla N° 6: Listado de entregables del proyecto	41
Tabla N° 7: Indicadores de calidad.....	45
Tabla N° 8: Listado de Especificación técnicas del proyecto.....	46
Tabla N° 9: Listado de Materiales permanentes por entregable.....	47
Tabla N° 10: Extracto de Protocolo de Vaciado de Concreto	49
Tabla N° 11: Extracto de Protocolo de construcción de juntas.....	49
Tabla N° 12: Extracto de Protocolo de colocación de Mezcla Asfáltica.....	50
Tabla N° 13: Plan de Puntos de inspección de materiales.....	51
Tabla N° 14: Matriz de identificación documentaria por material.....	52
Tabla N° 15: Listado de actividades con equipos de medición e inspección	53
Tabla N° 16: Listado de actividades con equipos de medición e inspección	53
Tabla N° 17: Matriz de control de equipos de medición e inspección.....	55
Tabla N° 18: Listado de formatos de control.....	56
Tabla N° 19: Calendario de capacitaciones	58
Tabla N° 20: Inspecciones de Control de Calidad.....	67
Tabla N° 21: Listado de protocolos para el control de calidad de los procesos y materiales	74
Tabla N° 22: Programa de Capacitaciones de calidad del proyecto.....	90
Tabla N° 23: Calculo de los indicadores de capacitaciones del proyecto	90
Tabla N° 24: Indicadores de calidad.....	91

Tabla N° 25: Indicadores de calidad.....	91
Tabla N° 26: Indicador de documentos aprobados	92
Tabla N° 27: Indicador de protocolos validados por el cliente	92
Tabla N° 28: Indicador de materiales validados por el cliente	93
Tabla N° 29: Resultado de los indicadores de la gestión de calidad del proyecto	95
Tabla N° 30: Resultados obtenidos de la Auditoría Externa.....	96
Tabla N° 31: Oportunidades de mejora y lecciones aprendidas por proceso constructivo	96
Tabla N° 32: Lista de documentos implementados durante la etapa de ejecución	98
Tabla N° 33: Indice de Plan de Calidad Propuesto	99
Tabla N° 34: Lista de protocolos registrados	105
Tabla N° 35: Ratios de capacitaciones registradas por mes	106
Tabla N° 36: Listados de documentos del proceso de mejora continua	106

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1: Esquema de un proceso.....	21
Figura N° 2: Esquema de múltiples procesos	21
Figura N° 3 Clasificación del pavimento por el método PCI	30
Figura N° 4 Recomendación de tratamiento a aplicar para la preservación de acuerdo al PCI	30
Figura N° 5: Ubicación de los Work Packages del proyecto en el AIJCH.....	31
Figura N° 6: Sectores del pavimento a reparar en el PEA – 65.....	34
Figura N° 7: Vista de la distribución de la estructura de pavimento rígido	35
Figura N° 8: Sectores del pavimento a reparar en la PEA – 16.....	36
Figura N° 9: Sectores del pavimento a reparar en la PEA – 17.....	36
Figura N° 10: Sectores del pavimento a reparar en el PEA – 23.....	37
Figura N° 11: Sectores del pavimento a reparar en el PEA – 24.....	38
Figura N° 12: Sectores del pavimento a reparar en la Zona de Aviación Policia l	39
Figura N° 13: Sectores del pavimento a reparar en la PEA - 28.	40
Figura N° 14: Organigrama del Proyecto.....	43
Figura N° 15: Objetivos de Calidad	45
Figura N° 16: Formato de programa semanal de ensayos de campo	57
Figura N° 17: Matriz de Control de Calidad de los Materiales	61
Figura N° 18: Matriz de Control de Documentario de los Materiales	62
Figura N° 19: Listado de ensayos de concreto	63
Figura N° 20: Listado de ensayos de mezcla asfáltica.....	64
Figura N° 21: Listado de ensayos de estructuras del pavimento.....	64
Figura N° 22: Matriz de control de equipos de medición e inspección.....	66
Figura N° 23: Formato de control de excavación	75
Figura N° 24: Formato de control de densidad campo.....	76

Figura N° 25: Formato de control de colocación de encofrados.....	77
Figura N° 26: Formato de control de vaciado de concreto	78
Figura N° 27: Formato de control de construcción de juntas.....	79
Figura N° 28: Formato de control de colocación de material granular	80
Figura N° 29: Formato de control de riego de liga	81
Figura N° 30: Formato de control de colocación de Mezcla Asfáltica	82
Figura N° 31: Formato de control de uniformidad de pavimento flexible	83
Figura N° 32: Formato de control de señalización horizontal	84
Figura N° 33: Formato de control de imprimación.....	85
Figura N° 34: Formato de control de colocación de dowells.....	86
Figura N° 35: Formato de control de colocación de dowells.....	87
Figura N° 36: Programa semanal de ensayos de campo.....	88
Figura N° 37: Matriz de calidad del WP2 – Los PEA N° 16 Y 17	89
Figura N° 38: Histograma de capacitaciones de Calidad mensual	94
Figura N° 39: Punch List del WP2 (PEA N° 23 y 24).	101
Figura N° 40: Índice de Dossier de Calidad del proyecto	103

LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

AC	: Advisory Circular o Circular de Asesoramiento
AIJCH	: Aeropuerto Internacional Jorge Chávez
ASTM	: American Society for Testing and Materials o Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales
ACRP	: Airport Cooperative Research Program o Programa de Investigación cooperativa aeroportuaria
CBR	: California Bearing Ratio o Relación de Soporte de California
EMI	: Equipos de Medicion e Inspección
FAA	: Federal Aviation Administration o Administración Federal de Aviación
f_c	: Resistencia a la Compresión.
HH	: Horas Hombres
ISO	: Internacional Organization for Stardandization u Organización Internacional de Normalización.
LAP	: Lima Airport Partners
MAC	: Mezcla Asfáltica Caliente
MDS	: Máxima Densidad Seca
NCR	: No Conformidad
OACI	: Organización de Aviación Civil Internacional
PEA	: Puesto de Estacionamiento de Aeronaves.
PCI	: Pavement Condition Index o Índice de Condición del Pavimento.
PM	: Proctor Modificado
PMBOK	: Project Management Body of Knowledge o Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos.
PNC	: Producto No Conforme
PPI	: Plan de Puntos de Inspección
RNE	: Reglamento Nacional de Edificaciones
WP	: Work Package o Paquete de Trabajo
Ø	: Diámetro
°C	: Grados Celsius de temperatura
%C.A.	: Relación de cemento y arena

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. GENERALIDADES

Las tres empresas concesionarias, Lima Airport Partners S.A. (LAP), Aeropuertos del Perú S.A. (ADP) y Aeropuertos Andinos del Perú S.A. (AAP), que administran los servicios aeroportuarios de las principales regiones del Perú cuentan con un Sistema de Gestión de Calidad y certificación ISO 9001. Es por ello que, al realizar licitaciones para la ejecución de proyectos, estas empresas concesionarias requieren que las empresas que participen cuenten con un Sistema de Gestión de Calidad implementada y certificada, con la finalidad de que las obras ejecutadas sean con los más altos estándares de calidad.

Por eso, la gestión de la calidad en los proyectos es un factor importante debido a las exigencias de los clientes y la competencia en el mercado. Además de ello la calidad en la construcción está relacionado con la durabilidad de las infraestructuras y por lo tanto la seguridad y confortabilidad de quienes hacen uso de dichas infraestructuras.

1.2. PROBLEMÁTICA

Desde el año 2001, Lima Airport Partners (LAP) es la empresa concesionaria del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, responsable de su operación, mantenimiento y ampliación, desde entonces viene realizando trabajos de obras de ampliación, reparación, rehabilitación y mantenimiento, con la finalidad de preservar la infraestructura e incrementar la seguridad operacional en plataforma.

En los últimos años LAP ha venido rehabilitando y mejorando la estructura del pavimento rígido de la plataforma y los Puesto de Estacionamiento de Aeronaves (PEA), por deterioro de la estructura, causado por derrame de combustible, y reconfiguración de los PEA para dar atención a nuevas aeronaves de mayor capacidad.

No obstante, debido a que el aeropuerto debe continuar en operación, las obras deben afectar lo menor posible a las operaciones de los aviones y a los usuarios, por ello estos proyectos de rehabilitación deben cumplir los plazos, estándares de calidad y evitar incumplimientos y retrasos. Para ello es necesario contar con un

sistema de gestión de calidad para los proyectos, ya que como indica Velazco (2016), “El sector construcción en nuestro país aún sigue trabajando la calidad mediante los controles por inspección final”, siendo necesario que la calidad sea llevada a cabo en todas las etapas del desarrollo del proyecto, es decir planificación, control y ejecución.

En vista de lo anterior mencionado son necesarios la contribución del conocimiento de la gestión de calidad en obras aeroportuarias, para mantener la integridad de la infraestructura y la seguridad operacional, tomando en consideración las prácticas en materia de gestión adoptadas en el proyecto: “Rehabilitación de pavimentos del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez”.

1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.3.1. Objetivo General

Implementar la gestión de calidad basada en la ISO 9001 en el proyecto de rehabilitación de la plataforma en el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Presentar la planificación de calidad para la rehabilitación de la plataforma en el AIJCH.
- Presentar el control y aseguramiento de la calidad para la rehabilitación de la plataforma del AIJCH.
- Presentar la evaluación de desempeño y cierre de la calidad para la rehabilitación de la plataforma del AIJCH.
- Proponer mejoras en el plan de calidad para la ejecución de proyectos de rehabilitación de los pavimentos en plataforma en el AIJCH.

1.4. ANTECEDENTES

En el Perú, Velazco M. (2016) en su investigación “Planificación, aseguramiento y control de calidad para lograr el cumplimiento de tiempo y costos en los proyectos de mejora del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez Lima-Perú” relaciona la matriz de calidad del proyecto con el cronograma, y por otro lado el índice de costos con la gestión de calidad, de esta manera asocia los resultados de una buena gestión de calidad al cumplimiento del costo y plazo de los proyectos aeroportuarios que venían ejecutando en el Aeropuerto Internacional Jorge Chavez. Además, resalta que si bien pareciera que la implementación de la gestión de calidad en un proyecto puede asociarse con un mayor costos en el proyecto, resulta ser lo contrario ya que a través de la mejora continua, los procesos constructivos llegan a una eficiencia optima en el uso de los recursos, lo cuales son reflejados en los ratios de productividad, medidos y presentados en la investigación. En el referido estudio, el autor determina que una implementación temprana de la gestión de calidad en los proyectos permite definir los aspectos y factores de éxito del proyecto.

En Costa Rica, Espinoza A. (2019) en su investigación “Mejoramiento de las herramientas de control de calidad en la construcción pavimentos rígidos para plataformas de abordaje en el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría” desarrolló mejoras en los procedimientos y herramientas de inspección para la construcción de pavimentos rígidos respecto a las existentes. La metodología consistió en la recopilación de la normativa para la construcción de pavimentos rígidos y herramientas de control de calidad ya implementadas en la organización. A partir de ellas, se presenta un manual de procedimiento técnico con recomendaciones técnicas y buenas prácticas constructivas y una herramienta integral de inspección mejorada que se obtuvo a través de la observación del proceso constructivo y de la comparativa entre la exigencia normativa y la exigencia de las herramientas de control ya utilizados antes de la mejora.

Asimismo, en el ámbito internacional, Mishra A. (2020) en su investigación “Identificación de factores y conformidad de la calidad del cemento y agregado grueso utilizados en el componente de mejora del aeropuerto Gautama Buddah” evalúa los factores que afectan la gestión de calidad y analiza la resistencia del cemento y el agregado grueso utilizados en la construcción. El referido autor

recopila datos a través de visitas a campo, entrevistas y encuestas de los diferentes sectores de la construcción del aeropuerto Gautama Buddah, a fin de establecer cuáles son los principales factores que pueden afectar la gestión de calidad la construcción de un aeropuerto y cuáles son los principales beneficios de la aplicación de una gestión de calidad. Esta investigación no solo tiene como principal fuente de información los constructores, sino también desde la percepción del cliente.

Por otro lado, de acuerdo con Ramadhan A. (2019) en su investigación “Desarrollo de la estructura de desglose de trabajo basado en riesgos para la planificación de calidad de un proyecto de construcción de aeropuerto” realizada en aeropuertos de indonesia, desarrolla una estructura para la planificación de la calidad que parte de la identificación de riesgos asociados a la entrega de cada paquete de trabajo de la Estructura de Desglose de Trabajos del proyecto, a fin de determinar las medidas de mitigación y asegurar que todos los paquete de trabajo en su totalidad sean entregados cumpliendo los requisitos técnicos.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La calidad en la construcción es importante porque impacta en las expectativas establecidas en un proyecto en términos de la resistencia, durabilidad, seguridad y operatividad de las infraestructuras construidas. Este concepto va más allá de la mera estética de un proyecto, abordando aspectos técnicos, de materiales y de gestión que aseguran el cumplimiento de los estándares necesarios para un desempeño adecuado a lo largo del tiempo.

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Definición de Calidad

La calidad según Internacional Organization of Standardization - ISO 9000:2015 (2015) se define como el grado en el que un conjunto de propiedades o características inherentes de un producto cumplen con los requisitos, necesidad o expectativa establecida, en la que puede ser implícita u obligatoria.

Según lo establecido en las Generalidades Edificaciones - GE.030 (2016), el concepto de calidad de la construcción identifica las características de diseño y de ejecución que son críticas para el cumplimiento del nivel requerido para cada una de las etapas del proyecto de construcción y para su vida útil, así como los puntos de control y los criterios de aceptación aplicables a la ejecución de las obras.

2.1.2. Normativas y Estándares de Calidad

2.1.2.1. Norma de la Internacional Organization of Standardization – ISO 9001.

La ISO 9001 es el estándar internacional desarrollado por ISO (International Organization for Standardization) para establecer de manera efectiva un Sistema de Gestión de la Calidad.

Es una regla de gestión de calidad que establece requisitos generales aplicables a diversas organizaciones, independientemente de su sector, dimensión o naturaleza. Por ende, este estándar de calidad es adaptable tanto para individuos autónomos como para empresas e instituciones sin fines de lucro.

La versión actual de ISO 9001 (quinta versión) publicada en setiembre de 2015, y por ello se expresa como ISO 9001:2015. Cabe precisar que las normas de calidad derivan del conjunto de normas ISO 9000, la cual es un conjunto de normas sobre calidad y sobre la gestión de calidad de las organizaciones y empresas promovidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO). Estas normas las pueden aplicar cualquier empresa que quiera obtener un mayor beneficio competitivo frente a la competencia.

Estas normas de calidad especifican de qué forma debe operar una empresa para cumplir los estándares de calidad, los objetivos de entrega y los niveles de calidad de los servicios ofrecidos.

La familia de normas ISO 9000 está conformada por:

- ISO 9000, Sistema de Gestión de la Calidad. Definiciones y Fundamentos.
- ISO 9001, Sistemas de Gestión de Calidad. Requisitos.
- ISO 9004, Sistema de Gestión de la Calidad. Directrices para la mejora del Desempeño.
- ISO 19011, Directrices para la Auditoría ambiental y de la calidad.

2.1.2.2. La norma Generalidades Edificaciones - GE.030 “Calidad en la construcción”.

Forma parte de las regulaciones técnicas incluidas en el título III EDIFICACIONES del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

La norma establece criterios para la calidad en la construcción, identificando aspectos críticos en diseño y ejecución, así como puntos de control. Su objetivo es guiar la gestión de calidad desde la elaboración del proyecto hasta la entrega final, protegiendo los intereses de constructores, clientes y usuarios.

Los derechos y obligaciones de las personas involucradas se definen en otra norma. Se detallan criterios como la ejecución bajo la

responsabilidad de profesionales colegiados, coordinación entre proyectos parciales, consideración de memorias de cálculo en diseños estructurales y documentación detallada al término de la construcción.

Se enfatiza la importancia de definir el número de etapas y su alcance en cada proyecto, buscando un equilibrio eficiente entre calidad y costos. Aspectos como estudios básicos, diseño del proyecto, roles del constructor y supervisor, proceso de recepción y liquidación de la obra son abordados.

La norma permite la elección de normas técnicas peruanas o demostrar un sistema adecuado de gestión de calidad. Se destaca la necesidad de una organización específica, selección del constructor basada en criterios técnicos y de calidad, y un plan de aseguramiento de calidad en cada etapa del proyecto.

Se establece la importancia de un expediente final al finalizar cada etapa, demostrando el cumplimiento del plan de aseguramiento de calidad definido contractualmente, esencial para futuros trabajos de mantenimiento, remodelación u operación.

2.1.2.3. Gestión de Calidad de la guía Project Management Body of Knowledge (PMBOK)

La guía PMBOK, 6ta edición, publicado por el Project Management Institute (PMI), proporciona un marco de trabajo para la gestión de proyectos, y la gestión de calidad es uno de los conocimientos claves dentro de este marco.

Establece procesos claves para la gestión de calidad.

- I) Planificación de la Calidad: En esta fase, se desarrolla el Plan de Gestión de la Calidad, que define cómo se abordarán y gestionarán los aspectos relacionados con la calidad durante todo el proyecto. Se establecen los estándares y procesos para asegurar que se cumplan los requisitos de calidad.

- II) Aseguramiento de la Calidad: Se centra en la ejecución del Plan de Gestión de la Calidad y en garantizar que se cumplan los estándares de calidad definidos. Implica actividades como auditorías de calidad y revisiones sistemáticas para identificar y corregir cualquier desviación del plan.
- III) Control de Calidad: Este proceso se centra en la monitorización y medición del rendimiento del proyecto en relación con los estándares de calidad. Se llevan a cabo inspecciones y revisiones para identificar y corregir defectos o problemas de calidad.
- IV) Mejora Continua: A lo largo del proyecto, se busca la mejora continua de los procesos y la calidad. Se recopilan lecciones aprendidas, se implementan acciones correctivas y preventivas, y se actualizan los procesos y estándares según sea necesario.
- V) Gestión de Cambios: La gestión de cambios también juega un papel importante en la gestión de calidad. Cualquier cambio en el alcance, los requisitos u otros aspectos del proyecto debe evaluarse en términos de su impacto en la calidad y gestionarse adecuadamente.

2.1.2.4. American Society for Testing and Material (ASTM)

La ASTM es una organización global que desarrolla y publica estándares técnicos para una amplia variedad de materiales, productos, procesos y servicios. Estos estándares son utilizados a nivel mundial para garantizar la calidad de los productos y servicios.

La ASTM fue fundada en 1898 y se ha desarrollado hasta convertirse en una organización líder en el desarrollo de estándares internacionales. Su enfoque abarca una amplia gama de industrias, incluyendo construcción, petróleo y gas, acero, productos químicos, textiles, electrónicos, entre otras.

Los estándares ASTM cubren una amplia variedad de áreas, como materiales, productos manufacturados, sistemas y servicios. Algunas

categorías comunes incluyen estándares para acero, concreto, plásticos, productos químicos, dispositivos médicos, y mucho más.

Aunque ASTM fue fundada en los Estados Unidos, sus estándares son ampliamente adoptados y utilizados a nivel internacional. Numerosos países y organizaciones incorporan estándares ASTM en sus prácticas y regulaciones para garantizar la consistencia y calidad global.

2.1.3. Definición de Proceso

Según ISO 9000:2015 (2015) se define como el conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto o la entrada de otros procesos.

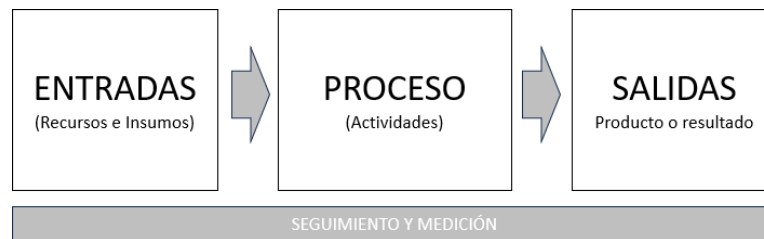


Figura N° 1: Esquema de un proceso

Asimismo, dos o más procesos que se interrelacionan e interactúan pueden también ser parte de un proceso de mayor nivel. Tal como se muestra en la siguiente figura, las salidas de algunos procesos son considerados como entradas para el siguiente proceso y a la vez el resultado de este proceso puede ser considerado como entrada para otro.

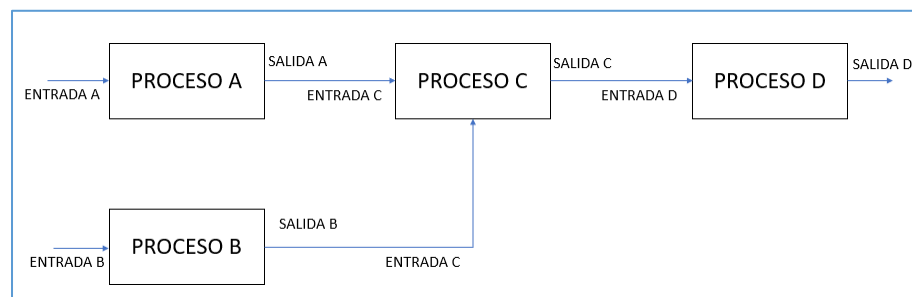


Figura N° 2: Esquema de múltiples procesos

2.1.4. Gestión de Calidad

Según ISO 9000:2015 (2015) la gestión de calidad se refiere al conjunto de actividades coordinadas para controlar y dirigir la calidad a través del establecimiento de las políticas de calidad y los objetivos de la calidad y los procesos, donde el logro de estos objetivos de la calidad se realiza a través de la planificación de la calidad, aseguramiento de la calidad, el control de calidad y la mejora de la calidad.

2.1.4.1. Planificación de la calidad

Según la Internacional Organization of Standardization - ISO 9000:2015 (2015), parte de la gestión de la calidad orientada a establecer los objetivos de la calidad y a la especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados para lograr los objetivos de la calidad.

Según el Project Management Institute - PMI (2017) Planificar la Gestión de la Calidad es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento de los mismos. El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará y verificará la calidad a lo largo del proyecto.

2.1.4.2. Aseguramiento de la calidad

Según ISO 9000:2015 (2015) define al aseguramiento de la calidad como parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar que se cumplirán los requisitos. El aseguramiento de la calidad es parte de una forma de mejora continua de los procesos, que al ser un método que se realiza frecuentemente, logra corregir a tiempo problemas antes de que se conviertan en errores en la cadena productiva. Entre las acciones más comunes tenemos:

- Difusión de procedimientos del proyecto: Se realiza una difusión de los procedimientos según las condiciones del proyecto y del equipo, la

finalidad es que todos los interesados estén familiarizados con la sucesión de los procesos.

- Auditorías de Calidad: Revisiones sistemáticas para asegurar que los procesos cumplan con los estándares y procedimientos
- Análisis de Tendencias: Observar patrones a lo largo del tiempo para anticipar posibles problemas de calidad.
- Calibración de equipos de Medición: A fin de prevenir errores de medición durante la ejecución de actividades.
- Histograma: Un histograma en estadística es una representación gráfica que muestra la distribución y frecuencia de un conjunto de datos continuo. Utiliza barras para visualizar la cantidad de observaciones en diferentes intervalos, permitiendo analizar patrones y la variabilidad de los datos.

2.1.4.3. Control de calidad

Según lo establecido en la ISO 9000:2015 (2015), el Control de Calidad es el proceso en el que se mantienen monitoreadas las actividades de calidad y a la vez se registran los resultados que generan, para evaluar el desempeño logrado y hacer los cambios necesarios. El control debe realizarse durante todo el proyecto y orientada a los cumplimientos de los requisitos de la calidad. Durante este proceso se verifica el cumplimiento de los requisitos técnicos normativos y del cliente. Esto será determinante para lograr la conformidad de los entregables.

Para controlar la calidad existen las siguientes herramientas:

- Diagrama Causa – Efecto: El diagrama de causa y efecto, también conocido como diagrama de Ishikawa, es una herramienta gráfica que ayuda a identificar las posibles causas de un problema específico o un resultado deseado. Utilizando una estructura de espina de pescado, muestra las categorías generales de causas, como personal, procesos, equipo y materiales, permitiendo un análisis sistemático para comprender las relaciones entre diferentes variables y facilitar la toma de decisiones y mejoras.

- Registros-protocolos: en construcción, es un documento que recopila de manera detallada los controles de los procesos acorde con los planos, especificaciones técnicas y normas, incluyendo fechas, eventos y decisiones, facilitando el registro y lectura entre los participantes del proyecto.
- Diagrama de Pareto: es una herramienta gráfica que prioriza problemas o causas según su importancia, mostrando visualmente los elementos más significativos en un conjunto de datos. Se basa en el principio de que un pequeño número de factores contribuye en gran medida a un resultado, mientras que muchos otros tienen un impacto menor.
- 5 porqués: Método de análisis de raíz que busca profundizar en las causas de un problema realizando sucesivas preguntas "¿Por qué?" hasta lograr encontrar una raíz posible de gestionar.
- Control de materiales: Refiere a identificar, verificar y registrar el recurso material que ingresa y que se realiza con previa a la ejecución de los procesos del Proyecto.
- Control de equipos de medición e inspección: Refiere a identificar, verificar y registrar los equipos de medición e inspección utilizados para controlar los criterios medibles y sus tolerancias durante la ejecución de los procesos del Proyecto.

2.1.4.4. Mejora de calidad

La mejora de la calidad según ISO 9000:2015 (ISO 9000:2015, 2015) es parte de la gestión de la calidad enfocada en aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos y en base al producto de las lecciones aprendidas. Debido a la existencia de desviaciones en el proyecto, es importante mantener registradas dichas desviaciones a fin de incorporar los cambios y oportunidades de mejora durante el proceso de ejecución.

Para la mejora de la calidad existen los siguientes enfoques:

- Círculo de Deming: también conocido como ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar).

Es un modelo de gestión desarrollado por el estadounidense W. Edwards Deming, un académico y pensador que contribuyó en la mejora de la calidad y la gestión empresarial. Este modelo se ha convertido en un marco fundamental para la mejora continua de procesos y productos en diversas industrias. Aquí se detalla cada fase del ciclo PHVA:

- Planificar: En esta fase, se establecen los objetivos y procesos necesarios para alcanzar los resultados deseados. Esto implica identificar oportunidades para la mejora, establecer metas y definir métodos para medir el éxito. La planificación debe ser específica, medible, alcanzable, relevante y con un plazo de tiempo claro.
- Hacer: En esta etapa, se implementa el plan desarrollado en la fase anterior. Se llevan a cabo las actividades planificadas y se recopilan datos para evaluar su eficacia. Es crucial seguir cuidadosamente los pasos establecidos durante la planificación y asegurar una implementación adecuada.
- Verificar: Aquí se evalúan los resultados obtenidos durante la fase "Hacer". Se recopilan y analizan datos para comparar el desempeño real con los objetivos y las expectativas. Esta etapa implica un proceso de revisión y evaluación para determinar si los resultados están en línea con las metas establecidas.
- Actuar: Basándose en la evaluación de los resultados en la fase "Verificar", se toman decisiones y se implementan acciones correctivas o preventivas según sea necesario. Si los resultados no cumplen con las expectativas, se realizan ajustes al plan original para mejorar el proceso. El objetivo es aprender de la implementación, ajustar estrategias y procedimientos, y continuar el ciclo de mejora continua.

El Círculo de Deming es un enfoque iterativo, lo que significa que después de la fase "Actuar", el proceso continúa con una nueva ronda de "Planificar" para abordar nuevas oportunidades de mejora. Este ciclo constante de planificación, implementación, evaluación y ajuste forma la base de la mejora continua y la calidad total en una organización.

- **Bench-Marking:** La comparación con las mejores prácticas, conocida como benchmarking, es una estrategia común para mejorar la calidad. Al estudiar y adoptar las mejores prácticas de otras organizaciones, se busca alcanzar y superar estándares de calidad.
- **Enfoque al cliente:** La orientación al cliente es un principio clave. La teoría destaca la importancia de comprender las necesidades y expectativas del cliente para diseñar productos y servicios que proporcionen un valor superior.

2.1.4.5. *Productos No Conformes*

Un Producto No Conforme (PNC) es cualquier resultado indeseado de los procesos. Los productos contienen una o más No Conformidades, una No Conformidad es un incumplimiento de requisitos (ISO 9000:2015, 2015).

Existen 3 acciones posibles para actuar frente a un PNC:

- Tomar acciones para eliminar la No Conformidad.
- Autorizar su uso, liberación o aceptación por una autoridad pertinente.
- Impedir su uso.

A fin de detectar y corregir las no conformidades y prevenir la repetición de ellas, es necesario realizar un análisis de la causa raíz que, según Ishikawa, podrían ser de las siguientes fuentes:

- Mano de Obra
- Equipo / Materiales
- Proceso/Procedimientos
- Entorno
- Políticas

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Términos relativos a las acciones ante un producto no conforme

- **Acción Preventiva:** es una Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencial indeseable

- Acción Correctiva: es una acción para eliminar la causa de una no conformidad y evitar que vuelva a suceder.
- Corrección: acción para eliminar una no conformidad detectada.

2.2.2. Términos relacionados a la calidad:

2.2.2.1. *Plan de Calidad*

Es un conjunto de especificaciones de los procedimientos y recursos asociados a aplicar, en qué momento o cuándo aplicarse y quién debe aplicarlos a un producto o servicio específico, según ISO 9000:2015 (2015) esos procedimientos generalmente se incluyen relativos a los procesos de gestión de la calidad. El plan de calidad es generalmente un resultado de la planificación de la calidad.

2.2.2.2. *Dossier de Calidad*

Es el conjunto de registros de controles y procedimientos con los cuales se llevaron a cabo el proyecto. Asimismo, en este se detallan los materiales, equipamientos implementados con sus respectivos certificados, pruebas y especificaciones.

2.2.2.3. *Registros-Protocolos de control.*

Según la ISO 9000:2015(2015), son los documentos que presentan resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.

2.2.2.4. *Materiales permanentes.*

Son aquellos materiales utilizados para la ejecución de obra que forman parte de los productos finales como entregables del proyecto, tales como: cemento, dowell, sello elastomérico.

2.2.3. Aeródromo

Según el Organismo de Aviación Civil Internacional (OACI, 2016), es Área definida de tierra o de agua que incluye todas sus edificaciones, instalaciones y equipos destinada a la llegada, salida y movimiento de aeronaves, pasajeros o carga en su superficie.

2.2.4. Aeropuerto

Según Federal Aviation Administration (FAA, 2018), lo define como un área de tierra o agua en el cual que es utilizado o intentado utilizar para el aterrizaje y despegue de aeronaves. Además, puede definirse como una instalación especializada diseñada y construida para permitir la operación de aeronaves. Su función principal es facilitar el despegue, aterrizaje y movimiento en tierra de aviones, así como proporcionar servicios y facilidades para pasajeros, carga y operaciones relacionadas con la aviación. Los aeropuertos son puntos clave en la infraestructura de transporte aéreo y pueden tener una variedad de tamaños y capacidades, desde instalaciones pequeñas hasta aeropuertos internacionales de gran envergadura.

Los aeropuertos desempeñan un papel crucial en la conectividad global y regional, facilitando el transporte aéreo de pasajeros y mercancías. Su diseño y operación están sujetos a regulaciones estrictas para garantizar la seguridad y eficiencia de las operaciones aeroportuarias.

Las áreas más comunes de un aeropuerto son:

- Área de maniobras: según la OACI (2016), es la parte que ha de utilizarse para el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves, excluyendo las plataformas.
 - Pistas de aterrizaje y Despegue: Áreas pavimentadas donde los aviones realizan operaciones de despegue y aterrizaje.
 - Calles de rodaje: establecida para el rodaje de aeronaves y destinada a proporcionar enlace entre una y otra parte del aeropuerto.
- Terminal de pasajeros: Edificios destinados a la llegada, salida y tránsito de pasajeros. Incluyen áreas de check-in, seguridad, salas de espera y servicios para pasajeros.
- Torre de control de Tráfico Aéreo: Una estructura desde la cual se supervisa y coordina el movimiento de aeronaves en tierra y en el espacio aéreo cercano.
- Plataforma: Según la OACI (2016), se define como el área destinada a dar cabida a las aeronaves para los fines de embarque o desembarque de

pasajeros, correo o carga, abastecimiento de combustible, estacionamiento o mantenimiento.

- Áreas de Mantenimiento: Hangares y talleres donde se llevan a cabo tareas de mantenimiento y reparación de Aeronaves.

2.2.5. Términos relacionados a la ejecución de proyectos aeroportuarios.

- FAA (Federal Aviation Administration): La administración Federal de Aviación, en relación con la construcción de aeropuertos desempeña un papel fundamental en la regulación y supervisión de los proyectos aeroportuarios en los Estados Unidos. Estableciendo Normativas y Estándares específicos para la construcción y diseño de aeropuertos.
- Subrasante: según el circular AC 150/5370-10H (2018), es el suelo que forma la fundación del pavimento.
- Materiales: Cualquier sustancia especificada para su uso en la construcción del trabajo contratado.
- Estructura del pavimento: La capa de superficie combinada, la(s) capa(s) de base y la(s) capa(s) de subbase, si las hubiera, se consideran como una sola unidad.
- Especificaciones: Una parte del contrato que contiene las instrucciones escritas y los requisitos para completar el trabajo del contrato. Las normas para especificar materiales o pruebas que se citan en las especificaciones del contrato por referencia tendrán la misma fuerza y efecto que si estuvieran incluidas físicamente en el contrato.

2.2.6. Índice de Condición del Pavimento (PCI)

El PCI es un indicador numérico que califica la condición superficial del pavimento (ASTM, 2020). El PCI puede variar desde cero (0), que significa un pavimento colapsado, hasta cien (100), un pavimento en buenas condiciones, como se muestra a continuación:



Figura N° 3 Clasificación del pavimento por el método PCI

Fuente: ASTM D5340-20

2.2.7. Evaluación del PCI y tratamiento a aplicar para la preservación del pavimento.

Se utilizó como guía el programa de la FAA "Airport Cooperative Research Program (ACRP)", el cual de nos recomienda que tratamiento aplicar de acuerdo al índice PCI obtenido.

PCI	Descripción	Tratamiento aplicable para la preservacion de pavimento
86-100	Bueno: Solamente un leve daño	Mantenimiento rutinario solamente
71-85	Satisfactorio: Bajos y Medios daños	Mantenimiento preventivo
56-70	Aceptable: Algunos de los daños son severos	Mantenimiento correctivo y rehabilitación
41-55	Pobre: La severidad de algunos de los daños pueden causar problemas operativos	Rehabilitación o reconstrucción
26-40	Muy pobre: Los daños severos causan problemas opcionales	Rehabilitación o reconstrucción
11-25	Serio: Muchos daños severos causan restricciones operacionales	Reparaciones y reconstrucciones inmediatas
0-10	Falla: El deterioro del pavimento impide operaciones seguras de la aeronave	Reconstrucción

Figura N° 4 Recomendación de tratamiento a aplicar para la preservación de acuerdo al PCI

Fuente: Airport Cooperative Research Program (ACRP)

CAPITULO III: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el presente capítulo, se describirá el alcance del proyecto “Rehabilitación de la plataforma del Aeropuerto Jorge Chavez”, el cual es materia de estudio, para lo cual se presentará su ubicación, especialidades, requisitos técnico – normativos y actividades a realizarse.

3.1. ALCANCE DEL PROYECTO

Lima Airport Partners (LAP) es la empresa concesionaria del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, responsable de su operación, mantenimiento y ampliación. LAP desea realizar los siguientes trabajos civiles, con la finalidad de recuperar el nivel de servicio de los pavimentos existentes e incrementar la seguridad operacional en plataforma.

Para cumplir con dicho objetivo, los trabajos se realizarán por paquetes de trabajo, buscando reducir el impacto en las operaciones aeroportuarias de los PEA. A continuación, se describe los siguientes paquetes de trabajo:

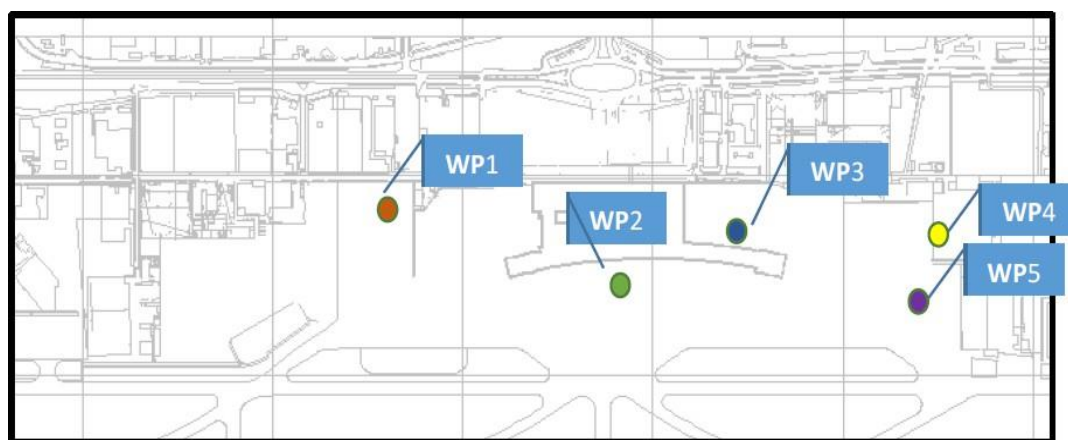


Figura N° 5: Ubicación de los Work Packages del proyecto en el AIJCH

Fuente: Información del proyecto

Los paquetes de trabajo se dividen en 5 WP (Work Packages):

3.1.1. WP1: Evaluación general de los PEA 60's y rehabilitación de pavimentos

Cuyo alcance es:

- Informe de PCI

- Reparación de pavimento según el tipo de daño indicado en el informe PCI.

Evaluación del pavimento (Método PCI)

Dado que, durante la pandemia, la plataforma de los PEA 60's ha tenido diversos usos respecto al cual fue diseñado. Se realizó el índice de Condición del Pavimento (PCI) que consiste en la evaluación y clasificación objetiva de pavimentos. En esta actividad el procedimiento consiste en la evaluación de 10,000 m² de pavimento flexible y rígido, para ello el vehículo recorrió, tomando lecturas laser para identificar el estado del pavimento. Luego de realizar dicha evaluación mediante la metodología del PCI, se emite un informe en donde se da a conocer las condiciones a nivel superficial del pavimento,

Tabla N° 1: Clasificación de índice PCI de los PEA 60's - Resumen

Plataforma de Estacionamiento	Nomenclatura	Tipo de Superficie	Área	PCI	Clasificación
PEA 61	AC	Flexible	819 m ²	95	Bueno
	PCC	Rígido	58 losas	91	Bueno
PEA 62	AC	Flexible	822 m ²	96	Bueno
	PCC	Rígido	60 losas	93	Bueno
PEA 63	AC	Flexible	795 m ²	96	Bueno
	PCC	Rígido	46 losas	96	Bueno
PEA 64	AC	Flexible	995 m ²	89	Bueno
	PCC	Rígido	52 losas	89	Bueno
PEA 65	AC	Flexible	705 m ²	82	Satisfactorio
	PCC	Rígido	60 losas	86	Bueno
Zona de Tránsito	AC	Flexible	3,782 m ²	92	Bueno

Fuente: Información del proyecto

Sin embargo, a pesar de que el PEA 65 obtuvo en promedio un índice PCI de 82 para el Pavimento Flexible y 86 para el Pavimento Rígido, al evaluar independiente las unidades de muestras de la sección del Pavimento de Rígido, se obtuvo lo siguiente:

Tabla N° 2: Clasificación de índice PCI de las Unidades de Muestra del PEA 65

Sección	Unidad de Muestra	PCI	Clasificación	Reporte de Fallas	Tratamiento para la preservación
PEA_65 AC	1	85	Bueno	menores	Mantenimiento rutinario solamente
	2	79	Satisfactorio	Desgaste por envejecimiento	Mantenimiento Preventivo
PEA_65 PCC	1	100	Bueno	-	Mantenimiento rutinario solamente
	2	66	Aceptable	Grietas de Esquina y losa Fracturada	Mantenimiento correctivo y rehabilitación
	3	98	Bueno	menores	Mantenimiento rutinario solamente

Fuente: Información del proyecto

Por ello, se realizará la reparación parcial del PEA 65, el cual consistirá en la rehabilitación de 141m² de pavimento rígido y 70m² de pavimento flexible, según se puede visualizar en la siguiente figura:

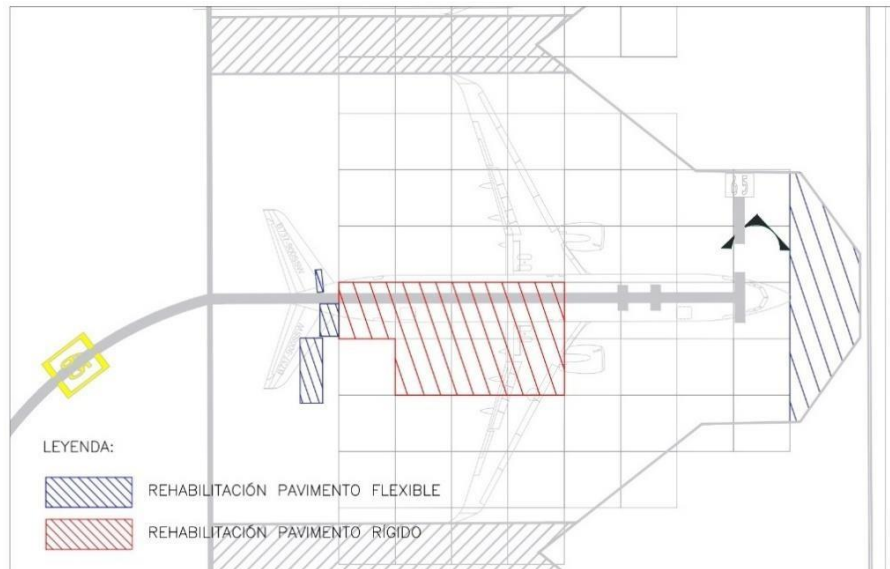


Figura N° 6: Sectores del pavimento a reparar en el PEA – 65.

Fuente: Información del proyecto

Cuyo alcance es:

- Demolición y eliminación de las estructuras a rehabilitar.
- Construcción de nuevo pavimento asfáltico MAC-2 (Mezcla Asfáltica en Caliente tipo 2), cuya configuración es:
 - Subrasante compactada al 90% del Proctor Modificado (P.M.)
 - Base de 30 cm de espesor compactada al 95% P.M.
 - Pavimento asfáltico MAC-2, $e = 0.10\text{m}$.
- Construcción de pavimento de rígido, el cual tendrá la siguiente configuración:
 - Base de econocreto ($e = 30\text{cm}$) de una resistencia $f'c = 50\text{kg/cm}^2$
 - Losa de concreto ($e = 38\text{cm}$) de una resistencia $f'c = 420\text{kg/cm}^2$, incluye dowells de transferencia de 32mm

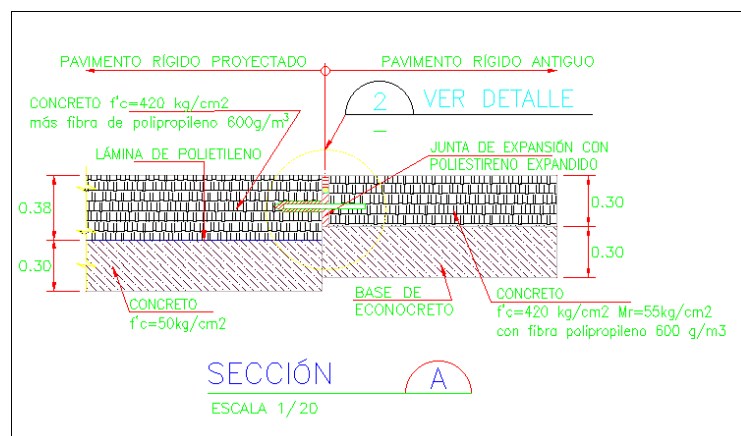


Figura N° 7: Vista de la distribución de la estructura de pavimento rígido.

Fuente: Información del proyecto

- Señalización horizontal.

Requerimientos:

- Se tendrá la zona libre para la evaluación del pavimento
- Para la reparación de los PEA y vías de circulación se deberá plantear un cronograma faseado.

3.1.2. WP2: Rehabilitación de Pavimentos en los PEA 16 y 17

En este paquete de trabajo se realizará la reparación del pavimento de rígido en ciertos paños de los PEA 16 y 17, debido al gran deterioro y un gran porcentaje de daños que presentan.

Las cantidades por PEA son las siguientes:

Tabla N° 3: Áreas de pavimento rígido a rehabilitar en el WP2

Estacionamiento	Área
PEA-16	178m ²
PEA-17	282m ²
Total	460m²

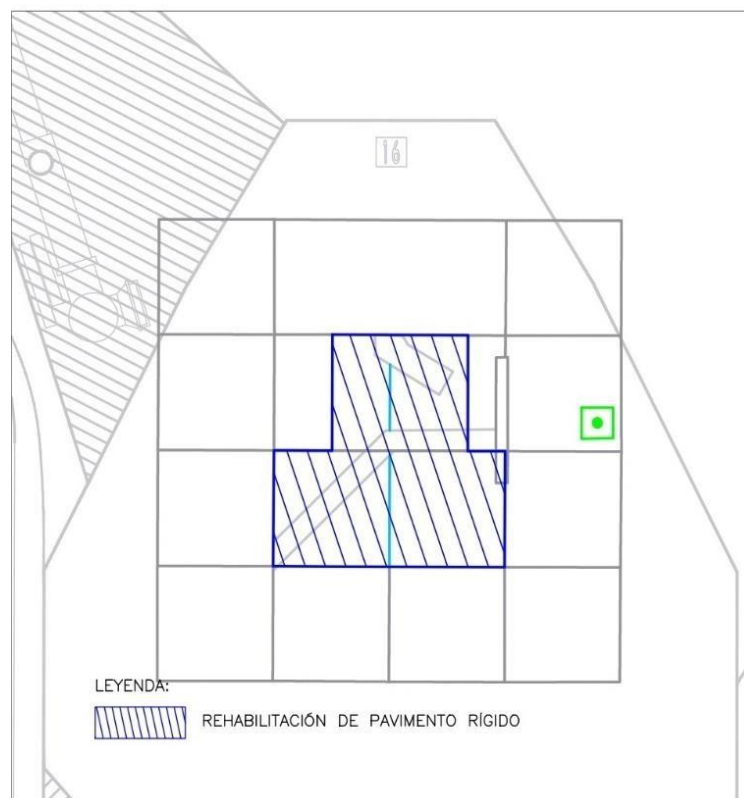


Figura N° 8: Sectores del pavimento a reparar en la PEA – 16.

Fuente: Información del proyecto

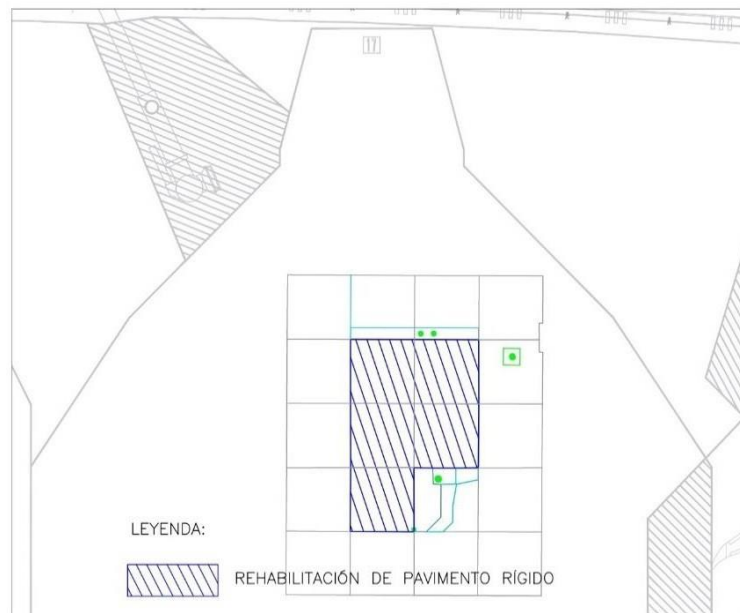


Figura N° 9: Sectores del pavimento a reparar en la PEA – 17.

Fuente: Información del proyecto

Cuyo Alcance es:

- Demolición de pavimento de concreto existente
- Excavación a nivel de subrasante a -0.68m
- Eliminación de material limpio de excavación y de escombros
- Compactación de la sub rasante al 95% de su máxima densidad seca (MDS) medido con el ensayo Proctor Modificado (PM).
- Se deberá verificar el CBR de la subrasante, si el $CBR < 10$, se deberá realizar mejoramiento de material existente de 15cm de espesor.
- Construcción de pavimento de rígido, el cual tendrá la siguiente configuración.
 - Base de econocreto (e = 30cm) de una resistencia $f'c = 50 \text{ kg/cm}^2$
 - Losa de concreto (e = 38cm) de una resistencia $f'c = 420 \text{ kg/cm}^2$, incluye dowells de transferencia de 32mm.
- Sellado de juntas con sellado anticarburante.
- Señalización de PEA Completa

Requerimientos:

- Por temas de seguridad operacional, no se permitirá realizar acopio de material de demolición en la zona de trabajo.

3.1.3. WP3: Rehabilitación de Pavimentos en PEA 23 y 24

Se realizará el cambio de pavimento flexible por pavimento rígido en los PEA 23 y 24, dado que el pavimento actual presenta afectaciones por estacionamiento de PLB, reubicación de PEA y derrames de combustible. A continuación, se detalla las áreas:

Tabla N° 4: Áreas a rehabilitar en el PEA-23

Estacionamiento	Zona	Area	Total
PEA 23	Pavimento de concreto Zona de PLB	91m ²	439m ²
	Pavimento de concreto Zona estacionamiento	300m ²	
	Pavimento de Transferencia de Cargas	48m ²	
PEA 24	Pavimento de Concreto	232m ²	321m ²
	Pavimento de Transferencia de Cargas	89m ²	



Figura N° 10: Sectores del pavimento a reparar en el PEA – 23.

Fuente: Información del proyecto



Figura N° 11: Sectores del pavimento a reparar en el PEA – 24.

Fuente: Información del proyecto

Cuyas actividades a ejecutarse son las siguientes:

- Demolición de pavimento de concreto existente
- Excavación a nivel de subrasante a -0.68m
- Eliminación de material limpio de excavación y de escombros
- Compactación de la sub rasante al 95% de su máxima densidad seca (MDS) medido con el ensayo Proctor Modificado (PM).
- Se deberá verificar el CBR de la subrasante, si el $CBR < 10$, se deberá realizar mejoramiento de material existente de 15cm de espesor.
- Construcción de pavimento de rígido, el cual tendrá la siguiente configuración:
 - Base de econocreto ($e = 30\text{cm}$) de una resistencia $f'c = 50\text{kg/cm}^2$
 - Losa de concreto ($e = 38\text{cm}$) de una resistencia $f'c = 420\text{kg/cm}^2$, incluye dowells de transferencia de 32mm.
- Sellado de juntas con sellado anticarburante.
- Señalización de PEA Completa

Requerimientos:

- Se deberá tener el cuidado necesario ya que una red de combustible cruza la zona.
- Por temas de seguridad operacional, no se permitirá realizar acopio de material de demolición en la zona de trabajo.

3.1.4. WP4: Pavimento Aviación Policial

Se realizará la ingeniería y construcción de 615 m² de pavimento flexible para aviones con código C de la Policía. Se deberá implementar señalética temporal para el desvío tráfico hacia vía alterna.

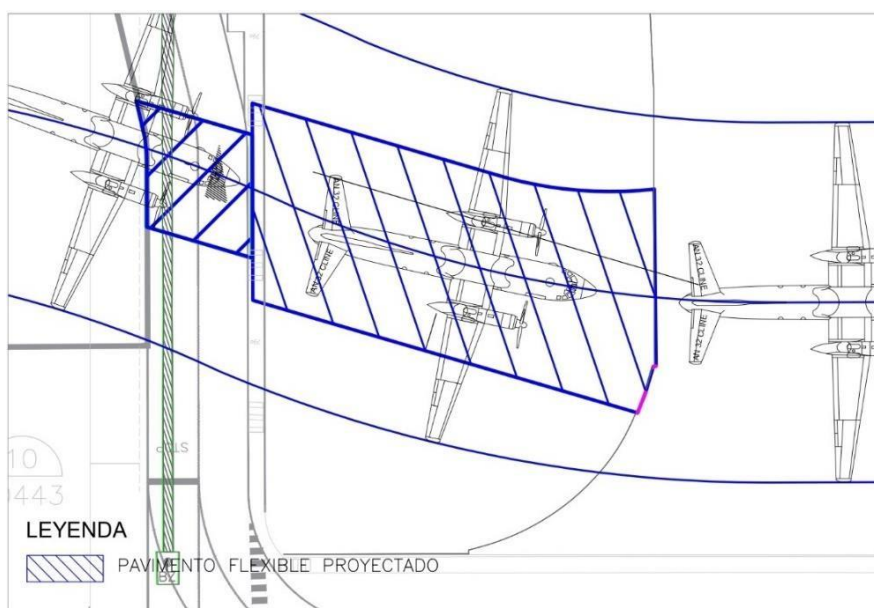


Figura N° 12: Sectores del pavimento a reparar en la Zona de Aviación Policial.

Fuente: Información del proyecto

Construcción de pavimento asfáltico

- Ingeniería (Avión Tipo C).
- Excavación a nivel de sub rasante a -0.575m.
- Eliminación de material limpio de excavación y escombros.
- Se deberá verificar el CBR de la subrasante, si el CBR<10, se deberá realizar mejoramiento de material existente de 15cm de espesor.
- Construcción de nuevo pavimento asfáltico MAC-2, cuya configuración es:
 - Subrasante compactada al 95% del PM.
 - Base de 30 cm de espesor compactada al 95% del PM.
 - Pavimento asfáltico MAC-2, e = 0.10m.

- Señalización horizontal.

Requerimientos:

- Después de delimitar el área, la zona de trabajo estará disponible 24 horas, sin restricciones.
- Por temas de seguridad operacional, no se permitirá realizar acopio de material de demolición en la zona de trabajo.
- El contratista deberá implementar señalética temporal para desvío de tráfico hacia vía alterna.

3.1.5. WP5: Rehabilitación de la PEA 28

Consiste en realizará la ampliación y reposición de la carpeta asfáltica existe, para transferencia de carga. Continuación se detalla las cantidades a ejecutar.

Tabla N° 5: Áreas a rehabilitar en la PEA-28

Pavimento de concreto	75m ²
Pavimento de transferencia de Carga	47m ²
Pavimento flexible	55m ²
Total	177m ²

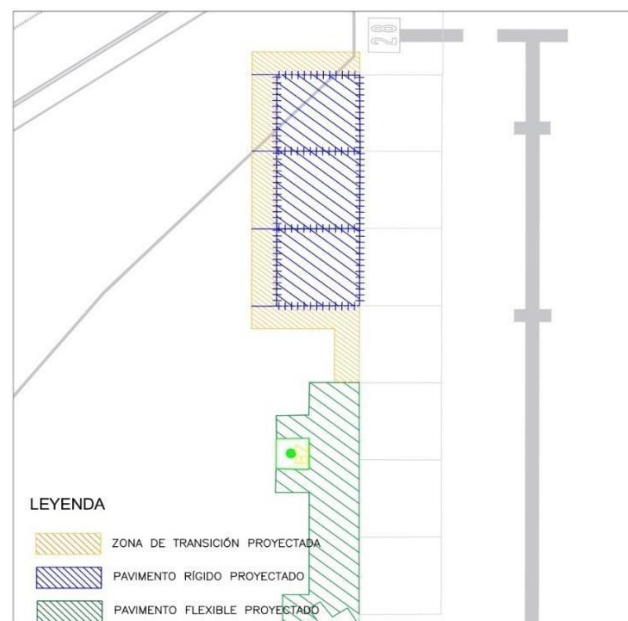


Figura N° 13: Sectores del pavimento a reparar en la PEA - 28.

Fuente: Información del proyecto

Construcción de 75 m2 de pavimento rígido.

- Demolición de pavimento de concreto existente

- Excavación a nivel de subrasante a -0.68m
- Eliminación de material limpio de excavación y de escombros
- Compactación de la sub rasante al 95% de su máxima densidad seca (MDS) medido con el ensayo Proctor Modificado (PM).
- Se deberá verificar el CBR de la subrasante, si el $CBR < 10$, se deberá realizar mejoramiento de material existente de 15cm de espesor.
- Construcción de pavimento de rígido, el cual tendrá la siguiente configuración:
 - Base de econocreto ($e = 30\text{cm}$) de una resistencia $f'c = 50\text{kg/cm}^2$
 - Losa de concreto ($e = 38\text{cm}$) de una resistencia $f'c = 420\text{kg/cm}^2$, incluye dowells de transferencia de 32mm
- Sellado de juntas con sellado anticarburante.
- Señalización horizontal del PEA Completa

Requerimientos:

- Después de delimitar el área, la zona de trabajo estará disponible 24 horas, sin restricciones.
- Por temas de seguridad operacional, no se permitirá realizar acopio de material de demolición en la zona de trabajo.

3.2. LISTADO DE ENTREGABLES.

A partir de la declaración del alcance, se ha realizado el listado de los entregables por cada paquete de trabajo (WP).

Tabla N° 6: Listado de entregables del proyecto

ÍTEM	ENTREGABLE
01	WP1 - PEA 60's
01.01	Evaluación PCI de 10,000 m2 de pavimento flexible y rígido
01.02	Subrasante compactada al 95%
01.03	Base de concreto $f'c = 50 \text{ Kg/cm}^2$, $e = 0.30\text{m}$.
01.04	Dowells de acero liso $\varnothing 5/8"$
01.05	Losa de concreto $f'c = 420 \text{ kg/cm}^2$ con microfibras, $e = 0.38\text{m}$
01.06	Losa de Transferencia de carga $f'c = 420\text{kg/cm}^2$ en zona de transición
01.07	Carpeta asfáltica MAC 2 $e = 0.10\text{m} \sim 0.20\text{m}$ en zona de transición
01.08	Sellado de juntas
01.09	Señalización Horizontal
02	WP2- PEA 16 Y 17
02.01	Subrasante compactada al 95%
02.02	Base de concreto $f'c = 50 \text{ Kg/cm}^2$, $e = 0.30\text{m}$.
02.03	Dowells de acero liso $\varnothing 5/8"$
02.04	Losa de concreto $f'c = 420 \text{ kg/cm}^2$ con microfibras, $e = 0.38\text{m}$

ÍTEM	ENTREGABLE
02.05	Sellado de juntas
02.06	Señalización Horizontal
03	WP3 - PEA 23 Y 24
03.01	Subrasante compactada al 95%
03.02	Base de concreto $f'c = 50 \text{ Kg/cm}^2$, $e = 0.30\text{m}$.
03.03	Dowells de acero liso $\varnothing 5/8"$
03.04	Losa de concreto $f'c = 420 \text{ kg/cm}^2$ con microfibras, $e = 0.38\text{m}$
03.05	Losa de Transferencia de carga $f'c = 420 \text{ kg/cm}^2$ en zona de transición
03.06	Carpeta asfáltica MAC 2 $e = 0.10\text{m} \sim 0.20\text{m}$ en zona de transición
03.07	Sellado de juntas
03.08	Señalización Horizontal
04	WP4 - Aviación Policial
04.01	Subrasante compactada al 95%
04.02	Sub base granular, $e = 0.15\text{m}$.
04.03	Base granular compactada al 100%, $e = 0.30 \text{ m}$
04.04	Carpeta asfáltica MAC 2 $e = 0.10\text{m}$
04.05	Señalización Horizontal
05	WP5 - PEA 28
05.01	Subrasante compactada al 95%
05.02	Base de concreto $f'c = 50 \text{ Kg/cm}^2$, $e = 0.30\text{m}$.
05.03	Dowells de acero liso $\varnothing 5/8"$
05.04	Losa de concreto $f'c = 420 \text{ kg/cm}^2$ con microfibras, $e = 0.38\text{m}$
05.05	Losa de Transferencia de carga $f'c = 420 \text{ kg/cm}^2$ en zona de transición
05.06	Carpeta asfáltica MAC 2 $e = 0.10\text{m} \sim 0.20\text{m}$ en zona de transición
05.07	Sellado de juntas
05.08	Señalización Horizontal

Fuente: Información del proyecto

CAPITULO IV: PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD

En este capítulo, se explica el proceso de planificación de la calidad, requisitos, y los objetivos de la calidad para lograr la satisfacción del cliente.

Requisitos para la planificación de la calidad en obras

4.1. ENTRADAS PARA LA PLANIFICACIÓN DE CALIDAD

4.1.1. Organización del proyecto



Figura N° 14: Organigrama del Proyecto

Fuente: Información del proyecto

4.1.2. Requisitos legales y contractuales

Al inicio de cada proyecto, el coordinador reunirá todos los documentos que contengan o pudieran contener requisitos legales o contractuales en materia de calidad, aplicables a su proyecto. De no ser posible que esta actividad sea realizada por el coordinador de calidad, se hará cargo la Gerencia de Calidad de la organización.

Para la planificación de la calidad en el proyecto, los documentos arriba indicados serán complementados con los dispositivos legales generales aplicables a la organización, en materia de calidad, que maneja la Gerencia de Calidad.

Durante el desarrollo del proyecto, el coordinador identificará y custodiará los documentos que pudiera ser emitidos conteniendo requisitos legales o contractuales aplicables a su proyecto. Asimismo, analizará la pertinencia de

modificar los documentos de calidad de su proyecto en base a los requisitos nuevos o modificados que pudiera identificar. Esta labor se realizará en coordinación con la gerencia de Calidad de la organización.

4.1.3. Responsabilidades

Coordinador de Calidad:

- Cumplir y hacer cumplir el manual de gestión de calidad.
- Reunir la documentación necesaria para la planificación de la calidad del proyecto.
- Elaborar y actualizar el plan de calidad del proyecto, y anexos, para revisión de la Gerencia de Calidad.
- Brindar soporte al proyecto, en materia de calidad en construcción.
- Efectuar la supervisión permanente de los procesos constructivos y administrativos en el proyecto, además de reportar las desviaciones según corresponda.
- Hacer llegar a la Gerencia de Proyecto o Gerencia de Calidad las oportunidades de mejora que pueda identificar, en materia de la gestión de su proyecto o de la gestión global de la organización.
- Participar en las reuniones y capacitaciones, o demás actividades de la organización, programadas por la Gerencia de Calidad.

Gerencia de Calidad:

- Cumplir y hacer cumplir el Manual de Gestión de Calidad.
- Identificar y mantener la documentación legal o de otra índole aplicable a la organización, en materia de calidad en construcción.
- Elaborar y Actualizar el Manual de gestión de calidad, y anexos, para revisión y aprobación de la Gerencia General.
- Revisar el plan de calidad del proyecto, y anexos, para aprobación de la Gerencia de Proyecto.
- Brindar soporte en la organización, en materia de calidad en construcción.
- Efectuar la supervisión permanente de la gestión de calidad en el proyecto, y reportar las desviaciones según corresponda.
- Hacer llegar a las Gerencias de Proyecto y Gerencia General las oportunidades de mejora que se pueda identificar, en materia de la gestión de proyecto o gestión de la organización.

4.1.4. Objetivos de Calidad

La gerencia del proyecto es responsable que el enfoque del proyecto esté acorde a los objetivos de calidad, los cuales están dirigidos en cumplir con los requisitos y expectativas del cliente.

OBJETIVOS DE CALIDAD

- Incrementar la satisfacción de nuestros clientes respecto a nuestros servicios brindados.
- Mejorar continuamente el Sistema de Gestión de Calidad.
- Optimizar nuestros procesos a través de la implementación de acciones para la reducción de productos no conformes.
- Fomentar la participación de los colaboradores en el Sistema de Gestión de Calidad.

Figura N° 15: Objetivos de Calidad

Fuente: Información del proyecto

4.1.5. Indicadores de Calidad

Para el cumplimiento de los objetivos se deben establecer indicadores que permita la medición de la efectividad del sistema de gestión de calidad. Para ello, deben ser definidos mediante una fórmula, un periodo de medición, meta establecida por la organización, y responsables.

Tabla N° 7: Indicadores de calidad

Objetivo	Und	Frecuencia	Fórmula	Meta	Responsables
Satisfacción del Cliente	%	Al finalizar el proyecto	Puntaje de Encuesta	$\geq 70\%$	Coordinador de Calidad
Documentos constructivos aprobados	%	Acumulado mensual	$(\# \text{ Procedimientos aprobados} / \# \text{ Procedimientos emitidos}) \times 100\%$	100%	Coordinador de Calidad Residente de obra
Protocolos Validados por el Cliente	%	Acumulado	$(\# \text{ Registros de control aprobados} / \# \text{ Registros de control emitidos}) \times 100\%$	100%	Coordinador de Calidad
Recepción de Materiales	%	Acumulado mensual	$(\# \text{ muestras aprobadas} / \# \text{ muestras emitidas}) \times 100\%$	$\geq 90\%$	Coordinador de Calidad
Capacitaciones de Calidad	%	Mensual	$(\# \text{ HH Capacitados} / \# \text{ total de trabajadores}) \times 100\%$	> 0.5	Coordinador de Calidad

4.1.6. Especificaciones técnicas

Los circulares emitidos por la Administración Federal de Aviación (FAA) de los Estados Unidos establece los requisitos técnicos para la construcción de aeropuertos.

El circular AC 150/5370 – 10H específicamente establece los criterios técnicos para la aprobación de materiales y los controles de calidad a utilizar en las siguientes estructuras:

- P209: Base de agregado grueso Triturado
- P401: Pavimento flexible
- P501: Pavimento Rígido

Por otro lado, Lima Airport Partner (LAP) administra sus especificaciones técnicas, las cuales han sido traducidos y adecuados a partir del Circular AC150/5370-10H; Estas especificaciones son proporcionados como base técnica en los documentos de licitación.

Tabla N° 8: Listado de Especificación técnicas del proyecto

Ítem	Código	Descripción
1	24863-3PS-02150	Demoliciones
2	24863-3PS-02209	Base Granular
3	24863-3PS-03300	Concreto de vaciado In Situ
4	24863-3PS-02603	Capa Ligante Bituminosa
5	24863-3PS-02620	Marcado y Trazado de líneas en el pavimento
6	24863-3PS-02605	Sellador para juntas de pavimentos

Fuente: Información del proyecto

4.2. PLANIFICACIÓN DE CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.2.1. Control de Materiales

A fin de poder controlar el ingreso de los materiales que serán utilizados en el proyecto, se realizó las siguientes acciones:

- Identificación de los materiales permanentes.
- Elaboración de los controles de la calidad de los materiales permanentes.

4.2.1.1. Identificación de los materiales permanentes.

Con la finalidad de establecer las acciones para verificar la conformidad de los materiales a utilizar durante la etapa de ejecución del proyecto, a

partir del desglose de los entregables descritos en la Tabla N° 6 (numeral 3.2) y de acuerdo a los requisitos técnicos del proyecto, se realizó el listado de los materiales.

Tabla N° 9: Listado de Materiales permanentes por entregable

Ítem	Entregable	Materiales	unidad
1	Pavimento Rígido	Concreto Premezclado f'c = 420 kg/cm2 con fibra 600gr/m3	m3
2		Concreto Premezclado f'c = 50 kg/cm2	m3
3		Barra de acero liso	und
4		Sikadur 31/32	kit
5		Sikaflex 2c sl	kit
6		Base zincromato - Auropoxi 210	gal
7		Geomalla	rol
8		Sello elastómero Soudaflex 33 SL	caj
9	Pavimento Flexible	Base Granular	m3
10		Riego liga RC-70	gal
11		Imprimación MC-30	gal
12		Asfalto MAC-2	m3
13	Señalización	Microesferas de vidrio	bls
14		Pintura de tráfico	gal

4.2.1.2. Elaboración de documentos para el control de calidad de los materiales permanentes.

A partir de la identificación de los materiales permanentes, se definió y elaboró los documentos a través de los cuales se verificará la conformidad de los materiales durante la etapa de ejecución.

Para ello, se elaboró los siguientes documentos:

I) Plan de puntos de inspección de materiales

Según lo plasmado en la tabla N° 13, se ha considerado los puntos que se deben verificar que cumpla los requisitos técnicos y normativos. Por ello, se ha establecido los documentos que sustenten la conformidad del material, pruebas o ensayos, verificaciones visuales, criterios de aceptación, etc. Cabe resaltar, que estas inspecciones de los materiales deben hacerse al momento recepción del material, a fin de evitar Productos no conforme.

II) Matriz de control de Materiales

En el documento mostrado en la tabla N° 14, se ha determinado la información documentaria que el contratista debe solicitar a los proveedores de los materiales como sustento para verificación y aprobación del material por parte del contratista, así como del cliente.

III) Formatos de control de materiales

Estos formatos son incorporados con la finalidad de realizar la verificación en campo de los materiales, cabe resaltar que deben ser llenado anterior al uso o colocación del material, según los criterios indicado en el plan de puntos de inspección de materiales.

Para ello, se han elaborado los siguientes formatos, los cuales tienen incorporado la verificación y control del material.

a) Control de Colocación de Concreto

En la tabla N° 10 se ha incluido el control de concreto premezclado que debe ser llenado antes que el concreto premezclado sea colocado y debe ser autorizado según los criterios de aceptación establecido en el plan de puntos de inspección de materiales. El detalle completo se encuentra en la Figura N° 26.

Tabla N° 10: Extracto de Protocolo de Vaciado de Concreto

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN			TURNO	CLIMA	
Resistencia		Kg/cm2	Diurno ☐	Soleado ☐	Nublado ☐
			Nocturno ☐	Llovizna ☐	Lluvia ☐

CONTROL DE COLOCACIÓN DE CONCRETO						
Ítem	Hora salida de planta	Hora llegada a obra	Nº placa de mixer	Nº guía de remisión	Volumen (m3)	Slump (pulg)
1						
2						
3						
4						
5						

b) Control de materiales de sellado de juntas

En la tabla N° 11 se ha incluido el control de los materiales para el sellador de poliuretano y su respaldo, este formato debe ser llenado antes del uso de estos materiales, verificando los criterios de aceptación establecido en el plan de puntos de inspección de materiales. El detalle completo se encuentra en la Figura N° 27.

Tabla N° 11: Extracto de Protocolo de construcción de juntas

DATOS		
Nombre del material:		
Temperatura de aplicación:		
CLIMA		
Soleado ☐	Nublado ☐	Llovizna ☐

c) Control de Mezcla Asfáltica

En la tabla N° 12 se ha incluido el control de la recepción de la mezcla asfáltica, este formato debe ser llenado antes de la colocación de la mezcla asfáltica, verificando los criterios de aceptación establecido en el plan de puntos de inspección de materiales. El detalle completo se encuentra en la Figura N° 30.

Tabla N° 12: Extracto de Protocolo de colocación de Mezcla Asfáltica

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN			TURNO	CLIMA	
Temperatura saliendo de planta	170	°C mín.	Diurno ☐	Soleado ☐	Nublado ☐
Temperatura puesta en obra	121	°C mín.	Nocturno ☐	Llovizna ☐	Lluvia ☐

ITEM	HORA LLEGADA VOLQUETE	N° PLACA VOLQUETE	CAPACIDAD (M3)	TEMPERATURA EN PLANTA (°C)	TEMPERATURA DE LLEGADA (°C)
01					
02					
03					

Tabla N° 13: Plan de Puntos de inspección de materiales

Proyecto : REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS

PIP N° : RPS-2103-PPI-001_00

Procedimiento : ACTIVIDADES DE LA TAREA WP1, WP2, WP3, WP4, WP5



ITEM	ENTREGABLE	MATERIALES PERMANENTES		INSPECCIONES			SUPERVISIÓN (V,R,T,P)																								
		ITEM	Documentos a verificar	Pruebas o ensayos en campo	Frecuencia de Inspección	Criterios de aceptación																									
1	Pavimento Rígido	Concreto para Base	- Diseño de Mezcla del Concreto (f'c=50 kg/cm2) - Ficha técnica del curador	- Asentamiento del concreto (SLUMP). - Resistencia a la compresión.	- Cada vez que se ejecuten vaciados	- Slump de diseño (tolerancia ± 1"). - Ensayo de compresión a 7 días (75%) y 28 días (100%).	V, R, T, P																								
		Concreto para pavimento	- Diseño de Mezcla del Concreto (f'c=420 kg/cm2) - Ficha técnica del curador	- Asentamiento del concreto (SLUMP). - Resistencia a la compresión.	- Cada vez que se ejecuten vaciados	- Slump de diseño (tolerancia ± 1"). - Ensayo de compresión a 7 días (75%) y 28 días (100%).																									
		Barra de acero Liso	- Ficha técnica de dowell	-	- Cada vez que se realice	Fabricado de acuerdo a la norma: ASTM A615 Grade 60 o ASTM A706 Grade 60																									
		Sello de poliuretano	- Ficha técnica de cordón de respaldo - Ficha técnica de sello	Verificación visual	- Cada vez que se realice (por tramo de reparación)	-																									
2	Pavimento de flexible	Base Granular	- Propiedades de físicas del material de préstamo (Granulometría, Límites de Atterberg, CBR y Proctor Modificado)	Muestreo en campo: - Propiedades físicas del material de préstamo (Granulometría, Límites de Atterberg, CBR y Proctor Modificado)	Al inicio	- Gradación: <table><tr><td>Tamaño de la Malla</td><td>Rango de Diseño % por Peso que Pasa la Malla</td><td>% de Tolerancia de Mezcla para la Obra</td></tr><tr><td>2 pulgadas (50.0 mm)</td><td>100</td><td></td></tr><tr><td>1-1/2 pulgadas (37.0 mm)</td><td>95-100</td><td>±5</td></tr><tr><td>1 pulgadas (25.0 mm)</td><td>70-95</td><td>±8</td></tr><tr><td>¾ pulgadas (19.0 mm)</td><td>55-85</td><td>±8</td></tr><tr><td>No. 4 (4.75 mm)</td><td>30-60</td><td>±8</td></tr><tr><td>No. 30 (0.60 mm)</td><td>12-30</td><td>±5</td></tr><tr><td>No. 200 (0.075 mm)</td><td>0-8</td><td>±3</td></tr></table> - La fracción de la mezcla final que pasa por la malla N° 200 (0.075 mm) no deberá exceder el 60% de la fracción que pasa por la malla N° 30 (0.60 mm). - El porcentaje de desgaste no deberá ser mayor de 40% al ser sometido a ensayo de conformidad con la norma ASTM C 131. - La solidez del sulfato de sodio no deberá exceder el 12%, luego de 5 ciclos, al ser sometido a ensayo de conformidad con la norma ASTM C 88.	Tamaño de la Malla	Rango de Diseño % por Peso que Pasa la Malla	% de Tolerancia de Mezcla para la Obra	2 pulgadas (50.0 mm)	100		1-1/2 pulgadas (37.0 mm)	95-100	±5	1 pulgadas (25.0 mm)	70-95	±8	¾ pulgadas (19.0 mm)	55-85	±8	No. 4 (4.75 mm)	30-60	±8	No. 30 (0.60 mm)	12-30	±5	No. 200 (0.075 mm)	0-8	±3	V, R, T, P
		Tamaño de la Malla	Rango de Diseño % por Peso que Pasa la Malla	% de Tolerancia de Mezcla para la Obra																											
		2 pulgadas (50.0 mm)	100																												
		1-1/2 pulgadas (37.0 mm)	95-100	±5																											
1 pulgadas (25.0 mm)	70-95	±8																													
¾ pulgadas (19.0 mm)	55-85	±8																													
No. 4 (4.75 mm)	30-60	±8																													
No. 30 (0.60 mm)	12-30	±5																													
No. 200 (0.075 mm)	0-8	±3																													
Riego de liga RC-70	- Ficha técnica del riego de liga	-	-	-																											
Imprimante MC-30	- Ficha técnica del imprimante	-	-	-																											
Mezcla Asfáltica MAC-2 con polímeros SBS	- Diseño de mezcla asfáltica. - Ficha técnica cemento asfáltico PEN 60/70. - Ficha técnica de malla biaxial de refuerzo	- Granulometría. - Marshall. - Densidad de la mezcla colocada.	- Cuando sea requerido. - Mín. de 2 muestras	- %C.A: 5.5 (+-0.2%) - Granulometría: tolerancias según EG-2013 (MAC-2) - Marshall Em ≥ 0.95 Et y Ei ≥ 0.90 Em (donde: Em=estabilidad promedio; Et=estabilidad de fórmula de trabajo; Ei=estabilidad de 01 testigo. - Densidad del tramo: Dm ≥ 0,98 De y Di ≥0,97 Dm (donde: Dm=densidad media del lote; De=densidad Marshall del lote; Di=densidad del testigo																											
3	Señalización Horizontal	Pintura para Tráfico con Microesferas de Vidrio	- Ficha Técnica de Jet Traffic- Ficha técnica de Pintuco- Ficha técnica de la Microesferas de vidrio.- Ficha Técnica del Disolvente para Pintura	-	-	-																									
LEYENDA: V= Verifica R= Revisa T =Testigo P= Punto de Control V = Verificación de campo con el supervisor. R = Envío de registro o récord al supervisor para revisión. T = Testigo en el momento de la prueba (presencial). P = Punto de control, que libera áreas o puntos específicos en los procesos de construcción.																															

Tabla N° 14: Matriz de identificación documentaria por material

Ítem	Material/ equipo	Ficha técnica	Diseño de mezcla	Certificado de calidad	Ensayos de laboratorio
01	Concreto premezclado	NO APLICA	APLICA	NO APLICA	APLICA
02	Barra de acero liso	APLICA	NO APLICA	APLICA	NO APLICA
03	Pintura de Trafico	APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
04	Microesferas de vidrio	APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
05	Sikadur 32 Epóxico de anclaje	APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
06	Sikadur 31 Epóxico de anclaje	APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
07	Eucorod, material de respaldo en sello de juntas	APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
08	Sellador poliuretano anticarburante	APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
09	base zincromato para dowells	APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
10	Geomalla	APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
11	Riego de Liga RC-70	APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
12	Mezcla Asfáltica MAC-2	NO APLICA	APLICA	NO APLICA	APLICA
13	Imprimación MC-30	APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
14	Base granular	NO APLICA	APLICA	NO APLICA	APLICA

De no realizar la verificación y llenado de los documentos descritos, se considera como no conformidad.

4.2.2. Control de los Equipos de Medición e Inspección

A fin de poder controlar la vigencia y precisión de los equipos de medición e inspección que fueron utilizados en el proyecto, se realizó las siguientes acciones:

- Identificación de los equipos de medición e inspección.
- Elaboración de los documentos necesarios para la ejecución de los controles de calidad de los equipos de medición e inspección.

4.2.2.1. Identificación de los equipos de medición e inspección

Con la finalidad de establecer las acciones para controlar la conformidad de los materiales a utilizar durante la etapa de ejecución del proyecto, a partir del desglose de los entregables descritos en la tabla N° 6 (numeral 3.2) y de acuerdo a los requisitos técnicos del proyecto, se realizó la lista de actividades que hagan uso de los equipos de medición e inspección.

Tabla N° 15: Listado de actividades con equipos de medición e inspección

Ítem	Entregable	Actividad de medición	Equipos
1	Pavimento Rígido	Trazo, niveles y replanteo topográfico	Estación Total
2			Nivel Topográfico
3		Medición métrica	Wincha
4		Ensayo de resistencia a la compresión	Prensa Uniaxial
5		Medición de temperatura del concreto	Termómetro
6	Pavimento Flexible	Trazo, niveles y replanteo topográfico	Estación Total
7			Nivel Topográfico
8		Medición métrica	Wincha
9		Ensayo de densidad de campo	Cono de Arena
10			Speedy (medidor de humedad)
11			Balanza
12		Medición de temperatura de la mezcla asfáltica	Termómetro

A partir de la identificación de las actividades que involucren el uso de equipos de medición e inspección, se elaboró una lista de los equipos:

Tabla N° 16: Listado de actividades con equipos de medición e inspección

Ítem	Equipos de Medición e Inspección
1	Estación Total
2	Nivel Topográfico
3	Wincha
4	Prensa Uniaxial
5	Termómetro
6	Cono de Arena
7	Speedy (medidor de humedad)
8	Balanza
9	Termómetro

4.2.2.2. Elaboración de los documentos de control de calidad de los equipos de medición e inspección

A fin de cumplir con los requisitos técnicos y normativos del proyecto, se debe mantener un control constante de los periodos de calibración de los equipos, esto se logra a partir de herramientas de seguimiento de los equipos identificados para la medición e inspección de actividades.

Para ello, se elaboró lo siguiente:

I) Matriz de control de equipos de medición e inspección.

Una vez realizado el listado de los equipos de medición e inspección estos deben ser sometidos a seguimiento a partir del día de ingreso del equipo al proyecto, registrando la trazabilidad documentaria y disponibilidad del equipo, por ello, se utilizó el formato siguiente:

Tabla N° 17: Matriz de control de equipos de medición e inspección

	REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS								F-EMI
	MATRIZ DE SEGUIMIENTO DE CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN EMI								Rev. 0
									17-Jun-21
ESPECIALIDAD:	EQUIPOS DE MEDICIÓN E INSPECCIÓN								
DESCRIPCION:	ESTADO DE CALIBRACIÓN								
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS									
Ítem	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	N° CERTIFICADO	ENTIDAD CERTIFICADORA	FECHA DE CALIBRACIÓN	VENCIMIENTO DE LA CALIBRACIÓN	ESTADO	COMENTARIOS
EQUIPOS TOPOGRÁFICOS									
OTRAS ESPECIALIDADES									
Total de Certificados		0							

Fuente: Información del proyecto

4.2.3. Control de los Procesos Constructivos

A fin de establecer los controles de calidad en los procesos constructivos en la etapa de ejecución, se realizó la elaboración de los siguientes documentos que fueron necesarios para realizar los controles de calidad a los procesos constructivos.

I) Plan de Trabajo

A partir de la lista de entregables Tabla N° 5, se ha realizado el listado de secuencia de actividades para poder desarrollar el proyecto (ver Anexo 01), incluyendo los requerimientos de seguridad y calidad necesarios para la ejecución de las actividades, así como las condiciones especiales solicitadas por el cliente.

II) Plan de Puntos de Inspección (PPI)

A partir de la identificación de especialidades, paquetes de trabajo y secuencia de actividades, se elaboró el plan de puntos de inspección (ver Anexo 02). El PPI es el documento principal de control de las actividades ya que contiene las inspecciones que serán realizadas, sus criterios de aceptación para la conformidad, frecuencia de ensayos e inspecciones, y formatos de control para el registro de la conformidad de la actividad, basado en los requisitos técnico – normativo del proyecto.

III) Formatos de control

En base al Plan de Puntos de Inspección y los criterios de aceptación, es requerido registrar la conformidad de la ejecución de las actividades y por ende del entregable o producto. Es por ello que a partir del PPI y la tabla N° 5, se ha realizado el listado de los formatos de control:

Tabla N° 18: Listado de formatos de control

Item	Código de protocolo	Descripción del documento
01	02103-CAL-PRO-01	Control de excavación
02	02103-CAL-PRO-02	Densidad de campo
03	02103-CAL-PRO-03	Colocación de encofrado
04	02103-CAL-PRO-04	Vaciado de concreto
05	02103-CAL-PRO-05	Construcción de juntas
06	02103-CAL-PRO-06	Colocación de material
07	02103-CAL-PRO-07	Control de Riego de Liga
08	02103-CAL-PRO-08	Colocación de MAC 2

Ítem	Código de protocolo	Descripción del documento
09	02103-CAL-PRO-09	Control de lisura
10	02103-CAL-PRO-10	Señalización Horizontal
11	02103-CAL-PRO-11	Control de Imprimación
12	02103-CAL-PRO-12	Tratamiento de fisuras y grietas
13	02103-CAL-PRO-13	Tratamiento de juntas

Fuente: Información del proyecto

IV) Programa Semanal de Ensayos en campo

En base al plan de Puntos de inspección y programación de trabajo semanal se realizó el Programa Semanal de Ensayos, para ello se utilizó el siguiente formato.

	Rehabilitación de Pavimentos	F-PSEC Rev.0 17-Jun-21
	Programa Semanal de Ensayos de campo	

Periodo
Responsable

Ítem	Especialidad	Sub-Especialidad	Ensayo	Fecha	Hora
1					
2					
3					
4					
5					

Figura N° 16: Formato de programa semanal de ensayos de campo

Fuente: Información del proyecto

Este formato será importante para la programación de ensayos, ya que no se cuenta con laboratorio, ni con técnicos de calidad en obra. Por lo que se contrató a un laboratorio externo que cuente con la disponibilidad de técnicos de acuerdo a lo requerimientos del proyecto. Además, este formato fue requerido por el cliente en la reunión de *kick off meeting* (reunión inicial del proyecto).

4.2.4. Capacitaciones de calidad

Como parte del aseguramiento de la calidad, es necesario la difusión de las herramientas de gestión de calidad, para ello antes del inicio del proyecto, se realizó un programa de capacitaciones y entrenamientos el cual debe ser verificado su cumplimiento al cierre de cada mes, con la finalidad de verificar el desempeño del indicador.

Tabla N° 19: Calendario de capacitaciones

Ítem	Tema a desarrollar	Fecha
1	Plan de Trabajo del Proyecto	Ago-23
2	Plan de Calidad	
3	Tratamientos de Productos No Conformes	Set-23
4	Ensayos de Concreto	
5	Objetivos de Calidad	Oct-23
6	Políticas de Calidad	
7	Control de Equipos y Materiales	Nov-23
8	Conciencia de Calidad	
9	Tratamientos de Productos No Conformes	Dic-23
10	Tolerancias de los procesos constructivos	
11	Objetivos de Calidad	Ene-24
12	Políticas de Calidad	

4.2.5. Control de salidas No conformes.

Cualquier producto que no cumpla con los especificaciones técnicas y requisitos normativos debe ser identificado, registrado y tratado, evitando su uso o entrega no intencional.

Etapas del control:

I) Identificación

Cualquier miembro del equipo del proyecto o de la organización puede detectar no conformidades, no conformidades potenciales u observaciones durante las siguientes situaciones: inspecciones rutinarias o inopinadas, auditorías internas o externas, ejecución de actividades, recepción de materiales y los identificados por el Cliente o su representante.

El miembro que identifica debe comunicar el hecho inmediatamente al coordinador de calidad del proyecto. El coordinador de calidad del proyecto realizará la evaluación y verificación del hecho, identificando el incumplimiento del requisito.

II) Registro de la No conformidad

El coordinador de calidad del proyecto deberá registrar las características e incumplimientos con su panel fotográfico en el formato de “Reporte de No conformidades”. Este registro debe ser comunicado oportunamente al equipo del proyecto para su respectivo tratamiento a conformidad del cliente.

III) Tratamiento de la No conformidad

El equipo del proyecto deberá reunirse a fin de realizar las indagaciones e identificar la causa raíz de la no conformidad, evitando la reaparición de este tipo de no conformidades.

Además, el coordinador de calidad debe coordinar con el residente y equipo de producción las acciones y medidas correctivas para subsanar las no conformidades, los cuales deben ser aprobados por el cliente.

Finalmente, se actualiza la *Matriz de seguimiento y Control de No conformidades* y se comunica al cliente y al equipo del proyecto su cierre.

CAPITULO V: CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

En este capítulo se describe como se ha realizado la implementación del control y aseguramiento de la calidad, durante la ejecución de las actividades que involucran la etapa de ejecución del proyecto.

5.1. CONTROL DE MATERIALES

Con la finalidad de evidenciar el cumplimiento de los requisitos de cada tipo de material para su aprobación, se ha utilizado los documentos de control mostrados en el capítulo IV, por ello se muestra la implementación de los controles de calidad realizado a los materiales.

En la figura N° 17, se muestra la matriz de control de calidad de los materiales, realizado, identificando material y que tipo de documento se requerirá (ficha técnica, certificado de calidad o diseño de mezcla), además, se precisa los documentos con los cuales fueron enviado para su respectiva para la aprobación por parte del cliente.

En la figura N° 18, se muestra la matriz del control documentario de las aprobaciones del cliente respecto a cada material, identificando el tipo de material y su código, fecha de envió y de respuesta por parte del cliente y por último estado de la respuesta.

En la figura N° 19, se muestra el listado de los ensayos de calidad del concreto realizado en la ejecución del proyecto, identificando la capa, paquete de trabajo y el documento por el cual fue enviado al cliente.

En la figura N° 20, se muestra el listado de los ensayos de calidad realizados a la mezcla asfáltica, paquete de trabajo y el documento por el cual fue enviado al cliente.

En la figura N° 21, se muestra el listado de los ensayos de calidad realizados a la subestructura del pavimento, identificando la capa, paquete de trabajo y el documento por el cual fue enviado al cliente.

 Control de calidad de materiales 						
ÍTEM	MATERIAL/ EQUIPO	ÁREA DE TRABAJO	FICHA TÉCNICA O DISEÑO DE MEZCLA	CERTIFICADO DE CALIDAD	CARTA DE GARANTÍA	MANUAL
01	Concreto premezclado	PEA-24/PEA-23	SUB-RPS-AF-C-009	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
02	Barra de acero liso	PEA-24/PEA-23	SUB-RPS-AF-C-010	TRX-RPS-AF-C-024	NO APLICA	NO APLICA
03	Pintura de Trafico	PEA-24/PEA-23	SUB-RPS-AF-C-011	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
04	Microesferas de vidrio	PEA-24/PEA-23	SUB-RPS-AF-C-011	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
05	Sikadura 32 Epoxico de anclaje	PEA-24/PEA-23	SUB-RPS-AF-C-012	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
06	Eucorod, material de respaldo en sello de juntas	PEA-24/PEA-23	SUB-RPS-AF-C-012	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
07	Sikadur 31 Epoxico de anclaje	PEA-24/PEA-23	SUB-RPS-AF-C-014	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
08	Sikaflex 2c-sl	PEA-24/PEA-23	SUB-RPS-AF-C-014	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
09	Sub-Base	PEA-24/PEA-23/Aviacion policial	TRX-RPS-AF-C-034	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
10	Aurapoxi 210, base zincromato para dowells	PEA-24/PEA-23	SUB-RPS-AF-C-014-Rev.1	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
11	Sikarep 500, mortero de reparacion	PEA-24/PEA-23	SUB-RPS-AF-C-027	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
12	PER KURET, curador quimico para concreto	PEA-24/PEA-23	SUB-RPS-AF-C-030	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
13	Casquete para dowells, tubería PVC agua	PEA-24/PEA-23	SUB-RPS-AF-C-032	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
14	MEMBRANIL REFORZADO, curador quimico para concreto	PEA-24/PEA-23	SUB-RPS-AF-C-033	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
15	Geomalla	PEA-24/PEA-23	SUB-RPS-AF-C-035	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
16	Riego de Liga RC-70	PEA-24/PEA-23	SUB-RPS-AF-C-044	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
17	Asfalto MAC - 2 (DH)	PEA-24/PEA-23	SUB-RPS-AF-C-045	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
18	IMPRIMACION MC-30	Aviación policial	SUB-RPS-AF-C-046	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
19	Asfalto MAC - 2 (CH)	PEA-24/PEA-23/Aviacion policial	SUB-RPS-AF-C-047	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
20	BITUPRIMER	Aviación policial	SUB-RPS-AF-C-048	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
21	Soudaflex 33 sl	PEA-24/PEA-23	SUB-RPS-AF-C-054	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
22	Base granular	Aviación policial	SUB-RPS-AF-C-064	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
23	Concreto premezclado	PEAS	SUB-RPS-AF-C-066	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
24	Asfalto MAC-2	PEAS, Aviación policial	SUB-RPS-AF-C-068	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
25	GEOTEXTIL	PEA 28	SUB-RPS-AF-C-087	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
26	GEOMEMBRANA	PEA-16/PEA-17	SUB-RPS-AF-C-089	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA

Figura N° 17: Matriz de Control de Calidad de los Materiales

Fuente: Información del proyecto

 Listado de fichas técnicas de materiales 						
ÍTEM	CÓDIGO DE DOCUMENTO	MATERIAL	FECHA DE ENVÍO	FECHA DE RESPUESTA	DÍAS DE ESPERA	RESPUESTA
01	39682-SUB-RPS-AF-C-009	Concreto premezclado	16/06/2021	21/06/2021	5	APROBADA
02	39682-SUB-RPS-AF-C-010	Barra de acero liso	16/06/2021	21/06/2021	5	APROBADA
03	39682-SUB-RPS-AF-C-011	Microesferas de vidrio	17/06/2021	6/07/2021	19	APROBADA
04	39682-SUB-RPS-AF-C-011	Pintura de trafico	17/06/2021	6/07/2021	19	APROBADA
05	39682-SUB-RPS-AF-C-011	Epoxico de anclaje	17/06/2021	6/07/2021	19	APROBADA
06	39682-SUB-RPS-AF-C-012	Eucorod	17/06/2021	21/06/2021	4	APROBADA
07	39682-SUB-RPS-AF-C-012	Sikadur 32	17/06/2021	21/06/2021	4	APROBADA
08	39682-SUB-RPS-AF-C-012	Sikaflex 11-ft	17/06/2021	21/06/2021	4	APROBADA
09	39682-SUB-RPS-AF-C-013	Alambre N° 8 Y N°16	17/06/2021	21/06/2021	4	APROBADA
10	39682-SUB-RPS-AF-C-014	Sikaflex-2c	17/06/2021	21/06/2021	4	APROBADA
11	39682-SUB-RPS-AF-C-014	Sikadur 31	17/06/2021	21/06/2021	4	APROBADA
12	9682-SUB-RPS-AF-C-014-REV0	Auroproxi 210	17/06/2021	21/06/2021	4	APROBADA
13	39682-SUB-RPS-AF-C-016	Subbase	21/06/2021	6/07/2021	15	APROBADA
14	39682-SUB-RPS-AF-C-027	Sikarep-500	25/06/2021	6/07/2021	11	APROBADA
15	39682-SUB-RPS-AF-C-030	Per Kuret	30/06/2021	5/07/2021	5	APROBADA
16	39682-SUB-RPS-AF-C-032	Tubería PVC de agua (protector de dowell)	28/06/2021	5/07/2021	7	APROBADA
17	9682-SUB-RPS-AF-C-014 Rev.0	Base zincromato, anticorrosivo	30/06/2021	5/07/2021	5	APROBADA
18	39682-SUB-RPS-AF-C-033	Curador Químico	2/07/2021	5/07/2021	3	APROBADA
19	39682-SUB-RPS-AF-C-035	Geomalla	6/07/2021	23/07/2021	17	APROBADA
20	39682-SUB-RPS-AF-C-044	Riego de liga RC-70	6/07/2021	23/07/2021	17	APROBADA
21	39682-SUB-RPS-AF-C-045-rev1	Asfalto MAC-2	6/07/2021	9/07/2021	3	RECHAZADO
22	39682-SUB-RPS-AF-C-046	Imprimación MC-30	7/07/2021	9/07/2021	2	APROBADA
23	39682-SUB-RPS-AF-C-047	Asfalto MAC-2	8/07/2021	23/07/2021	15	APROBADA
24	39682-SUB-RPS-AF-C-048	Imprimación Bituprimer	9/07/2021	16/09/2021	69	APROBADA
25	02021-SUB-RPS-LA-C-054	Sello de juntas Soudaflex	19/07/2021	20/07/2021	1	APROBADA
26	02021-SUB-RPS-LA-C-064	Base granular	27/07/2021	16/09/2021	51	APROBADA
27	02021-SUB-RPS-LA-C-066	Concreto premezclado	27/07/2021	16/09/2021	51	APROBADA
28	39682-SUB-RPS-AF-C-068	Asfalto MAC-2	4/08/2021	16/09/2021	43	APROBADA
29	39682-SUB-RPS-AF-C-087	Geotextil	27/08/2021	16/09/2021	20	APROBADA
30	39682-SUB-RPS-AF-C-089	Geomembrana	8/09/2021	17/09/2021	9	APROBADA
					APROBADOS	29
					SIN RESPUESTA	0
					MODIFICAR	0
					RECHAZADO	1
					TOTAL	30

Figura N° 18: Matriz de Control de Documentario de los Materiales

Fuente: Información del proyecto

		Listado de ensayos realizados				
ÍTEM	ENSAYOS Y/O PRUEBAS	MATERIAL	CÓDIGO DE ENVÍO	ACTIVIDAD	PAQUETE DE TRABAJO	
21	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=50\text{kg/cm}^2$	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -037	Base de Concreto	WP3-PEA24	
22	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -037	Losa-Pavimento	WP3-PEA24	
23	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=50\text{kg/cm}^2$	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -053	Base de Concreto	WP3-PEA24	
24	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -053	Losa de transición	WP3-PEA24	
25	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -053	Losa-Pavimento	WP3-PEA24	
26	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -053	Losa-Pavimento	WP3-PEA24	
27	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -053	Losa-Pavimento	WP3-PEA24	
51	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=50\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -067	Base de Concreto	WP3-PEA24	
52	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -067	Losa-Pavimento	WP3-PEA24	
53	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -067	Losa-Pavimento	WP3-PEA24	
61	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=50\text{kg/cm}^2$ 7d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -082	Base de Concreto	WP3-PEA23	
62	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=50\text{kg/cm}^2$ 7d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -082	Base de Concreto	WP3-PEA23	
63	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=50\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -082	Base de Concreto	WP3-PEA24	
64	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 7d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -082	Losa-Pavimento	WP3-PEA23	
65	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -082	Losa-Pavimento	WP3-PEA24	
66	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -082	Losa-Pavimento	WP3-PEA24	
67	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -082	Losa-Pavimento	WP3-PEA24	
82	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=50\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -091	Base de Concreto	WP3-PEA23	
83	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=50\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -091	Base de Concreto	WP3-PEA23	
84	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=50\text{kg/cm}^2$ 7d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -091	Base de Concreto	WP5-PEA28	
85	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -091	Losa-Pavimento	WP3-PEA23	
86	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -091	Losa-Pavimento	WP3-PEA23	
87	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -091	Losa-Pavimento	WP3-PEA23	
88	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 7d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -091	Losa-Pavimento	WP5-PEA28	
89	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -091	Losa-Pavimento	WP3-PEA23	
90	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 7d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -091	Losa-Pavimento	WP5-PEA28	
91	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -091	Losa-Pavimento	WP3-PEA23	
103	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=50\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -107	Base de Concreto	WP5-PEA28	
104	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -107	Losa-Pavimento	WP5-PEA28	
105	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -107	Losa-Pavimento	WP5-PEA28	
106	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=50\text{kg/cm}^2$ 7d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -107	Base de Concreto	WP2-PEA16	
107	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=50\text{kg/cm}^2$ 7d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -107	Base de Concreto	WP2-PEA16	
108	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 7d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -107	Losa-Pavimento	WP2-PEA16	
109	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 7d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -107	Losa-Pavimento	WP2-PEA16	
112	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=50\text{kg/cm}^2$ 7d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -107	Base de Concreto	WP1-PEA65	
113	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=50\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -107	Base de Concreto	WP2-PEA16	
114	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=50\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -107	Base de Concreto	WP2-PEA16	
115	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -107	Losa-Pavimento	WP2-PEA16	
116	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -107	Losa-Pavimento	WP2-PEA16	
117	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 7d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -107	Losa-Pavimento	WP1-PEA65	
118	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 7d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -113	Losa-Pavimento	WP1-PEA65	
119	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=50\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -113	Base de Concreto	WP1-PEA65	
120	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -113	Losa-Pavimento	WP1-PEA65	
121	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 28d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -113	Losa-Pavimento	WP1-PEA65	
129	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=50\text{kg/cm}^2$ 7d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -115	Base de Concreto	WP2-PEA17	
130	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=50\text{kg/cm}^2$ 7d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -115	Losa-Pavimento	WP2-PEA17	
131	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 7d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -115	Losa-Pavimento	WP2-PEA17	
132	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 7d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -115	Losa-Pavimento	WP2-PEA17	
133	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 7d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -115	Losa-Pavimento	WP2-PEA17	
134	ENSAYO DE COMPRESION DE CONCRETO $f_c=420\text{kg/cm}^2$ 7d	CONCRETO	39682-TRX-RPS-AF-C -115	Losa-Pavimento	WP2-PEA17	

Figura N° 19: Listado de ensayos de concreto

Fuente: Información del proyecto



Listado de ensayos realizados



ÍTEM	ENSAYOS Y/O PRUEBAS	MATERIAL	CÓDIGO DE ENVÍO	ACTIVIDAD	PAQUETE DE TRABAJO
28	DISEÑO DE ASFALTO MAC 2	ASFALTO	39682-SUB-RPS-AF-C -045	Asfalto	WP3-PEA24
29	DISEÑO DE ASFALTO MAC 2	ASFALTO	39682-SUB-RPS-AF-C -047	Asfalto	WP3-PEA24
30	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	ASFALTO	39682-TRX-RPS-AF-C -055	Asfalto	WP3-PEA24
31	DOSIFICACIÓN DE AGREGADOS EN EL MARSHALL	ASFALTO	39682-TRX-RPS-AF-C -055	Asfalto	WP3-PEA24
32	RESISTENCIA DE MEZCLAS BITUMINOSAS	ASFALTO	39682-TRX-RPS-AF-C -055	Asfalto	WP3-PEA24
33	DENSIDAD MÁXIMA TEÓRICA RICE	ASFALTO	39682-TRX-RPS-AF-C -055	Asfalto	WP3-PEA24
54	DISEÑO DE ASFALTO MAC 2	ASFALTO	39682-SUB-RPS-AF-C -068	Asfalto	WP1-WP3-WP4-WP5
68	ENSAYO GRANULOMÉTRICO - FAJA COLECTORA	ASFALTO	39682-TRX-RPS-AF-C -082	Pav. Flexible	WP4-Aviación Policial
69	Extracción cuantitativa de asfalto en mezclas para pavimentos	ASFALTO	39682-TRX-RPS-AF-C -082	Pav. Flexible	WP4-Aviación Policial
70	ENSAYO MARSHALL - PLANTA DE PRODUCCIÓN	ASFALTO	39682-TRX-RPS-AF-C -082	Pav. Flexible	WP4-Aviación Policial
71	DENSIDAD MÁXIMA TEÓRICA RICE - PLANTA DE PRODUCCIÓN	ASFALTO	39682-TRX-RPS-AF-C -082	Pav. Flexible	WP4-Aviación Policial
72	Análisis mecánico por tamizado - LAB. EXTERNO	ASFALTO	39682-TRX-RPS-AF-C -082	Pav. Flexible	WP4-Aviación Policial
73	ENSAYO MARSHALL - LAB. EXTERNO	ASFALTO	39682-TRX-RPS-AF-C -082	Pav. Flexible	WP4-Aviación Policial
92	ENSAYO MARSHALL - PLANTA DE PRODUCCIÓN	ASFALTO	39682-TRX-RPS-AF-C -091	Asfalto	WP5-PEA28
93	ENSAYO MARSHALL - LAB. EXTERNO	ASFALTO	39682-TRX-RPS-AF-C -091	Asfalto	WP5-PEA28
94	ENSAYO MARSHALL - PLANTA DE PRODUCCIÓN	ASFALTO	39682-TRX-RPS-AF-C -091	Asfalto	WP5-PEA28
95	ENSAYO MARSHALL - LAB. EXTERNO	ASFALTO	39682-TRX-RPS-AF-C -091	Asfalto	WP5-PEA28

Figura N° 20: Listado de ensayos de mezcla asfáltica

Fuente: Información del proyecto



Listado de ensayos realizados



ÍTEM	ENSAYOS Y/O PRUEBAS	MATERIAL	CÓDIGO DE ENVÍO	ACTIVIDAD	PAQUETE DE TRABAJO
01	Granulometría	EXISTENTE	39682-TRX-RPS-AF-C -017	Subrasante	WP3-PEA24
02	Límites de consistencia	EXISTENTE	39682-TRX-RPS-AF-C -017	Subrasante	WP3-PEA24
03	Contenido de humedad	EXISTENTE	39682-TRX-RPS-AF-C -017	Subrasante	WP3-PEA24
04	Relación Densidad/humedad	EXISTENTE	39682-TRX-RPS-AF-C -017	Subrasante	WP3-PEA24
05	Relación de capacidad de soporte CBR	EXISTENTE	39682-TRX-RPS-AF-C -017	Subrasante	WP3-PEA24
06	Próctor	EXISTENTE	39682-TRX-RPS-AF-C -020	Subrasante	WP3-PEA24
07	Granulometría	EXISTENTE	39682-TRX-RPS-AF-C -025	Subrasante	WP4-Aviación Policial
08	Límites de consistencia	EXISTENTE	39682-TRX-RPS-AF-C -025	Subrasante	WP4-Aviación Policial
09	Contenido de humedad	EXISTENTE	39682-TRX-RPS-AF-C -025	Subrasante	WP4-Aviación Policial
10	Relación Densidad/humedad Proctor	EXISTENTE	39682-TRX-RPS-AF-C -025	Subrasante	WP4-Aviación Policial
11	Relación de capacidad de soporte CBR	EXISTENTE	39682-TRX-RPS-AF-C -025	Subrasante	WP4-Aviación Policial
12	Granulometría	SUBBASE	39682-TRX-RPS-AF-C -034	Subbase	WP3-PEA24
13	Límites de consistencia	GRANULAR	39682-TRX-RPS-AF-C -034	Subbase	WP3-PEA24
14	Contenido de humedad	GRANULAR	39682-TRX-RPS-AF-C -034	Subbase	WP3-PEA24
15	Relación Densidad/humedad Proctor	GRANULAR	39682-TRX-RPS-AF-C -034	Subbase	WP3-PEA24

Figura N° 21: Listado de ensayos de estructuras del pavimento.

Fuente: Información del proyecto

5.2. CONTROL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN E INSPECCIÓN

Con la finalidad de mantener el control y seguimiento de las mediciones, así como las buenas condiciones de equipo de medición e inspección, durante la ejecución del proyecto, se implementó los controles de calidad presentados en el capítulo IV, planificación de control de calidad de los equipos de medición e inspección.

En la figura N° 22, se muestra la versión final de la matriz de control de equipos de medición e inspección utilizado que fue utilizado para la verificación de las vigencias de los certificados de calibración de cada equipo de medición e inspección.

		REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS							F-EMI	
		MATRIZ DE SEGUIMIENTO DE CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN EMI							Rev. 0	
									17-Jun-21	
ESPECIALIDAD:		EQUIPOS DE MEDICIÓN E INSPECCIÓN								
DESCRIPCION:		ESTADO DE CALIBRACIÓN								
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS										
Ítem	EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	Nº CERTIFICADO	ENTIDAD CERTIFICADORA	FECHA DE CALIBRACIÓN	VENCIMIENTO DE LA CALIBRACIÓN	ESTADO	COMENTARIOS
1	Estación Total	LEICA	TS06 5" R500	1374895	2021-17282	GEOTOP	24/02/2021	24/08/2021	INHABILITADO	Se renovó la calibración
2	Nivel Automático	TOPCON	AT-B4	N18110	2021-17283	GEOTOP	24/02/2021	24/08/2021	INHABILITADO	Se renovó la calibración
3	Balanza	QUA	-	14.8	LM-176-2021	Punto de Precisión	16/04/2021	16/04/2022	HABILITADO	-
4	Balanza	OHAUS	-	83394501333	LM-247-2020	Punto de Precisión	30/07/2020	30/07/2021	INHABILITADO	Se reemplazó
5	Cono de Arena	-	-	-	LL-1613-2020	Punto de Precisión	29/12/2020	29/12/2021	INHABILITADO	Se reemplazó
6	Speedy	-	-	20289	LFP-540-2020	Punto de Precisión	29/12/2020	29/12/2021	INHABILITADO	Se reemplazó
7	Termómetro Digital	ATM	ST-9265B	IT-0255	CLT-156-2021	TERMOFIX	24/06/2021	24/06/2022	HABILITADO	-
8	Termómetro Digital	ATM	ST-9265B	IT-0383	CLT-157-2021	TERMOFIX	24/06/2021	24/06/2022	HABILITADO	-
9	Balanza	QUA	-	-	LM-334-2021	Punto de Precisión	7/08/2021	7/08/2022	HABILITADO	-
10	Cono de Arena	-	-	-	LL-1000-2021	Punto de Precisión	7/07/2021	7/07/2022	HABILITADO	-
11	Speedy	-	-	13980	LFP-333-2021	Punto de Precisión	7/07/2021	7/07/2022	HABILITADO	-
12	Máquina de Ensayo Uniaxial	-	-	-	LFP-334-2021	Punto de Precisión	7/07/2021	7/07/2022	HABILITADO	-
13	Estación Total	LEICA	TS06 5" R500	1374895	2021-19064	GEOTOP	4/10/2021	3/04/2022	HABILITADO	-
14	Nivel Automático	TOPCON	AT-B4	N18110	2021-19063	GEOTOP	4/10/2021	4/04/2022	HABILITADO	-
Total de Certificados			14							

Figura N° 22: Matriz de control de equipos de medición e inspección

Fuente: Información del proyecto

5.3. CONTROL DE CALIDAD DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

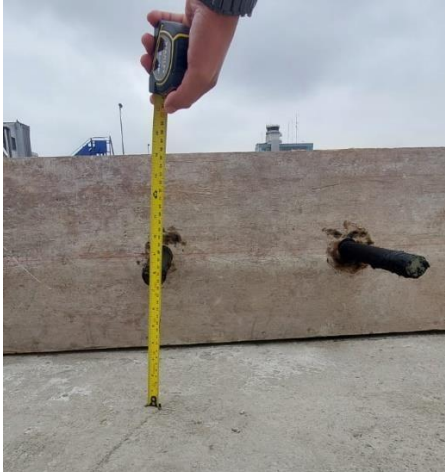
Durante la etapa de ejecución de las diferentes actividades del proyecto, se ha realizado la implementación de los controles de calidad de procesos constructivos, utilizando como base de requisitos a cumplir el plan de puntos de inspección de los entregables.

A fin de registrar la evidencia del cumplimiento de los requisitos de cada tipo de entregable, se ha ejecutado lo siguiente:

5.3.1. Inspecciones de control de calidad.

Como parte del proceso de control de calidad, se definen actividades de verificación, inspección y ensayos de los productos y los procesos asociados en la ejecución del proyecto.

Tabla N° 20: Inspecciones de Control de Calidad.

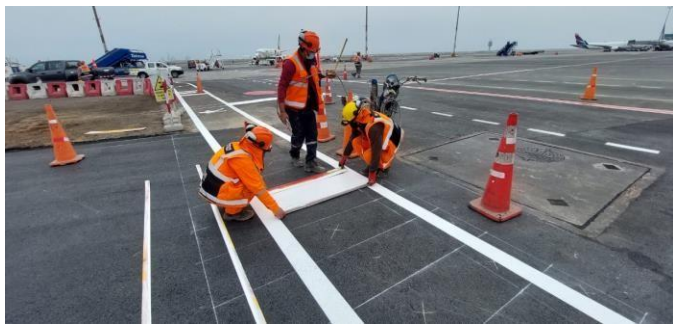
Ítem	Proceso	Descripción o Evidencia Fotográfica
1	Encofrado y Colocación de Dowells de pavimento rígido	Durante la ejecución de encofrado y colocación de dowells, se verificaba el alineamiento del encofrado, espaciamiento y alineamiento de los dowells. 

1	Encofrado y Colocación de Dowells de pavimento rígido	 
2	Ensayos en concreto fresco	Medición de temperatura de temperatura, slump y elaboración de testigos de concreto 

2	Ensayos en concreto fresco	
3	Muestreo de Material granular en cantera	En la foto se visualiza la toma de muestra para verificar el cumplimiento de los requisitos técnicos de la base granular. 
4	Ensayo de densidad de campo	Como parte de la verificación del grado de compactación de la capa colocada, se verifica mediante el cálculo de densidad de campo método de cono de arena.

4	Ensayo de densidad de campo	
---	-----------------------------	---

5	Riego de Liga	En la foto se muestra la medición de la temperatura del riego de liga RC-70 antes de la colocación. 
6	Colocación de mezcla Asfáltica	En la foto se verifica la temperatura de la mezcla asfáltica en caliente que llega a obra y antes del ingreso del rodillo. 

6	Colocación de mezcla Asfáltica	
7	Señalización Horizontal	En la fotografía se verifica el espesor y trazo de las líneas de señalización horizontal  
8	Imprimación Asfáltica MC-30	En la fotografía se verifica la temperatura de la producto de imprimación antes de la colocación. 

9	Construcción de juntas	Se verifica el espesor de la Junta de sello anticarburante, 
10	Elaboración de mezcla asfáltica en caliente	En la fotografía se verifica la temperatura de la mezcla asfáltica en caliente que sale de planta.  

11	Trazo de niveles	En las fotografías se verifica el trazo de niveles de la capa de base del pavimento de la aviación policial. 
----	------------------	---

5.3.2. Formatos de controles de calidad

Según la tabla N° 18, para la conformidad de los resultados obtenidos y la verificación de puntos de inspección de cada entregable, se muestra las inspecciones y los tipos de registros de liberación llevados a cabo en cada entregable:

Tabla N° 21: Listado de protocolos para el control de calidad de los procesos y materiales

Ítem	Código de protocolo	Descripción del documento
01	2103-CAL-PRO-01	Control de excavación y demolición
02	2103-CAL-PRO-02	Densidad de campo
03	2103-CAL-PRO-03	Colocación de encofrado
04	2103-CAL-PRO-04	Vaciado de concreto
05	2103-CAL-PRO-05	Construcción de juntas
06	2103-CAL-PRO-06	Colocación de material
07	2103-CAL-PRO-08	Control de Riego de Liga
08	2103-CAL-PRO-09	Colocación de MAC 2
09	2103-CAL-PRO-10	Control de uniformidad

Ítem	Código de protocolo	Descripción del documento
10	2103-CAL-PRO-11	Señalización Horizontal
11	2103-CAL-PRO-14	Control de imprimación
12	2103-CAL-PRO-17	Colocación de Dowells
13	2103-CAL-PRO-18	Control Topográfico

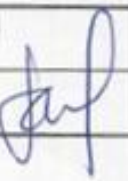
	PROYECTO: "REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS"		CÓDIGO REG.	2103-CAL-PRO-01	
			N° REG.	002	
			FECHA:	26/06/21	
CONTROL DE EXCAVACIÓN					
SUB PROYECTO: WP3-PEA-24 ÁREA DE TRABAJO: PEA-24			RESPONSABLE CONTRATISTA: <i>Diego Ruiz</i> RESPONSABLE CLIENTE/SUPERVISIÓN: <i>Sandra Salazar</i>		
TIPO DE TRABAJO	LARGO	ANCHO	ÁREA	H. EXCAVADA	V°B°
DEMOLICIÓN/EXCAVACIÓN	—	—	79.5 m ²	0.40 m	✓
	—	—	79.5 m ²	0.28 m	✓
				Ht = 0.68 m	✓
CHECKLIST DE EXCAVACIÓN DE TERRENO					
					CONTRATISTA
1. ¿Se dejó humedecido el terreno al término de la jornada?					CHECK
2. ¿Se colocó maleo reschal al término de la jornada?					CHECK
3. ¿Se realizó la limpieza adecuada del área de trabajo?					CHECK
VERIFICACIÓN DE EQUIPOS EMPLEADOS EN PROCESO CONSTRUCTIVO					
ITEM	EQUIPOS			CONTRATISTA	CLIENTE/SUPERVISIÓN
				CHECK	CHECK
01	Retroexcavadora			✓	✓
02	Volquete			✓	✓
03	Móvil cargador con barandilla			N/A	N/A
04	Cinturón de agua			✓	✓
05	7			7	7
OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:					
REGISTRO DE FIRMAS 				CANTIDAD EJECUTADA: <u>55</u> m ³	
CONTRATISTA					
CLIENTE / SUPERVISIÓN					

Figura N° 23: Formato de control de excavación.

Fuente: Información del proyecto

	PROYECTO: "REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS"		CÓDIGO REG.	2103-CAL-PRO-02
			N° REG.:	001
			FECHA:	22/06/21

PROTOCOLO DENSIDAD DE CAMPO				
SUB PROYECTO: WP3		RESPONSABLE CONTRATISTA: Diego Ruiz		
ÁREA DE TRABAJO: Subrasante PEARU		RESPONSABLE CLIENTE/SUPERVISIÓN: Sandra Salazar		

CAPA DE SUELO		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN		TURNO	CLIMA
		% COMPACTACIÓN			
SUBRASANTE	✓	% COMPACTACIÓN	95 %	Diurno ☒ Nocturno ☐	Soleado ☐ Nublado ☒ Llovizna ☐ Lluvia ☐
SUBBASE		% COMPACTACIÓN	100 %		
BASE		% COMPACTACIÓN	100 %		

UBICACIÓN DE PUNTOS				
PUNTO	PROGRESIVA	COTA INFERIOR	COTA SUPERIOR	ALTURA DE CAPA
1	0+004	-0.68	-0.68	-
2	0+008	-0.68	-0.68	-
3	0+011	-0.68	-0.68	-
4	0+015	-0.68	-0.68	-
5	0+021	-0.68	-0.68	-

PORCENTAJE DE DENSIDAD				
RELLENO		ENSAYO DE COMPACTACION - MDS		
PUNTO	CAPA N°		% DE COMPACTACION OBTENIDO	CONFORMIDAD
1	-		98.3	✓
2	-		102.6	✓
3	-		97.1	✓
4	-		99.5	✓
5	-		99.2	✓

VERIFICACIÓN DE EQUIPOS EMPLEADOS EN PROCESO CONSTRUCTIVO			
ITEM	EQUIPOS	CONTRATISTA	LAP
		CHECK	CHECK
01	Balanza	✓	✓
02	Speedy	✓	✓
03			
04			

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:	

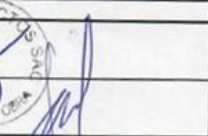
REGISTRO DE FIRMAS	
CONTRATISTA	
CLIENTE / SUPERVISIÓN	

Figura N° 24: Formato de control de densidad campo

Fuente: Información del proyecto

	PROYECTO: "REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS"	CÓDIGO REG.	2103-CAL-PRO-03
		N° REG.:	001
		FECHA:	29-06-21

COLOCACIÓN DE ENCOFRADO			
SUB PROYECTO:	WP3	RESPONSABLE CONTRATISTA:	DIEGO WILSON
ÁREA DE TRABAJO:	PEA-24 BASE ELCÓNCRETO	RESPONSABLE CLIENTE/SUPERVISIÓN:	Sandra Salazar

CHECK LIST DE COLOCACIÓN DE ENCOFRADO	CONTRATISTA	LAP
	CHECK	CHECK
1. Limpieza del material previo a su colocación.	✓	✓
2. Verificación de correcta distribución de acero previo a la colocación de encofrado.	N/A	N/A
3. Verificación de correcta aplicación de desmoldante para protección del encofrado.	✓	✓
3. Verificación de correcta fijación de paneles de encofrado en estructura.	✓	✓
4. Verificación de correcta fijación de largueros, diagonales, muertos.	✓	✓
5. Luego de la colocación de encofrado ¿Se realizó la limpieza adecuada de la zona de trabajo?	✓	✓

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES: H = 0.30 m	

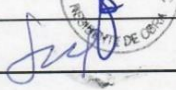
REGISTRO DE FIRMAS	
CONTRATISTA	
CLIENTE / SUPERVISIÓN	

Figura N° 25: Formato de control de colocación de encofrados

Fuente: Información del proyecto

	PROYECTO: "REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS"		CÓDIGO REG.	2103-CAL-PRO-04
			N° REG.:	002
			FECHA:	26/06/21

PROTOCOLO DE VACIADO DE CONCRETO					
SUB PROYECTO: WP3-PEA 24			RESPONSABLE CONTRATISTA: Diego Ruiz		
ÁREA DE TRABAJO: LOSA - PAVIMENTO RIGIDO			RESPONSABLE CLIENTE/SUPERVISIÓN: Sandra Salazar		

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN		TURNOS	CLIMA	
RESISTENCIA	420 kg/cm ²	Diurno ☒ Nocturno ☐	Soleado ☐ Nublado ☒ Llovizna ☐ Lluvia ☐	

CONTROL DE COLOCACIÓN DE CONCRETO					
HORA SALIDA DE PLANTA	HORA LLEGADA A OBRA	N° PLACA DE MIXER	N° GUÍA DE REMISIÓN	VOLUMEN (m ³)	SLUMP (pulg)
8:24	9:10	D2A-940	0009448	7.0	6"
9:07	9:55	D3B-854	0009451	7.0	6 1/2"
9:49	10:45	C0M-940	0009455	7.0	6"
10:36	11:25	D2Q-939	0009458	5.5	6 1/4"

CHECK LIST DE VACIADO DE CONCRETO			CONTRATISTA	LAP
			CHECK	CHECK
1. ¿Se realizó el vaciado de concreto dentro del límite de tiempo permitido (3 horas)?			☒	☒
2. ¿El Slump obtenido cumple con lo indicado en las Especificaciones Técnicas del proyecto?			☒	☒
3. ¿Se hizo uso de vibrador de concreto para evitar vacíos en el elemento?			☒	☒
4. ¿Se realizó un acabado limpio y libre de impurezas?			☒	☒
5. ¿Se aplicó el curador químico para concreto?			☒	☒
6. ¿Se tomaron muestras de concreto para el llenado de probetas?			☒	☒
7. Luego del vaciado de concreto ¿Se realizó la limpieza adecuada de la zona de trabajo?			☒	☒

VERIFICACIÓN DE EQUIPOS EMPLEADOS EN PROCESO CONSTRUCTIVO			
ITEM	EQUIPOS	CONTRATISTA	LAP
		CHECK	CHECK
01	Vibrador de concreto (2")	☒	☒
02			
03			
04			

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:	Total 26.5 m ³
----------------------------------	---------------------------

REGISTRO DE FIRMAS	
CONTRATISTA	
CLIENTE / SUPERVISIÓN	

Figura N° 26: Formato de control de vaciado de concreto

Fuente: Información del proyecto

	PROYECTO: "REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS"	CÓDIGO REG.	2103-CAL-PRO-05
		N° REG.:	015
		FECHA:	25/09/21

CONSTRUCCIÓN DE JUNTAS	
SUB PROYECTO: WP2	RESPONSABLE CONTRATISTA: J. DIEGO RUIZ
ÁREA DE TRABAJO: PEA-16	RESPONSABLE CLIENTE/SUPERVISIÓN: Sandra Salazar

DATOS	
NOMBRE DEL MATERIAL: Soudaflex 33 sl	
TEMPERATURA DE APLICACIÓN DE ACUERDO A ESPECIFICACIÓN DEL PRODUCTO: 20°C	

CLIMA		
SOLEADO ☐	NUBLADO ☒	LLOVIZNA ☐

CHECK LIST PREVIO A LA APLICACIÓN	CONTRATISTA	C-LAP
	CHECK	CHECK
1. ¿Se realizó el marcado previo de las juntas a tratar?	☒	☒
2. ¿Se realizó la limpieza con sopladora de aire hasta lograr una superficie limpia?	☒	☒
3. ¿Se verificó la fecha de vencimiento del sello antes de su aplicación?	☒	☒

PUNTOS DE INSPECCIÓN DE EJECUCIÓN	CONTRATISTA	C-LAP
	CHECK	CHECK
1. ¿Se colocó el cordón de respaldo a la profundidad especificada en su hoja técnica?	☒	☒
2. ¿El nivel del acabado del sello se encontraba ligeramente por debajo de la losa?	☒	☒
3. ¿Se realizó la aplicación uniforme del sello (sellante libre de rebabas, globos y grumos)?	☒	☒
4. ¿Se realizó la limpieza final del área de trabajo?	☒	☒

VERIFICACIÓN DE EQUIPOS EMPLEADOS EN PROCESO CONSTRUCTIVO			
ITEM	EQUIPOS	CONTRATISTA	C-LAP
		CHECK	CHECK
01	Cortadora de concreto	☒	☒
02	Sopladora de aire	☒	☒
03	Generador	☒	☒
04	Pistola aplicadora de sello	☒	☒
05			
06			

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:	
Ancho de Junta en las zonas	

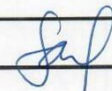
REGISTRO DE FIRMAS		CANTIDADES	
CONTRATISTA		JUNTA (m)	134.8
CLIENTE / SUPERVISIÓN			

Figura N° 27: Formato de control de construcción de juntas

Fuente: Información del proyecto

	PROYECTO: "REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS"	CÓDIGO REG.	2103-CAL-PRO-06
		N° REG.:	007
		FECHA:	25/08/21
PROTOCOLO DE COLOCACIÓN DE MATERIAL			
SUB PROYECTO: WPS		RESPONSABLE CONTRATISTA: J. Diego Ruiz	
ÁREA DE TRABAJO: PEA-23		RESPONSABLE CLIENTE/SUPERVISIÓN: Sandra Salazar	
TURNO Diurno ☒ Nocturno ☐		CLIMA Soleado ☐ Nublado ☒ Llovizna ☐ Lluvia ☐	
CAPA SUBBASE ☒ BASE ☐		CRITERIO DE ACEPTACIÓN Profundidad máx. de capa compactada: 300	
CHECKLIST COLOCACIÓN DE BASE		CONTRATISTA	LAP
		CHECK	CHECK
1. ¿Se verificó que la subbase esté libre de material suelto y extraño antes de colocar la base?		✓	✓
2. ¿Se verificó durante la colocación que el material esté libre de impurezas?		✓	✓
3. ¿Se cumplió con el criterio máximo de compactación por capa de 300 mm?		✓	✓
4. ¿Se compactó con el equipo adecuado?		✓	✓
VERIFICACIÓN DE EQUIPOS EMPLEADOS EN PROCESO CONSTRUCTIVO			
ITEM	EQUIPOS	CONTRATISTA	LAP
		CHECK	CHECK
01	Plancha compactadora 3.7 ton	✓	✓
02	Volquetes	✓	✓
03	Minicargador con barredora	N/A	N/A
04	Cisterna	✓	✓
05			
OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:			
REGISTRO DE FIRMAS		CANTIDAD EJECUTADA	
CONTRATISTA		47.5 m2	
CLIENTE / SUPERVISIÓN			

Figura N° 28: Formato de control de colocación de material granular

Fuente: Información del proyecto

	PROYECTO: "REHABILITACIÓN DE PAVIMENTO"		CÓDIGO REG.	2103-CAL-PRO-08
			N° REG.:	004
			FECHA:	02/09/21

CONTROL DE RIEGO DE LIGA				
SUB PROYECTO: WPS		FRETE DE TRABAJO: WPS		
REFERENCIAS: PEA-23		RESPONSABLE CONTRATISTA: Juan Diego Ruiz Delgado		
ÁREA DE TRABAJO: ZONA DE REPARACIÓN (E=13cm)		RESPONSABLE CLIENTE/SUPERVIS: Sandra Salazar		

DATOS DEL MATERIAL		TURNOS		CLIMA			
TASA DE APLICACIÓN	0.7-1.1 l/m2	Diurno ☐	Nocturno ☐	Soleado ☐	Nublado ☒	Llovizna ☐	Lluvia ☐

CHECK LIST PREVIO A LA APLICACIÓN	CONTRATISTA	LAP
	Check	Calificación
1. ¿Se colocaron las señales y/o protecciones adecuadas?	✓	✓
2. ¿La superficie está libre de polvo, grasa o humedad?	✓	✓

CONTROL DE APLICACIÓN					
DESCRIPCION	CARGA 1	CARGA 2	CARGA 3	Check	
1. HORA DE LLEGADA A LA OBRA	3:30 pm			✓	
2. PLACA DEL VEHICULO	-			✓	
3. TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	19.5°C			✓	
4. TEMPERATURA DE DESCARGA (°C)	69.3°C			✓	
5. AREA DE BANDEJA (m2)	0.1025			✓	
6. LECTURA INICIAL (Lt)	66.50	55.30	36.97	✓	
7. LECTURA FINAL (Lt)	66.25	55.03	36.71	✓	
8. RENDIMIENTO (L/M2)	1.23	1.33	1.26	✓	

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES: Riego de Liga entre asfalto existente y nuevo

REGISTRO DE FIRMAS		CANTIDAD EJECUTADA
CONTRATISTA		55.0 m2
CLIENTE / SUPERVISIÓN		

Figura N° 29: Formato de control de riego de liga

Fuente: Información del proyecto

		PROYECTO: "REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS"		CÓDIGO: 2103-CAL-PRO-08						
				REG. N° REG.: 004 FECHA: 01/03/21						
COLOCACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA										
SUB PROYECTO: WPS		RESPONSABLE CONTRATISTA: Juan Diego Para Orellana								
ÁREA DE TRABAJO: WPS / BA-28 ZONA DE TRANSICIÓN		RESPONSABLE CLIENTE/SUPERVISIÓN: Sandra Salazar								
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN		TURNO		CLIMA						
TEMPERATURA PUESTA EN OBRA		°C mín.		Soleado ☐ Nublado ☒ Llovizna ☐ Lluvia ☐						
		121								
ITEM	HORA LLEGADA VOLQUETE	N° PLACA VOLQUETE	CAPACIDAD (m3)	TEMP. PLANTA (°C)	TEMP. LLEGADA (°C)	TEMP. RODILLADO INICIAL (°C)	PROGRESIVA	LADO	CAPA	CONTROL DE EQUIPO Y PERSONAL
01	8:20	AHS-838	9.0	163.2°C	178.3°C	LIPO	INICIO	FINAL		
02						NEUMÁTICO	0+000	0+001.5	1	✓
03							0+001.5	0+016.5	1	✓
04							0+016.5	0+018.0	1	✓
05							0+018.0	0+021.5	2	✓
06							0+021.5	0+016.5	2	✓
07							0+016.5	0+018	2	✓
08							0+018	0+025	1	✓
							0+025	0+021.5	2	✓
CHECKLIST DE COLOCACIÓN DE MAC										
1. ¿Se encontró limpia el área a intervenir antes de la colocación de mezcla asfáltica?										
2. ¿Se cumplió con criterios de temperaturas previas a la colocación de mezcla asfáltica?										
3. ¿Se dejó nivelada la carpeta asfáltica luego de la colocación de la mezcla asfáltica?										
4. ¿Se realizó la limpieza adecuada del área de trabajo?										
OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:										
CONTRATISTA CLIENTE / SUPERVISIÓN  CANTIDAD EJECUTADA 53.1 m2										

Figura N° 30: Formato de control de colocación de Mezcla Asfáltica

Fuente: Información del proyecto

	PROYECTO: "REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS"		CÓDIGO REG.	2103-CAL-PRO-10
			N° REG.:	004
			FECHA:	06/09/21
CONTROL DE UNIFORMIDAD DE MEZCLA ASFÁLTICA				
SUB PROYECTO: WP5		RESPONSABLE CONTRATISTA: <i>Diego Ruiz Salazar</i>		
ÁREA DE TRABAJO: PEA-28		RESPONSABLE CLIENTE/SUPERVISIÓN: <i>Sandra Salazar</i>		
CRITERIO DE ACEPTACIÓN		TURNO	CLIMA	
SUPERFICIE TERMINADA	±6mm	DIURNO ☒ NOCTURNO ☐	Soleado ☐ Nublado ☐ Llovizna ☐ Lluvia ☐	
VERIFICACIÓN DE UNIFORMIDAD				
PUNTO	PROGRESIVA		Δ ALTURA	V° B°
	INICIO	FIN		
1	0+000	0+001.5	0.003 (+)	✓
2	0+001.5	0+006.5	0.004 (+)	✓
3	0+006.5	0+011.5	0.002 (+)	✓
4	0+011.5	0+016.5	0.005 (+)	✓
5	0+016.5	0+018.0	0.001 (+)	✓
6	0+018.0	0+021.5	0.004 (+)	✓
7	0+021.5	0+026.5	0.003 (+)	✓
8	0+026.5	0+031.5	0.002 (+)	✓
9	0+031.5	0+038	0.004 (+)	✓
CHECKLIST DE UNIFORMIDAD DE MEZCLA ASFÁLTICA			CONTRATISTA	CLIENTE/SUPERVISIÓN
			CHECK	CHECK
1. ¿Se cumplió con criterio de aceptación de ± 6 mm ?			✓	✓
2. ¿Se realizó el control de uniformidad con un lote de 1650 m2 como máximo?			✓	✓
3. ¿Se evaluó el lote con un borde recto de 3.6m?			✓	✓
VERIFICACIÓN DE EQUIPOS EMPLEADOS EN PROCESO CONSTRUCTIVO				
ITEM	EQUIPOS	CONTRATISTA	LAP	
		CHECK	CHECK	
01	Regla de aluminio (3.3m)	✓	✓	
02				
03				
04				
OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:				
REGISTRO DE FIRMAS		CANTIDAD EJECUTADA <u>108.3</u> m2		
CONTRATISTA				
CLIENTE / SUPERVISIÓN				

Figura N° 31: Formato de control de uniformidad de pavimento flexible

Fuente: Información del proyecto

	PROYECTO: "REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS"		CÓDIGO REG.	2103-CAL-PRO-11
			Nº REG.:	004
			FECHA:	06/09/21
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL				
SUB PROYECTO: WP5		RESPONSABLE CONTRATISTA: J. GILG (MIZ D.)		
ÁREA DE TRABAJO: PEA-26		RESPONSABLE CLIENTE/SUPERVISIÓN: Sandra Salazar		

DATOS DE PINTURAS			TURNOS	
Tasa de aplicación	2.2 a 2.8	m ² /l	Diurno	☒
Espesor mínimo húmedo	13	milímetros	Nocturno	☐
Razón de aplicación de pintura para marcas temporales respecto a los valores estándares.	30-50	%	CLIMA	
			Soleado	☐
			Nublado	☒
			Llovizna	☐
			Lluvia	☐

CHECKLIST PREVIO A LA COLOCACIÓN DE MEZCLA	CONTRATISTA	LAP
	CHECK	CHECK
1. ¿El producto se encontró almacenado en un lugar fresco, seco y ventilado?	☒	☒
2. ¿La temperatura al momento de aplicar la pintura fue mayor de 7° C?	☒	☒
3. ¿Se trazó previamente antes de aplicar pintura?	☒	☒
4. ¿La superficie a pintar se encontró seca y libre de suciedad, grasa, aceite, lechada u otro material extraño?	☒	☒
5. ¿El pintado estuvo uniforme y los bordes bien definidos sin corridas o salpicaduras?	☒	☒
6. ¿Las microesferas de vidrio se distribuyeron en la superficie inmediatamente después de la aplicación de pintura?	☒	☒
7. ¿Se protegieron todas las marcas hasta que la pintura secase para evitar salpicaduras, rociaduras, derrames o goteo de pintura?	☒	☒

VERIFICACIÓN DE EQUIPOS EMPLEADOS EN PROCESO CONSTRUCTIVO			
ITEM	EQUIPOS	CONTRATISTA	LAP
		CHECK	CHECK
01	Máquina de Pintar Line Lazer 130HS	☒	☒
02			
03			
04			

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:	

REGISTRO DE FIRMAS	
CONTRATISTA	
CLIENTE / SUPERVISIÓN	

Figura N° 32: Formato de control de señalización horizontal

Fuente: Información del proyecto

	PROYECTO: "REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS"		CÓDIGO REG.	2103-CAL-PRO-14
			N° REG.:	001
			FECHA:	06/08/21
CONTROL DE IMPRIMACIÓN				
SUB PROYECTO: WP4			RESPONSABLE CONTRATISTA: J. Diego Ruiz	
ÁREA DE TRABAJO: AMANCA POCAL			RESPONSABLE CLIENTE/SUPERVISIÓN: Sandra Salazar	
DATOS DEL MATERIAL		TURNO	CLIMA	
TASA DE APLICACIÓN	0.7-1.5 l/m2	Diurno ☒ Nocturno ☐	Soleado ☐ Nublado ☒ Llovizna ☐ Lluvia ☐	
CHECK LIST PREVIO A LA APLICACIÓN			CONTRATISTA	LAP
			Check	Calificación
1. ¿Se colocaron las señales y/o protecciones adecuadas?			☒	☒
2. ¿La superficie está libre de polvo, grasa o humedad?			☒	☒
CONTROL DE APLICACIÓN				
DESCRIPCIÓN	CARGA 1	CARGA 2	CARGA 3	Check
1. HORA DE LLEGADA A LA OBRA	4pm	/		☒
2. TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	20.5			☒
3. TEMPERATURA DE DESCARGA (°C)	66.3			☒
4. ÁREA DE IMPRIMADO(m2)	618			☒
5. LECTURA INICIAL (Lt)	600			☒
6. LECTURA FINAL (Lt)	0			☒
7. RENDIMIENTO (Ll/M2)	0.971			☒
8. PENETRACIÓN (mm)	25			☒
OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:				
REGISTRO DE FIRMAS				CANTIDAD EJECUTADA
CONTRATISTA				618 m2
CLIENTE / SUPERVISIÓN				

Figura N° 33: Formato de control de imprimación

Fuente: Información del proyecto

	PROYECTO: "REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS"	CÓDIGO REG.	2103-CAL-PRO-17
		N° REG.:	006
		FECHA:	03/08/21

COLOCACIÓN DE DOWELLS	
SUB PROYECTO: WP3	RESPONSABLE CONTRATISTA: <i>Diego Ruiz</i>
ÁREA DE TRABAJO: PEA-23 / PAV. RIGIDO	RESPONSABLE CLIENTE/SUPERVISIÓN: <i>Sandra Salazar</i>

CHECK LIST DE COLOCACIÓN DE DOWELLS	CONTRATISTA	LAP
	CHECK	CHECK
1. Verificación de las dimensiones de la barra de acero liso (L=500mm; D= 32mm)	✓	✓
2. En la zona fija, Verificación de limpieza y libre de grasa de la barra de acero liso	✓	✓
3. En la zona libre, Verificación de pintado y engrasado de la barra de acero liso	✓	✓
4. En la zona libre, Verificación de colocación de casquete de PVC engrasado	✓	✓
5. Verificación de la separación entre dowells de la parte central del paño @: <i>0.38</i>	✓	✓
6. Verificación de la separación mínima entre dowells longitudinales y transversales en las aristas del paño s: <i>7.5 cm</i>	✓	✓
7. Verificación de profundidad de perforación de 0.25m y a la altura de 0.19m (t / 2) de las losas de concreto existentes.	✓	✓
8. Verificación de limpieza en las perforaciones en losas existentes.	✓	✓
9. Verificación del uso de adhesivo epóxico para barras de acero lisas en losas existentes	✓	✓
10. Verificación de alineamiento y horizontalidad de las barras de acero lisas	✓	✓

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:	
7	

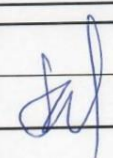
REGISTRO DE FIRMAS	
CONTRATISTA	
CLIENTE / SUPERVISIÓN	

Figura N° 34: Formato de control de colocación de dowells

Fuente: Información del proyecto

[illegible]

Figura N° 35: Formato de control de colocación de dowells

Fuente: Información del proyecto

5.3.3. Programa Semanal de Ensayos de Campo

Debido a que se contrató un laboratorio externo para llevar a cabo los ensayos de campo, se muestra un programa semanal que se compartía con el laboratorio externo y con el cliente para que tenga conocimiento para su supervisión del ensayo, además de obtener la aprobación por parte del cliente para el acceso de los técnicos de laboratorio a las zonas de trabajo dentro del aeropuerto.

			Rehabilitación de Pavimentos		F-PSEC	
					Rev.0	
Programa Semanal de Ensayos de campo					17-Jun-21	
Periodo 2-Ago al 8-Ago de 2021						
Responsable Cristhian Mamani Guarniz						
Ítem	Especialidad	Sub-Especialidad	Ensayo	Ubicación	Fecha	Hora
1	Pavimento	Pavimento Flexible	Ensayo de densidad de campo en Sub-Base	WP3 - PEA23	3/08/2021	3:00 p.m.
2	Pavimento	Pavimento Rígido	Ensayo en concreto Fresco -Slump, temperatura y muestreo de testigos	WP3 - PEA23	3/08/2021	3:00 p.m.
3	Pavimento	Pavimento Rígido	Ensayo en concreto Fresco -Slump, temperatura y muestreo de testigos	WP3 - PEA23	4/08/2021	2:00 p.m.
4	Pavimento	Pavimento Flexible	Ensayo de densidad de campo en Sub-Base	WP4	4/08/2021	11:00 a.m.
5	Pavimento	Pavimento Rígido	Ensayo en concreto Fresco -Slump, temperatura y muestreo de testigos	WP3 - PEA23	5/08/2021	2:00 p.m.
6	Pavimento	Pavimento Flexible	Ensayo de densidad de campo en Base	WP4	5/08/2021	11:00 a.m.
7	Pavimento	Pavimento Rígido	Ensayo en concreto Fresco -Slump, temperatura y muestreo de testigos	WP3 - PEA23	6/08/2021	2:00 p.m.
8	Pavimento	Pavimento Flexible	Ensayos en mezcla Asfáltica en caliente - Temperatura y Muestreo	WP4	7/08/2024	11:00 a.m.

Figura N° 36: Programa semanal de ensayos de campo

Fuente: Información del proyecto

5.3.4. Matriz de Calidad

La matriz calidad sirve como una herramienta para poder distinguir y realizar la trazabilidad de los formatos de control relacionados a un entregable específico. En la figura N° 37, se muestra la matriz de calidad que se implementó en el proyecto para el control de los formatos de liberación de los distintos entregables del WP2 que incluyen los PEA N° 16 y 17.

MATRIZ DE CALIDAD																												
PROYECTO: REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS	EXCAVACION Y DEMOLICIÓN 2103-CAL-PRO-01		DENSIDAD DE CAMPO 2103-CAL-PRO-02		COLOCACIÓN DE ENCOFRADO 2103-CAL-PRO-03		VACIADO DE CONCRETO 2103-CAL-PRO-04		CONSTRUCCIÓN DE JUNTAS 2103-CAL-PRO-05		COLOCACIÓN DE MATERIAL 2103-CAL-PRO-06		CONTROL DE RIEGO DE LIGA 2103-CAL-PRO-08		COLOCACIÓN DE MAC - 2 2103-CAL-PRO-09		CONTROL UNIFORMIDAD 2103-CAL-PRO-10		SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 2103-CAL-PRO-11		CONTROL DE IMPRIMACIÓN 2103-CAL-PRO-14		COLOCACIÓN DOWELLS 2103-CAL-PRO-17		CONTROL TOPOGRÁFICO 2103-CAL-PRO-18			
	ENTREGABLE			PROTOCOLOS																								
	WP2																											
	PEA 16																											
	PAVIMENTO RÍGIDO	SUBRASANTE		009 012	013																							026 027
		BASE ECONCRETO				014	018																					027 028
		PAVIMENTO DE CONCRETO				015	019 020 021	015															012 013				030 031	
		SENALIZACIÓN HORIZONTAL																	005									
	PEA 17																											
	PAVIMENTO RÍGIDO	SUBRASANTE		014 015	015																							036
		BASE ECONCRETO				017	026 027	017																				037
		PAVIMENTO DE CONCRETO				018 019 020	028 029 030 031	018 019															016 017 018 019				038 039	
		SENALIZACIÓN HORIZONTAL																	007									

Figura N° 37: Matriz de calidad del WP2 – Los PEA N° 16 Y 17

Fuente: Información del proyecto

Asimismo, en el Anexo 03 se muestran la matriz de calidad implementadas en todos los Work Packages.

5.3.5. Capacitaciones

El análisis de capacitaciones se realiza cada mes basándose en el programa de capacitaciones de proyecto. La unidad de medida es la relación de las horas hombres capacitadas y el total de trabajadores en el proyecto promedio del mes.

A partir de lo planificado en la tabla N° 22, se muestra el análisis de los resultados obtenidos en la tabla N° 23.

Tabla N° 22: Programa de Capacitaciones de calidad del proyecto

Ítem	Tema a desarrollar	Fecha
1	Plan de Trabajo del Proyecto	Ago-23
2	Plan de Calidad	
3	Tratamientos de Productos No Conformes	Set-23
4	Ensayos de Concreto	
5	Objetivos de Calidad	Oct-23
6	Políticas de Calidad	
7	Control de Equipos y Materiales	Nov-23
8	Conciencia de Calidad	
9	Tratamientos de Productos No Conformes	Dic-23
10	Tolerancias de los procesos constructivos	
11	Objetivos de Calidad	Ene-24
12	Políticas de Calidad	

Tabla N° 23: Calculo de los indicadores de capacitaciones del proyecto

Año	2021							2022
Mes	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Febrero
HH capacitadas	5.33	5.50	6.00	6.50	6.00	8.67	7.33	5.83
N° trabajadores	8	11	12	13	12	13	11	10
Indicador # HH Capacitadas # Trabajadores	0.67	0.50	0.50	0.50	0.50	0.67	0.67	0.58

CAPITULO VI: EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LA GESTIÓN DE CALIDAD

En el presente capítulo, se evaluarán los resultados de la aplicación del plan de gestión de calidad del proyecto. Para ello se tomará en consideración los objetivos de calidad, los controles de calidad propuestos, los programas de capacitaciones.

6.1. RESULTADO DE INDICADORES DE CALIDAD

A partir de los objetivos de la calidad del proyecto, en la etapa de planificación de calidad se planteó la definición de los indicadores que permitirán medir la gestión de calidad del proyecto “Rehabilitación de Pavimentos”.

Tabla N° 24: Indicadores de calidad

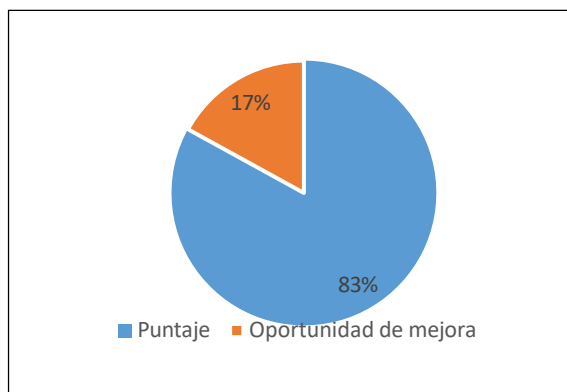
Objetivo	Und	Frecuencia	Fórmula	Meta	Responsables
Satisfacción del Cliente	%	Al finalizar el proyecto	Puntaje de Encuesta	≥70%	Coordinador de Calidad
Documentos constructivos aprobados	%	Acumulado	$(\# \text{ Procedimientos aprobados} / \# \text{ Procedimientos emitidos}) \times 100\%$	100%	Coordinador de Calidad Residente de obra
Protocolos Validados por el Cliente	%	Acumulado	$(\# \text{ Registros de control aprobados} / \# \text{ Registros de control emitidos}) \times 100\%$	100%	Coordinador de Calidad
Recepción de Materiales	%	Acumulado mensual	$(\# \text{ muestras aprobadas} / \# \text{ muestras emitidas}) \times 100\%$	≥90%	Coordinador de Calidad
Capacitaciones de Calidad	%	Mensual	$(\# \text{ HH Capacitados} / \# \text{ total de trabajadores}) \times 100\%$	≥0.5	Coordinador de Calidad

6.1.1. Satisfacción del cliente

La satisfacción del cliente fue desarrollada a partir de una encuesta, la cual fue llevada a cabo al finalizar el proyecto, debido al corto plazo de ejecución del proyecto. En la tabla N° 25, se muestra los resultados de la encuesta que fue directamente llenada por el cliente.

Tabla N° 25: Indicadores de calidad

Fecha de Encuesta	Meta	Puntaje
Abril 2022	≥70%	83%



6.1.2. Documentos constructivos aprobados

Para la medición de este índice, fue necesario contar la aprobación de los planes mostrados en la tabla N° 26.

Tabla N° 26: Indicador de documentos aprobados

Ítem	Documento	Transmitals	Estado
1	Plan de Trabajo General	39682-TRX-RPS-AF-C-022	Aprobado
2	Plan de Calidad	39682-TRX-RPS-AF-C-001	Aprobado
3	Plan SSOMA	39682-TRX-RPS-AF-C-026	Aprobado
Documentos totales (i)			3
Documentos Aprobados (ii)			3
Indicador $[(ii \div i) \times 100\%]$			100%

6.1.3. Protocolos validados por el cliente

Para la medición de este índice, fue necesario contar con la aprobación por parte del cliente de los protocolos de liberación de los distintos tipos de formato. En la tabla N° 27, se muestra los resultados obtenidos.

Tabla N° 27: Indicador de protocolos validados por el cliente

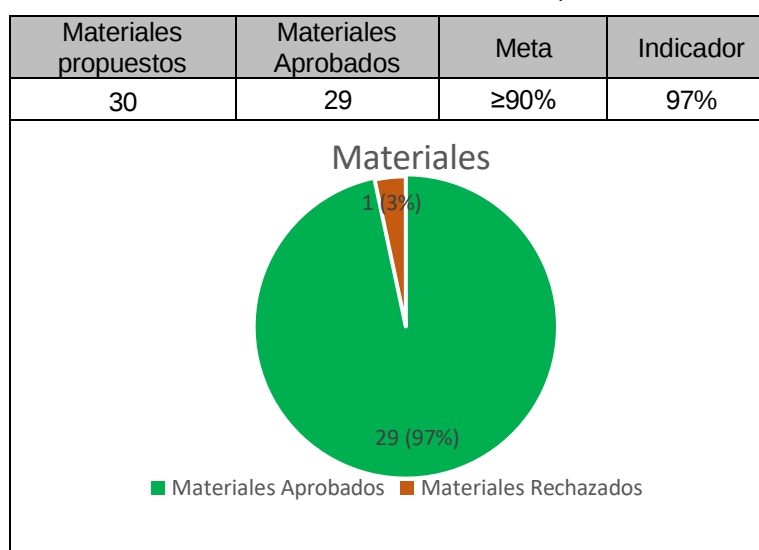
Ítem	Código de protocolo	Descripción del documento	Protocolos ejecutados	Protocolos aprobados
01	2103-CAL-PRO-01	Control de excavación y demolición	15	15
02	2103-CAL-PRO-02	Densidad de campo	15	15
03	2103-CAL-PRO-03	Colocación de encofrado	20	20
04	2103-CAL-PRO-04	Vaciado de concreto	31	31
05	2103-CAL-PRO-05	Construcción de juntas	19	19

Ítem	Código de protocolo	Descripción del documento	Protocolos ejecutados	Protocolos aprobados
06	2103-CAL-PRO-06	Colocación de material	7	7
07	2103-CAL-PRO-08	Control de Riego de Liga	5	5
08	2103-CAL-PRO-09	Colocación de MAC 2	6	6
09	2103-CAL-PRO-10	Control de uniformidad	5	5
10	2103-CAL-PRO-11	Señalización Horizontal	7	7
11	2103-CAL-PRO-14	Control de imprimación	1	1
12	2103-CAL-PRO-17	Colocación de Dowells	19	19
13	2103-CAL-PRO-18	Control Topográfico	39	39
Totales			189	189
Indicador $\frac{\# \text{ protocolos aprobados}}{\# \text{ protocolos ejecutados}}$			100%	

6.1.4. Recepción de materiales

Para la medición de este índice, fue necesario contar con la aprobación por parte del cliente de los materiales propuestos para utilizarse en la ejecución del proyecto. En la tabla N° 28, se muestra los resultados obtenidos:

Tabla N° 28: Indicador de materiales validados por el cliente



6.1.5. Capacitaciones

El análisis de capacitaciones se realiza cada mes basándose en el programa de capacitaciones de proyecto. La unidad de medida es la relación de las horas hombres capacitadas y el total de trabajadores en el proyecto promedio del mes. En la figura N° 38, muestra el análisis de los resultados obtenidos.

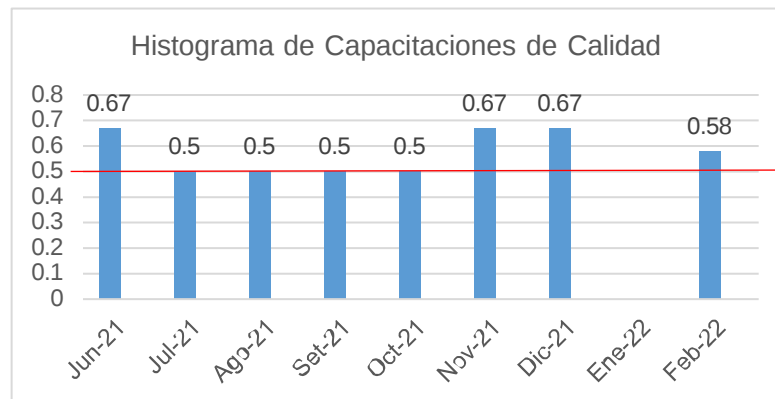


Figura N° 38: Histograma de capacitaciones de Calidad mensual

En resumen, en la tabla N° 29 se muestra los indicadores obtenidos de la gestión de calidad del proyecto de “Rehabilitación de Pavimentos”.

Tabla N° 29: Resultado de los indicadores de la gestión de calidad del proyecto

Ítem	Objetivo	Und	Frecuencia	Fórmula	Meta	Responsables	Análisis de Indicadores								Resultado
1	Satisfacción del Cliente	%	Al finalizar el proyecto	Puntaje de Encuesta	≥70%	Coordinador de Calidad	83%								Satisfactorio
2	Documentos constructivos aprobados	%	Acumulado	(# Procedimientos aprobados / #Procedimientos emitidos) x100%	100%	Coordinador de Calidad	100%								Satisfactorio
						Residente de obra									
3	Protocolos Validados por el Cliente	%	Acumulado	(# Registros de control aprobados / # Registros de control emitidos) x 100%	100%	Coordinador de Calidad	100%								Satisfactorio
4	Recepción de Materiales	%	Acumulado	(# muestras aprobadas / # muestras emitidas) x 100%	≥90%	Coordinador de Calidad	97%								Satisfactorio
5	Capacitaciones de Calidad	-	Mensual	(# HH Capacitados / # total de trabajadores) x 100%	≥0.5	Coordinador de Calidad	Jun-21	Jul-21	Ago-21	Set-21	Oct-21	Nov-21	Dic-21	Feb-22	Satisfactorio
							0.67	0.50	0.50	0.50	0.50	0.67	0.67	0.58	

6.2. AUDITORIA EXTERNA

A nivel de organización se realizó una auditoría externa, esto fue realizado con la finalidad de obtener la renovación de la certificación de Calidad ISO 9001:2015.

Los resultados de la auditoría se muestran en la tabla siguiente:

Tabla N° 30: Resultados obtenidos de la Auditoría Externa

Certificación ISO 9001: 2015		
Alcance de la certificación: Construcción Y Mantenimiento de Obras de Ingeniería Civil: Movimiento De Tierras, Pavimentos, Servicios Enterrados (Agua Potable, Alcantarillado Y Eléctricos).		
Ítem	Tipo de observaciones	Cantidad
1	No conformidades	0
2	Oportunidades de Mejora	1
RESULTADO: APROBADO		

6.3. MEJORA CONTINUA

Como parte de la mejora continua se busca aumentar la calidad de forma permanente en la organización y tipos de proyectos similares.

El proyecto contaba con restricciones en campo y de horario, ya que el aeropuerto continuaba en operación. En base a las restricciones del proyecto, se han realizado acciones y se desprende en los siguientes puntos.

6.3.1. Oportunidades de Mejora y Lecciones Aprendidas

De acuerdo a cada proceso del proyecto, se muestra las lecciones aprendidas y oportunidades de mejora:

Tabla N° 31: Oportunidades de mejora y lecciones aprendidas por proceso constructivo

Ítem	Proceso	Descripción
1	Demolición	Durante el proceso de demolición y excavación se debe evitar dañar el pavimento de los alrededores de la zona a rehabilitar.

Ítem	Proceso	Descripción
2	Subrasante	En el terreno a nivel de subrasante visualmente y a través de calicatas, se debe verificar la existencia de residuos u otros contaminantes, ya que existen antiguas líneas de abastecimiento hidrocarburo a las Aeronaves. Durante la ejecución del WP2-PEA-16, se evidenció residuos y se tuvo que realizar un mejoramiento de 50cm de profundidad.
3	Base Econocreto	Debido al poco volumen, es necesario tener una planificación en un calendario de los volúmenes requeridos en el tiempo del proyecto. El responsable de calidad deberá considerar varias opciones de canteras proveedoras, según el requerimiento técnico del proyecto. Y contar con la aprobación respectiva.
4	Base Granular	Debido al poco volumen, es necesario tener una planificación en un calendario de los volúmenes requeridos en el tiempo del proyecto. El responsable de calidad deberá considerar varias opciones de canteras, según el requerimiento del proyecto
5	Pavimento rígido	Se debe mantener el trazo de los dameros ya existente a fin de evitar fisuramiento o grietas por generar nuevos planos de fallo. De igual manera el encofrado debe ser colocado de acuerdo al trazo establecido. En el proceso de colocación de dowells, se debe tener cuidado al momento de anclar los dowells en las losas antiguas, ya que muchas de ellas ya tienen varios años de antigüedad. Por ello, se generó el protocolo de control de colocación de dowells. El vaciado de concreto se deben realizar de preferencia en la tarde-noche durante la etapa de verano, a fin de evitar fisuramiento prematuro por la temperatura ambiental. Verificar el tipo de junta existente a los alrededores, a fin de tener el mismo tipo de junta y evitar

Ítem	Proceso	Descripción
		fisuramiento por expansión o contracción, de igual manera se recomienda verificar la ingeniería.
6	Pavimento flexible	Debido al poco volumen, es necesario tener una planificación en un calendario de los volúmenes requeridos en el tiempo del proyecto. El responsable de calidad deberá considerar varias opciones de plantas de elaboración mezclas asfálticas, según el requerimiento técnico del proyecto. Y contar con la aprobación respectiva. El sello utilizado para la juntas debe tener propiedades de resistencia a los hidrocarburos ya que durante la operación o abastecimiento de combustible puede ocurrir derrames, y si el sello no tuviera resistencia podría deshacerse e inclusive afectar el terreno que se encuentra debajo.
7	Ensayos de campo	Se implementó el LOOKAHEAD de ensayos de campo, debido a que los permisos para los técnicos de campo son requeridos por visita, y los trámites para ingreso pueden tardar 5-7 días. Se recomienda tener al menos un auxiliar de ensayos de concreto en campo y capacitarlo constantemente.
8	Señalización horizontal	Se recomienda realizar un cepillado y limpieza de las zonas que serán señalizadas horizontalmente.

6.3.2. Control de Cambio

Durante la etapa de ejecución del proyecto, se generaron mejoras en los documentos ya existentes o en otros casos se implementaron documentos nuevos, como se muestra en la tabla N° 32.

Tabla N° 32: Lista de documentos implementados durante la etapa de ejecución

Ítem	Documento	Revisión	Comentario
1	Plan de Puntos de Inspección	2	Se generó dos revisiones
2	Plan de Calidad	1	Se actualizó
3	Matriz de Calidad	0	Se implementó

Ítem	Documento	Revisión	Comentario
4	Protocolo de Vaciado de concreto	1	Se actualizó
5	Protocolo de construcción de juntas	1	Se actualizó
6	Protocolo de Colocación de Dowells	0	Se implementó
7	Protocolo de Control de Imprimación	0	Se implementó
8	Protocolo de control topográfico	0	Se implementó

6.3.3. Mejoras para la planificación de Calidad

En este punto se muestra el índice para la planificación de calidad con la inclusión de las mejoras implementadas durante la ejecución e identificadas al finalizar el proyecto, con la finalidad de utilizar dicha planificación en proyectos similares.

Tabla N° 33: Índice de Plan de Calidad Propuesto

Ítem	Descripción
1	Introducción
2	Objetivo
3	Alcance
4	Definiciones
5	Sistema de Gestión de Calidad
5.1	Entradas de la gestión de calidad
5.1.1	Organización y responsabilidad
5.1.2	Requisitos del Cliente
5.1.3	Políticas y Objetivos de Calidad
5.1.4	Indicadores de Calidad
5.1.5	Normativa y Especificaciones Técnicas
5.2	Control y Aseguramiento de Calidad
5.2.1.	Control de Materiales
5.2.1.1	Identificación de los materiales permanentes
5.2.1.2	Documentos de Control de calidad
5.2.1.3	Plan de Puntos de Inspección de materiales
5.2.1.4	Matriz de Control de Materiales
5.2.1.5	Formatos de Control de Materiales
5.2.2.	Control de Equipos de Medición e Inspección
5.2.2.1	Identificación de los EMI
5.2.2.2	Documentos de Control de calidad de EMI
5.2.2.3	Matriz de Control de EMI
5.2.3.	Control de Procesos constructivo
5.2.3.1	Identificación de procesos constructivos
5.2.3.2	Documentos de control de procesos constructivos
5.2.3.3	Procedimientos constructivos o Planes de Trabajo
5.2.3.4	Planes de puntos de Inspección
5.2.3.5	Formatos de control
5.2.3.6	Programa de Ensayos de Campo
5.3	Capacitaciones
5.4	Control de Salidas No conformes
5.4.1	Proceso de gestión de NCR
5.4.2	Formatos de control

Ítem	Descripción
5.5	Programa de Auditorías Internas
5.6	Proceso de Auditorías Externas
6	Control de Cambios
7	Proceso de Mejora continua
8	Documentación final de obra
9	Documentos de Referencia

CAPITULO VII: CIERRE DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD

7.1. PUNCH - LIST

El Punch-List es un documento de registro que es llenado *ad portas* de la entrega del proyecto y se realiza en coordinación con el Cliente y sus supervisores. En este documento se enlista la verificación final de los entregables de acuerdo al alcance y modificaciones del proyecto. Se realiza una caminata por cada Work Package del Proyecto en conjunto Contratista-Cliente y se describe en el documento las distintas observaciones que existan, para ello, se acuerda un plazo para el levantamiento de los mismos, y posteriormente están observaciones deben ser verificadas por los autores de dicha observación y firmadas en el documento en acción de conformidad del levantamiento. (ver figura N° 39)

1. El CONTRATISTA ha logrado la Culminación Mecánica del bien y/o servicio, de acuerdo a los Alcances contratados. 2. El CONTRATISTA deberá resolver, a satisfacción de LAP, las observaciones listadas abajo. 3. El CONTRATISTA mantiene la responsabilidad del bien y/o servicio hasta el cierre del Listado de Observaciones (punch list) y firma del Acta de Recepción. 4. Desde la recepción definitiva, MANTTO – LAP asume el mantenimiento básico - requerido por la Operación - del bien y/o servicio sujeto de recepción.		Fecha de 1ra Inspección : 04/09/2021					
		Por MANTTO: 					
		Por USUARIO: 					
		Por CONTRATISTA: 					
Lugar de Inspección solicitada: Pavimentos		Re - Inspecciones					
		No. 1		No. 2		No. 3	
Fecha							
Hora							
Firma de los responsables, por especialidad	Contratista						
	Project Manager						
	Usuario Solicitante del Proyecto						
N°	Relación de Items no conformes o faltantes	Corrección Sí No		Corrección Sí No		Corrección Sí No	
	PEA 23						
	Sin comentarios						
	PEA 24						
	Sin comentarios						

Figura N° 39: Punch List del WP2 (PEA N° 23 y 24).

Fuente: Información del proyecto

7.2. DOSSIER DE CALIDAD

El Dossier de Calidad documenta el historial del control de calidad del proyecto. En él se registran, a través de evidencias objetivas, las actividades de control de calidad realizadas durante el desarrollo de los procesos constructivos. La organización, formato y control del Dossier seguirán lo establecido en el alcance del trabajo. El propósito del Dossier es reunir toda la documentación que evidencie que los trabajos ejecutados cumplen con los requisitos especificados. De esta manera, el Dossier de Calidad proporciona un registro completo de cómo se llevó a cabo el control de calidad en cada etapa del proyecto.

En el proyecto se desarrolló el siguiente modelo de estructura del dossier de calidad (Ver figura N° 40).

	DOSSIER DE CALIDAD "REHABILITACION DE PAVIMENTOS"	
<u>CONTENIDO</u>		
1. INFORME FINAL DE CALIDAD 2. ORDENES DE CAMBIO (RFI) 3. DOCUMENTO DE GESTION DE CALIDAD DEL PROYECTO a) PLAN DE CALIDAD b) PLANES DE TRABAJO c) REGISTRO DE CAPACITACIONES d) REGISTRO DE PRODUCTOS NO CONFORMES (R.N.C) Y REGISTRO DE SUPERVISION DE OBRA (R.S.O) e) PUNCH LIST f) INFORME MENSUAL DEL PROYECTO 4. CERTIFICADOS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES Y CONSUMIBLES 5. CERTIFICADOS DE CALIBRACION DE INSTRUMENTOS DE MEDICION Y ENSAYO 6. MANUALES DE OPERACIÓN 7. REGISTROS Y/O PROTOCOLOS 8. CARTAS DE GARANTIA 9. PLANOS AS BUILT 10. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DE SUBCONTRATAS 11. LISTADO DE MATERIALES 12. LISTADO DE FICHAS TECNICAS DE MATERIALES		
Dossier de Calidad: "Rehabilitación de pavimentos". R PROYECTOS S.A.C.		

Figura N° 40: Índice de Dossier de Calidad del proyecto.
Fuente: Información del proyecto

7.3. ACTA DE RECEPCIÓN DE OBRA

Al finalizar la etapa de construcción y cumplir con todos los requerimientos establecidos en el contrato, se cerrarán los reportes pendientes de productos no conformes y se completará la lista de verificación final (punch list) donde se detallan los últimos detalles por corregir. Con estos pasos completados, se gestionará el "Acta de Entrega de Obra", documento formal que certifica la culminación satisfactoria de la construcción según las especificaciones acordadas. La emisión del Acta de Entrega es esencial para dar por aceptada la obra por parte

del cliente. Marca el fin del proyecto de construcción y el inicio del periodo de garantía de 1 año en el cual el contratista se hace responsable de defectos o fallas atribuibles a la construcción.

Durante este periodo de garantía, el contratista debe subsanar cualquier problema que surja producto de errores o falencias en los procesos constructivos. Esto garantiza al cliente que la construcción cumple con los más altos estándares de calidad y que se respaldan los trabajos realizados.

El Acta de Recepción de Obra emitida al término del periodo de garantía, certifica la aceptación final de la construcción, cerrando contractualmente el proyecto ejecutado. Con este hito se da paso a la etapa de operación del edificio recién construido.

CONCLUSIONES

Con respecto a los materiales empleados en la construcción, estos fueron evaluados rigurosamente a través de ensayos y evaluación de diseños de mezcla o fichas técnicas, verificando el cumplimiento de las especificaciones técnicas mediante los documentos de control y aseguramiento de calidad de materiales, por ello se obtuvo 97% de aceptación de un total de 30 materiales propuestos. El único material desestimado a nivel de diseño de mezcla fue un pavimento MAC-2, el cual no fue utilizado en el proyecto y se propuso un diseño de mezcla de otra planta de asfalto que posteriormente fue aceptado.

Con respecto a los resultados de haber realizado los controles y aseguramiento de calidad en los procesos constructivos, se concluye que los controles implementados en el proyecto y descrito en el presente informe tiene resultados positivos, ya que se registraron 189 protocolos de 13 diferentes tipos de formatos de control de procesos constructivos:

Tabla N° 34: Lista de protocolos registrados

Nro.	DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	N° DE PROTOCOLOS
1	Control de excavación y demolición	15
2	Densidad de campo	15
3	Colocación de encofrado	20
4	Vaciado de concreto	31
5	Construcción de juntas	19
6	Colocación de material	7
7	Control de Riego de Liga	5
8	Colocación de MAC 2	6
9	Control de uniformidad	5
10	Señalización Horizontal	7
11	Control de imprimación	1
12	Colocación de Dowells	19
13	Control Topográfico	39
Totales		189

Por lo que se obtuvo un índice de 100% de aprobación los protocolos. Cabe resaltar que no se obtuvo ninguna no conformidad en el proyecto.

Con respecto a los equipos de medición y seguimiento, estos fueron calibrados y verificados de acuerdo a los estándares y los documentos de control y aseguramiento propuestos, por lo que se garantizó lecturas y mediciones confiables. Tras efectuar los controles de calidad a los equipos de medición y seguimiento, se puede concluir que se logró el control de los 14 equipos utilizados, teniendo un cumplimiento del 100% de los requisitos de calidad establecidos para el proyecto.

Con respecto a los resultados de haber aplicado un programa de capacitaciones, se concluye que se cumplió la meta de obtener un ratio mayor o igual a 0.5HH de capacitación durante el todo el periodo de ejecución del proyecto.

Tabla N° 35: Ratios de capacitaciones registradas por mes

MES	Jun-21	Jul-21	Ago-21	Set-21	Oct-21	Nov-21	Dic-21	Feb-22
Ratio HH	0.67	0.50	0.50	0.50	0.50	0.67	0.67	0.58

El proceso de mejora continua constó de la implementación y actualización de 08 documentos, según el siguiente cuadro:

Tabla N° 36: Listados de documentos del proceso de mejora continua

Nro.	Documento	Proceso de Mejora
1	Plan de Puntos de Inspección	Se actualizó
2	Plan de Calidad	Se actualizó
3	Matriz de Calidad	Se implementó
4	Protocolo de Vaciado de concreto	Se actualizó
5	Protocolo de construcción de juntas	Se actualizó
6	Protocolo de Colocación de Dowells	Se implementó
7	Protocolo de Control de Imprimación	Se implementó
8	Protocolo de control topográfico	Se implementó

El modelo de gestión de calidad aplicado en este proyecto y detallado en el presente informe ha demostrado resultados positivos, siempre y cuando se realice un seguimiento, control y medición continua de los indicadores clave de desempeño establecidos. Dichos indicadores se fijaron en concordancia con los objetivos de calidad y las políticas definidas para el proyecto. Por lo que se concluye que, en base a la experiencia de este proyecto, la gestión de calidad da frutos positivos siempre y cuando involucre una evaluación activa y sistemática de los indicadores correspondientes.

RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar este modelo de Plan de Gestión de Calidad no solo en proyectos de rehabilitación de pavimentos, si no a nivel general en todo tipo de proyecto de pavimentación en aeropuertos y también en proyecto que tenga restricciones de sitio o que este en operaciones. Si bien la ejecución de este tipo de plan implica destinación de recursos, el retorno que ofrece en términos de calidad final del producto bien vale la inversión. Al contar con procesos y controles claramente establecidos se minimizan errores, se detectan tempranamente desviaciones y se asegura el cumplimiento de normas y expectativa.

La medición de los indicadores debe ser continuo y ajustarse al plazo de ejecución del proyecto, a fin de que los cambios u oportunidades de mejora sean implementadas a tiempo durante la ejecución del proyecto.

Se recomienda utilizar la matriz de calidad, a pesar de tener proyectado obtener pocos registros, debido a la facilidad de organizar los formatos de control por entregables, además de mapear en caso faltase documentos.

Se recomienda mantener un listado que compile todos los formatos y documentos utilizados en el proyecto, como protocolos, formatos de ensayos y pruebas, certificados de calibración y de calidad, registros de observaciones, reportes de no conformidades, entre otros, a fin de tener una adecuada gestión de la información.

Dedicar tiempo en la etapa final a evaluar los controles de calidad empleados y sistematizar estos aprendizajes es una actividad de alto valor. Permite cerrar el ciclo de mejora continua, incrementando la calidad de futuros proyectos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Society of Testing and Materials. (2020). *Standard Test Method for Airport Pavement Condition Index Surveys* (ASTM D5340-20). ASTM. <https://www.astm.org/d5340-20.html>
- Airport Cooperative Research Program (2011). *ACRP SYNTHESIS 22: Common Airport Pavement Maintenance Practices*. Transportation Research Board.
- Chi-Hsuan, L. y Li-Jeng, H. (2014). Risk Assessment and Management of Runways Construction Operation of Military Airports Using FAHP and ORMIT. *IJETAE*, 4(9), 23-31. https://www.ijetae.com/files/Volume4 Issue9/IJETAE_0914_05.pdf
- Espinoza, A. (2019). *Mejoramiento de las herramientas de control de calidad en la construcción de pavimentos rígidos para plataformas de abordaje en el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría* [Tesis de pregrado, Instituto tecnológico de Costa Rica]. Repositorio institucional TEC. <https://hdl.handle.net/2238/11016>
- Federal Aviation Administration. (2018). *Standard Specifications for Construction of Airports*. (Advisory Circular 150/5370-10H). FAA. https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/150-5370-10H.pdf
- Lima Airport Partner (2023). *En el 2022 se transportó a más de 18 millones de pasajeros*. LAP. <https://www.lima-airport.com/comunicados/noticias/ver/lima-airport-partners-en-el-2022-se-transporto-a-mas-de-18-millones-de-pasajeros>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones.(2018). *Resolución Directoral N°02 -2018-MTC/14. Glosario de Términos de Uso Frecuente en los proyectos de Infraestructura*. Diario Oficial El Peruano 26 de enero de 2018. https://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_4032.pdf
- Mishra, A. K. (2020). Factors Identification and Conformance of Quality of Cement and Coarse Aggregate used at Gautama Buddha Airport Upgrading Component, *IJMTS*, 5(2), 187-200. <https://doi.org/10.47992/IJMTS.2581.6012.0113>
- Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de uso Público – Ositran (2017). *Análisis del sector Aeroportuario*. (Documento de Trabajo N° 3). https://www.ositran.gob.pe/anterior/wp-content/uploads/2017/12/ANALISIS_AEROPUERTOS_MAR2017.pdf

- Organización de Aviación Civil Internacional (2016). *Anexo 14 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional: Volumen I Diseño y operaciones de aeródromos* (7.^a ed.). OACI.
- Organización Internacional de Normalización. (2015). *Sistemas de Gestión de la Calidad - Fundamentos y Vocabulario* (ISO 9000:2015). ISO <https://www.iso.org/standard/45481.html>
- Organización Internacional de Normalización. (2015). *Sistemas de Gestión de la Calidad – Requisitos* (ISO 9001:2015). ISO. <https://iso.org/standard/62085.html>
- Ramadhan, A. (2019). Development of risk-based standardized work breakdown structure for quality planning of airport construction Project. *Journal of Physics: Conference Series*, 1360(1), 012005. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1360/1/012005>
- Shayka, S. (2019). Shakya, S., & Mishra, A. K. (2019). Risk assessment in construction of Gautam Buddha international airport. *Journal of Advanced Research in Construction and Urban Architecture*, 4(1), 17-34. <https://doi.org/10.24321/2456.9925.201903>.
- Velazco, M. (2016). *Planificación, aseguramiento y control de calidad para el cumplimiento de tiempo y costo en los proyectos de mejora del aeropuerto internacional Jorge Chávez Lima – Perú* [Tesis de Pregrado, Universidad Católica de Santa María]. Repositorio Institucional UCSM. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/5318>

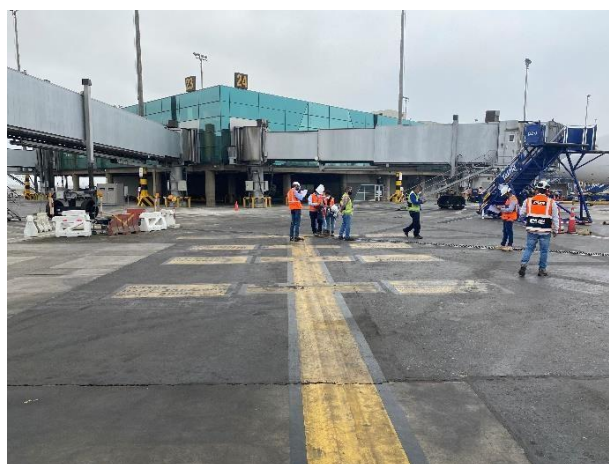
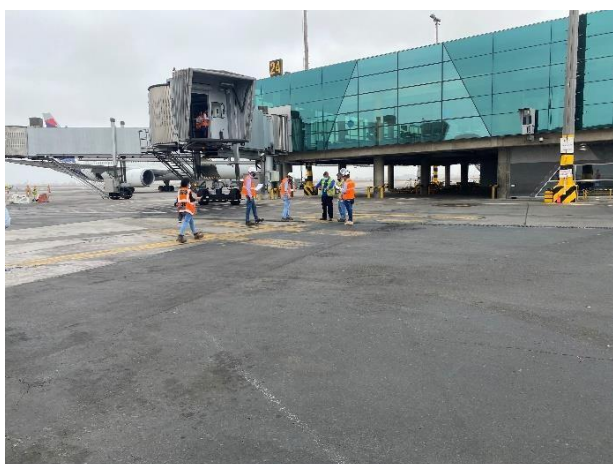
ANEXOS

Anexos 01: Plan de trabajo general.....	111
Anexos 02: Plan de puntos de Inspección	139
Anexos 03: Matriz de calidad	145

Anexos 01: Plan de trabajo general

PLAN DE TRABAJO GENERAL

“REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS EN PEAs”



00	Alex Vicente J. Ing. Producción	Juan D. Ruiz A. Residente de Obra	Freddy Rolando F. Gerente de Proyectos	Junio-2021
REV.	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR	FECHA

	PLAN DE TRABAJO REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS	RPS-2103-CSN-PLN-001
		Revisión: 00
		Fecha: Mayo 2021

CONTENIDO

1. DOCUMENTOS DE REFERENCIA
2. ALCANCE DE TRABAJO
3. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS
4. LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE OBRA
5. CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN
6. RIESGOS DEL PROYECTO
7. ESTRATEGIA DE CONSTRUCCIÓN
8. ORGANIGRAMA DE OBRA Y FUNCIONES DEL PERSONAL CLAVE
9. RECURSOS ASIGNADOS: MANO DE OBRA Y EQUIPOS
10. GESTIÓN SSOMA EN OBRA
11. GESTIÓN DE CALIDAD EN OBRA
12. CONSIDERACIONES PARTICULARES
13. EXCLUSIONES
14. ANEXOS

JUNIO 2021

	PLAN DE TRABAJO REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS	RPS-2103-CSN-PLN-001
		Revisión: 00
		Fecha: Mayo 2021

1. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

➤ Documentos Técnicos del Cliente:

- Alcance de Trabajo Rev_01 y los anexos 01, 02 y 03.
- Consultas y respuestas recibidas en la etapa de concurso.
- Bases Administrativas de concurso.

➤ Documentos Técnicos Generales:

- Ley 29783 - Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y sus reglamentos vigentes.
- Decreto Legislativo 1278 - Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

➤ Documentos del Contratista:

- Planta General – Áreas de trabajo a intervenir RPS-2103-CNS-FSK-001_00 (Anexo 1).
- Cronograma de Trabajo Actualizado (Anexo 2).
- Plan General SSOMA RPS-2103-SSO-PLN-001_00 (Anexo 3).
- Plan de Calidad RPS-2103-CAL-PLN-001_00 (Anexo 4).

2. ALCANCE DE TRABAJO

Lima Airport Partners (LAP) es la empresa concesionaria del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, responsable de su operación, mantenimiento y ampliación. LAP desea realizar los siguientes trabajos civiles, con la finalidad de recuperar el nivel de servicio de los pavimentos existentes e incrementar la seguridad operacional en plataforma.

Para cumplir con dicho objetivo, los trabajos se realizarán por paquetes de trabajo, buscando reducir el impacto en las operaciones aeroportuarias de las PEAs. A continuación se describe los siguientes paquetes de trabajo:

WP1: Evaluación y Rehabilitación de pavimentos en las PEAs 60s

- Medición de PCI con equipo 10,000 m2.
- Tratamiento de 1,000 m de fisuras y grietas.
- Tratamiento de 500 m de juntas.
- Rehabilitación de 300 m2 de pavimento flexible.
- Reposición de 400 m2 de carpeta asfáltica.

WP2: Rehabilitación de PEAs 16 y 17

- Rehabilitación de 150 m2 de pavimento de rígido - PEA 16.
- Reposición de 410 m2 de señalización horizontal - PEA 16.
- Rehabilitación de 150 m2 de pavimento de rígido - PEA 17.
- Reposición de 450 m2 de señalización horizontal - PEA 17.

WP3: Mejoras en PEAs 23 y 24

- Construcción de 350 m2 de pavimento rígido - PEA 23.

- Construcción de 90 m2 de losa de transferencia – PEA 23.
- Reposición de 300 m2 de señalización horizontal – PEA 23.
- Construcción de 263 m2 de pavimento rígido - PEA 24.
- Construcción de 90 m2 de losa de transferencia – PEA 24.
- Reposición de 250 m2 de señalización horizontal – PEA 24.

WP4: Pavimento Aviación Policial

- Construcción de 400 m2 de pavimento flexible.
- Señalización horizontal - 300m2.

WP5: Mejoras en PEA 28

- Construcción de 75 m2 de pavimento rígido.
- Construcción de 150 m2 de losa de transferencia de carga.
- Reposición de 300 m2 de señalización horizontal.

En el Anexo 1 se muestra un plano de planta general del aeropuerto en donde se han ubicado las zonas de trabajo.

3. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

WP1: Evaluación y Rehabilitación de pavimentos en las PEAs 60s

Evaluación del pavimento (Método PCI)

El índice de Condición del Pavimento (PCI) consiste en la evaluación y clasificación objetiva de pavimentos. En esta actividad el procedimiento consiste en la evaluación de 10,000 m2 de pavimento flexible y rígido, para ello el vehículo recorrerá e ira tomando lecturas laser para identificar el estado del pavimento, dado que, durante la pandemia, ha tenido diversos usos respecto al cual fue diseñado. Luego de realizar dicha evaluación mediante la metodología del PCI, se emitirá un informe en donde se dará a conocer las condiciones a nivel superficial del pavimento.



Medición de PCI

Sello de fisuras y grietas

Se realizará el tratamiento de 1,000 m de fisuras y grietas sobre el pavimento rígido/flexible. Sean nuevas o antiguas, se les dará el siguiente tratamiento:

Antiguas:

- Retiro de sellos antiguos deteriorados, mediante el uso de amoladora con disco de corte y generados eléctrico.
- Limpieza con herramientas manuales (cincel, cepillo metálico, escobas y soplete).
- Aplicación de sello asfáltico en caliente.

Nuevas:

- Ruteo con equipo.
- Limpieza con herramientas manuales (cincel, cepillo metálico, escobas y soplete).
- Aplicación de sello asfáltico en caliente.



Ruteo con equipo

Sello de juntas en pavimento rígido

Se realizará el tratamiento de 500 m de juntas sobre el pavimento rígido. El tratamiento que se les dará a las juntas es el siguiente:

- Retiro de sello antiguos deteriorados con el uso de una amoladora, disco de corte y generador eléctrico.
- Limpieza con herramientas manuales (cincel, cepillo metálico, escoba y soplete).
- Colocación de cordón de respaldo.
- Aplicación de sello elastomérico en frío.



Retiro y Limpieza de sello antiguo

Rehabilitación de pavimento flexible, MAC 2 e=4"

Dicho trabajo consistirá en la rehabilitación de 300 m² de pavimento flexible deteriorado. Los trabajos que se realizarán son los siguientes:

- Señalización SSOMA de la zona a intervenir.
- Movilización de equipos y herramientas hacia el área de trabajo.
- Trazo y replanteo; contaremos con ayuda de una estación total para la ubicación del área de rehabilitación y posterior mente se realizará el trazo con una tira-línea que servirá como guía para el corte del pavimento.
- Corte y demolición de pavimento flexible deteriorado; se realizará con una cortadora de concreto y posteriormente se usara una retroexcavadora c/martillo hidráulico para la demolición del pavimento.
- Excavación a nivel de sub rasante (e=0.40m); se usará excavadora/retroexcavadora para lograr mayores rendimientos y optimizar los tiempos de construcción.
- Eliminación de material limpio excedente de excavación; en esta actividad se contara con volquetes para la acumulación del material excedente en la cabecera 33.
- Eliminación de escombros no peligrosos a Cabecera 33.
- Verificación del CBR, de encontrar el CBR < 10, se deberá realizar el mejoramiento de la sub rasante (e=0.15m).
- Nivelación y compactación de sub rasante al 95% de su máxima densidad seca (MDS) medido con el ensayo del Proctor Modificado (PM).
- Construcción de base granular (e=0.30m) en capas no mayor a 0.15m. cada capa se compactara hasta alcanzar el 100% de su máxima densidad seca (MDS) medido con el ensayo del Proctor Modificado (PM).
- Imprimación asfáltica; tiene como finalidad recubrir la base, sirve para adherir la base a la carpeta asfáltica e impermeabilizarla.
- Colocación de MAC 2 e=0.10m (02 capas); se utilizara el tren de asfalto, que es un conjunto de equipos requeridos para la colocación de la mezcla asfáltica (esparcidora, rodillo tandem y rodillo neumático).

Reposición de carpeta asfáltica, MAC 2 e=4"

Dicho trabajo consistirá en la reparación de 400 m² de carpeta asfáltica deteriorada. Se realizarán los siguientes trabajos:

- Señalización SSOMA de la zona a intervenir.
- Movilización de equipos y herramientas hacia el área de trabajo.
- Trazo y replanteo; contaremos con ayuda de una estación total para la ubicación del área de rehabilitación y posterior mente se realizará el trazo con una tira-línea que servirá como guía para el corte del pavimento.
- Corte y demolición de pavimento flexible deteriorado; se realizará con una cortadora de concreto y posteriormente se usara una retroexcavadora c/martillo hidráulico para la demolición del pavimento.
- Eliminación de material limpio excedente de excavación; en esta actividad se contara con volquetes para la acumulación del material excedente en la cabecera 33.
- Imprimación asfáltica; tiene como finalidad recubrir la base, sirve para adherir la base a la carpeta asfáltica e impermeabilizarla.
- Colocación de MAC 2 e=0.10m (02 capas); se utilizara el tren de asfalto, que es un conjunto de equipos requeridos para la colocación de la mezcla asfáltica (esparcidora, rodillo tandem y rodillo neumático).



Colocación de mezcla asfáltica

WP2: Rehabilitación de PEAs 16 y 17

En este paquete de trabajo se realizará la reparación del pavimento de concreto en ciertos paños de las PEAs 16 y 17, debido al gran deterioro y un gran porcentaje de daños que presentan.

Las cantidades por PEAs son las siguientes:

PEA-16	150m ²
PEA-17	150m ²
Total	300m²

Durante la visita de campo realizada, se verifica que hay presencia de buzones de combustibles, por lo consiguiente se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones durante el proceso constructivo.

- Verificar e identificar presencia de buzones y ductos de combustible.
- Luego de hacer la cuantificación en campo se procede a evaluar cada una de las interferencias.
- Comunicar y coordinar con LAP para el caso de intervenir cerca de dichas áreas.
- Previa confirmación de LAP, se precede con los trabajos teniendo el mayor cuidado de no dañar alguna instalación.
- Si es necesaria los trabajos se realizaran manualmente.
- Se dará prioridad en el término de los trabajos en dicha zona.



Pavimento de concreto deteriorado

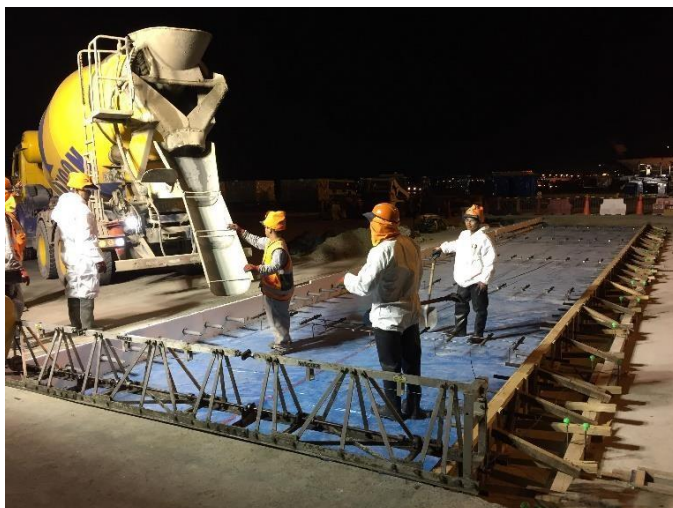
A continuación, se describen las actividades a ejecutarse:

- Señalización SSOMA de la zona a intervenir.
- Movilización de equipos y herramientas hacia el área de trabajo.
- Trazo y replanteo; contaremos con ayuda de una estación total para la ubicación del área de rehabilitación y posteriormente se realizara el trazo con un tira-línea que servirá como guía para el corte del pavimento.
- Corte y demolición del pavimento rígido existente ($e=0.38m$); se realizara con una cortadora mecánica, posteriormente se usara una excavadora neumática c/martillo hidráulico para la demolición y para el perfilado se utilizara el martillo demoledor.
- Excavación a nivel de sub rasante ($e=0.68m$); se realizara como excavadora y retroexcavadora para lograr mayores rendimientos y optimizar los tiempos de construcción.
- Eliminación de material limpio de excavación; en esta actividad se contara con volquetes para la acumulación del material excedente en la cabecera 33.
- Eliminación de escombros no peligrosos a Cabecera 33.
- Verificación del CBR, de encontrar el $CBR < 10$, se deberá realizar el mejoramiento de la sub rasante ($e=0.15m$).
- Nivelación y compactación de sub rasante al 95% de su máxima densidad seca (MDS) medido con el ensayo del Proctor Modificado (PM).

- Suministro y colocación de concreto $f'c=50 \text{ kg/cm}^2$ ($e=0.30m$); se contara con una rampa de acceso hacia el mixer para lograr una mayor fluidez del concreto.
- Encofrado de losa; se deberá diseñar de modo que soporte las presiones ejercidas por el concreto al ser colocado y vibrado.
- Colocación de barras de transferencia entre losas (Dowels).
- Colocación de lámina de polietileno $e=0.90mm$.
- Suministro y colocación de concreto $f'c=420 \text{ kg/cm}^2$ con microfibras; se realizara con vibradora de inmersión las cuales se introducirá en el concreto con un tiempo de inmersión de 8 a 15 segundos.
- Curado de losas; se aplicara un curado químico, que se aplicara como una película de pintura, permitiendo que la humedad del concreto no se evapore fácilmente.
- Construcción de juntas de expansión y construcción.
- Reposición de señalización horizontal.

Asimismo se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones durante el proceso constructivo:

- Se empleara un camión cisterna para mitigar el polvo durante las actividades de demolición y carguío de material excedente.
- Pruebas de compactación de sub rasante, sub base, base granular. Estará bajo la estricta supervisión del C-LAP. Para ello se usarán equipos calibrados y certificados.
- Durante los trabajos de demolición y excavación, paralelamente se acopiarán los materiales granulares (sub base y base) en la Cabecera 33 del AIJCh a fin de optimizar los tiempos de colocación cuando corresponda.
- Para un uso más eficiente en la compactación y nivelación en el vaciado de concreto se utilizara una regla vibratoria, teniendo así un buen acabado final.
- Para la reposición de la señalización horizontal, se deberá realizar la limpieza mecánica y manual de la superficie para tener una mejor adherencia. La pintura de tráfico se aplicará con un equipo de marcador de tipo aerosol atomizador.



Vaciado de concreto premezclado

WP3: Mejoras en PEAs 23 y 24

Se realizará el cambio de pavimento flexible por pavimento rígido en las PEAs 23 y 24, dado que el pavimento actual presenta afectaciones por estacionamiento de PLB, reubicación de PEA y derrames de combustible. A continuación se detalla las áreas:

Durante la visita de campo realizada, se verifica que hay presencia de buzones de combustibles, por lo consiguiente se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones durante el proceso constructivo.

- Verificar e identificar presencia de buzones y ductos de combustible.
- Luego de hacer la cuantificación en campo se procede a evaluar cada una de las interferencias.
- Comunicar y coordinar con LAP para el caso de intervenir cerca de dichas áreas.
- Previa confirmación de LAP, se precede con los trabajos teniendo el mayor cuidado de no dañar alguna instalación.
- Si es necesaria los trabajos se realizaran manualmente.
- Se dará prioridad en el término de los trabajos en dicha zona.



Zonas de ampliación de PEA 23 y 24

PEA-23

Zona de PLB	90m2
Ampliación de la PEA	350m2
Pav. Asf. De Transición	90m2
Total	530m2

PEA-24

Ampliación de la PEA	263m2
Pav. Asf. De Transición	90m2
Total	353m2

	PLAN DE TRABAJO REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS	RPS-2103-CSN-PLN-001
		Revisión: 00
		Fecha: Mayo 2021

A continuación, se describen las actividades a ejecutarse:

- Señalización SSOMA de la zona a intervenir.
- Movilización de equipos y herramientas hacia el área de trabajo.
- Trazo y replanteo; contaremos con ayuda de una estación total para la ubicación del área de rehabilitación y posterior mente se realizará el trazo con una tira-línea que servirá como guía para el corte del pavimento.
- Corte y demolición de pavimento flexible existente (e=4"); se realizará con una cortadora mecánica, posteriormente se usara una excavadora neumática c/martillo hidráulico para la demolición y para el perfilado se utilizara el martillo demoledor.
- Excavación a nivel de sub rasante (e= -0.68m); se usará una excavadora/retroexcavadora para lograr mayores rendimientos y optimizar los tiempos de construcción.
- Eliminación de material limpio de excavación; en esta actividad se contará con volquetes para la acumulación del material excedente en la cabecera 33.
- Eliminación de escombros no peligrosos a Cabecera 33.
- Verificación del CBR, de encontrar el CBR < 10, de deberá realizar el mejoramiento de la sub rasante (e=0.15m).
- Conformación de sub rasante, compactada al 95% de su máxima densidad seca (MDS) medido con el ensayo del Proctor Modificado (PM).
- Encofrado de base de econocreto.
- Suministro y colocación de concreto f'c=50 kg/cm2 (e=0.30m); se humedecerá el terreno natural minutos previos al colocado del concreto.
- Encofrado de losa; se deberá diseñar de modo que soporte las presiones ejercidas por el concreto al ser colocado y vibrado.
- Colocación de barras de transferencia entre losas (Dowels).
- Colocación de lámina de polietileno e=0.90mm.
- Suministro y colocación de concreto f'c=420 kg/cm2 con microfibras; se realizará con vibradora de inmersión las cuales se introducirá en el concreto con un tiempo de inmersión de 8 a 15 segundos.
- Construcción de juntas de expansión y construcción.
- Construcción de sub base granular e=0.20m en capas no mayores a 0.15m. cada capa se compactara al 95% de su máxima densidad seca (MDS) medido con el ensayo del Proctor Modificado (PM). **(zona de transición)**.
- Suministro y colocación de concreto fluido f'c=20 kg/cm2 **(zona de transición)**; se humedecerá el terreno natural minutos previos al colocado del concreto.
- Riego de liga **(zona de transición)**, la finalidad el recubrir la base, sirve para adherir la base a la carpeta asfáltica e impermeabilizarla.
- Colocación de carpeta asfáltica MAC 2 e=4"-8" **(zona de transición)**; se utilizara el tren de asfalto, que es un conjunto de equipos requeridos para la colocación de la mezcla asfáltica (esparcidora, rodillo tándem y rodillo neumático).
- Reposición de señalización horizontal existente.

Asimismo se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones durante el proceso constructivo:

- Se empleara un camión cisterna para mitigar el polvo durante las actividades de demolición y carguío de material excedente.
- Pruebas de compactación de sub rasante, sub base, base granular, tasa de imprimación, y toma de temperatura de la mezcla asfáltica. Estará bajo la estricta supervisión del C-LAP. Para ello se usarán equipos calibrados y certificados.

	PLAN DE TRABAJO REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS	RPS-2103-CSN-PLN-001
		Revisión: 00
		Fecha: Mayo 2021

- Durante los trabajos de demolición y excavación, paralelamente se acopiarán los materiales granulares (sub base y base) en la Cabecera 33 del AIJCh a fin de optimizar los tiempos de colocación cuando corresponda.
- Para un uso más eficiente en la compactación y nivelación en el vaciado de concreto se utilizará una regla vibratoria, teniendo así un buen acabado final.
- El transporte de la mezcla asfáltica se utilizará volquetes que cuenten con una lona adecuada para evitar su humedecimiento o pérdida de temperatura durante el transporte.
- Para la reposición de la señalización horizontal, se deberá realizar la limpieza mecánica y manual de la superficie para tener una mejor adherencia. La pintura de tráfico se aplicará con un equipo de marcador de tipo aerosol atomizador.

WP4: Pavimento Aviación Policial

Se realizará la ingeniería y construcción de 400 m² de pavimento flexible para aviones con código C de la Policía. Se deberá implementar señalética temporal para el desvío tráfico hacia vía alterna.



Zona de trabajo para la construcción de nuevo pavimento flexible

A continuación, se describen las actividades a ejecutarse:

- Señalización SSOMA de la zona a intervenir.
- Movilización de equipos y herramientas hacia el área de trabajo.
- Trazo y replanteo; contaremos con ayuda de una estación total para la ubicación del área de rehabilitación y posterior mente se realizará el trazo con una tira-línea que servirá como guía para el corte del pavimento.
- Corte y demolición de pavimento flexible existente; se realizará con una cortadora mecánica, posteriormente se usará una excavadora neumática c/martillo hidráulico para la demolición y para el perfilado se utilizará el martillo demoledor.
- Excavación a nivel de sub rasante (e= -0.575m); se usará una excavadora/retroexcavadora para lograr mayores rendimientos y optimizar los tiempos de construcción.
- Eliminación de material limpio de excavación; en esta actividad se contará con volquetes para la acumulación del material excedente en la cabecera 33.
- Verificación del CBR, de encontrar el CBR < 10, de deberá realizar el mejoramiento de la sub rasante (e=0.15m).
- Conformación de sub rasante, compactada al 95% de su máxima densidad seca (MDS) medido con el ensayo del Proctor Modificado (PM).

- Nivelación y compactación de sub base granular $e=0.15m$ compactada al 95% de su máxima densidad seca (MDS) medido con el ensayo del Proctor Modificado (PM).
- Nivelación y compactación de base granular $e=0.30m$ compactada al 100% de su máxima densidad seca (MDS) medido con el ensayo del Proctor Modificado (PM).
- Imprimación asfáltica; la finalidad el recubrir la base, sirve para adherir la base a la carpeta asfáltica e impermeabilizarla.
- Colocación de MAC 2 $e=0.10m$ (02 capas); se utilizara el tren de asfalto, que es un conjunto de equipos requeridos para la colocación de la mezcla asfáltica (esparcidora, rodillo tándem y rodillo neumático).
- Señalización horizontal.

Asimismo se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones durante el proceso constructivo:

- Se empleara un camión cisterna para mitigar el polvo durante las actividades de demolición y carguío de material excedente.
- Pruebas de compactación de sub rasante, sub base, base granular, tasa de imprimación y control de temperatura de la mezcla asfáltica. Estará bajo la estricta supervisión del C-LAP. Para ello se usarán equipos calibrados y certificados.
- Durante los trabajos de demolición y excavación, paralelamente se acopiarán los materiales granulares (sub base y base) en la Cabecera 33 del AIJCh a fin de optimizar los tiempos de colocación cuando corresponda.
- El transporte de la mezcla asfáltica se utilizara volquetes que cuenten con una lona adecuadas para evitar su humedecimiento o pérdida de temperatura durante el transporte.
- Para la reposición de la señalización horizontal, se deberá realizar la limpieza mecánica y manual de la superficie para tener una mejor adherencia. La pintura de tráfico se aplicará con un equipo de marcador de tipo aerosol atomizador.



Conformación de base granular

	PLAN DE TRABAJO REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS	RPS-2103-CSN-PLN-001
		Revisión: 00
		Fecha: Mayo 2021

WP5: Mejoras en PEA 28

Consiste en realizar la ampliación y reposición de la carpeta asfáltica existente, para transferencia de carga. Continuación se detalla las cantidades a ejecutar.

Pav. de Concreto	75m ²
Pav. Trasn. de Cargas	150m ²
Total	225m²



Zona de ampliación de PEA 28

A continuación, se describen las actividades a ejecutarse:

- Señalización SSOMA de la zona a intervenir.
- Movilización de equipos y herramientas hacia el área de trabajo.
- Trazo y replanteo; contaremos con ayuda de una estación total para la ubicación del área de rehabilitación y posteriormente se realizará el trazo con una tira-línea que servirá como guía para el corte del pavimento.
- Corte y demolición de pavimento flexible existente (e=5"); se realizará con una cortadora mecánica, posteriormente se usará una excavadora neumática c/martillo hidráulico para la demolición y para el perfilado se utilizará el martillo demoledor.
- Excavación a nivel de sub rasante (e= -0.63m); se usará una excavadora/retroexcavadora para lograr mayores rendimientos y optimizar los tiempos de construcción.
- Eliminación de material limpio de excavación; en esta actividad se contará con volquetes para la acumulación del material excedente en la cabecera 33.
- Eliminación de escombros no peligrosos a Cabecera 33.
- Verificación del CBR, de encontrar el CBR < 10, de deberá realizar el mejoramiento de la sub rasante (e=0.15m).
- Conformación de sub rasante, compactada al 95% de su máxima densidad seca (MDS) medido con el ensayo del Proctor Modificado (PM).
- Encofrado de base de econocreto.
- Suministro y colocación de concreto f'c=50 kg/cm² (e=0.30m); se humedecerá el terreno natural minutos previos al colocado del concreto.

- Encofrado de losa; se deberá diseñar de modo que soporte las presiones ejercidas por el concreto al ser colocado y vibrado.
- Colocación de barras de transferencia entre losas (Dowels).
- Colocación de lámina de polietileno $e=0.90\text{mm}$.
- Suministro y colocación de concreto $f'c=420\text{ kg/cm}^2$ con microfibras; se realizará con vibradora de inmersión las cuales se introducirá en el concreto con un tiempo de inmersión de 8 a 15 segundos.
- Construcción de juntas de expansión y construcción.
- Riego de liga; la finalidad es recubrir la base, sirve para adherir la base a la carpeta asfáltica e impermeabilizarla.
- Colocación de carpeta asfáltica MAC 2 $e=0.10\text{m}$ (02 capas); se utilizará el tren de asfalto, que es un conjunto de equipos requeridos para la colocación de la mezcla asfáltica (esparcidora, rodillo tándem y rodillo neumático).
- Reposición de señalización horizontal existente.

Asimismo se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones durante el proceso constructivo:

- Se empleará un camión cisterna para mitigar el polvo durante las actividades de demolición y carguío de material excedente.
- Durante los trabajos de demolición y excavación, paralelamente se acopiarán los materiales granulares (sub base y base) en la Cabecera 33 del AIJCh a fin de optimizar los tiempos de colocación cuando corresponda.
- Para un uso más eficiente en la compactación y nivelación en el vaciado de concreto se utilizará una regla vibratoria, teniendo así un buen acabado final.
- El transporte de la mezcla asfáltica se utilizará volquetes que cuenten con una lona adecuada para evitar su humedecimiento o pérdida de temperatura durante el transporte.
- Para la reposición de la señalización horizontal, se deberá realizar la limpieza mecánica y manual de la superficie para tener una mejor adherencia. La pintura de tráfico se aplicará con un equipo de marcador de tipo aerosol atomizador.



Señalización horizontal

	PLAN DE TRABAJO REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS	RPS-2103-CSN-PLN-001
		Revisión: 00
		Fecha: Mayo 2021

4. LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE OBRA

Antes ejecutar los trabajos, los siguientes requerimientos deberán ser cumplidos:

Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente:

- Todos los trabajadores deberán pasar el Programa de Entrenamiento SSOMA (charlas de inducción) del Cliente.
- Revisión y aprobación del Plan SSOMA de R PROYECTOS.
- Revisión de los Procedimientos y/o Planes de Trabajo establecidos entre R PROYECTOS y el Cliente.
- Verificación, coordinación de inducción y entrenamiento del personal agrupado en actividades específicas de alto riesgo: trabajos en caliente, trabajos en altura, trabajos en espacios confinados, uso de materiales peligrosos, entre otros, si los hubiese.
- Elaboración, revisión y aprobación de las matrices IPERC e IAIA para los Procedimientos y/o Planes de Trabajo. Las matrices serán enviadas al área SSOMA del Cliente para su aprobación.
- Evaluación, cuantificación y suministro de los recursos necesarios y elementos de señalización (preventivos, prohibitivos e informativos) en concordancia con lo establecido en la Norma G.050 – Seguridad en la Construcción del RNC, así como los estándares y lineamientos del Cliente.
- Evaluación y cuantificación de los implementos de seguridad personal y protección colectiva para el normal desarrollo de las actividades.
- Procesamiento y obtención de los respectivos Permisos de Trabajo.
- Identificación de interferencias en las áreas de trabajo.
- Elaboración de los ATS (Análisis del Trabajo Seguro) y Charlas de Cinco Minutos antes del inicio de las actividades en campo.
- Conocimiento de los tiempos de coordinación y procesamiento requeridos para la incorporación de nuevo personal a los trabajos dentro de las instalaciones de trabajo.
- Coordinación con el Cliente sobre la cantidad y ubicación de los servicios higiénicos para obra.
- Conocimiento sobre los estándares del Cliente para el manejo y disposición de residuos sólidos producto de las actividades de construcción, en cumplimiento del Decreto Legislativo 1278 - Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Control de Calidad:

- Revisión del Plan de Calidad elaborado por R PROYECTOS.
- Elaboración, revisión y aprobación del plan de control y ensayos de calidad para el proyecto.
- Todos los submittals para materiales permanentes (fichas técnicas, certificados de calidad, diseños de mezcla, etc.) deberán ser aprobados por el Cliente antes de su adquisición y uso en el proyecto.

Construcción:

- Inspección en campo de todas las áreas de trabajo (edificaciones, áreas restringidas, zonas de alto tránsito de pasajeros, puntos para suministro de agua, puntos para suministro eléctrico, etc.).
- Conocimiento y coordinación con el Cliente sobre los procesos operativos en las áreas de trabajo y las autorizaciones previas asociadas.

- Revisión de toda información técnica disponible (alcances de trabajo, memorias descriptivas, planos, especificaciones técnicas, etc.).
- Recepción de los planos de construcción y de detalle aprobados para construcción por parte del Cliente.
- Determinación, elaboración, presentación y aprobación de los procedimientos y/o planes de trabajo necesarios para la ejecución de la obra.
- Planeamiento: revisión del cronograma general de ejecución, elaboración y presentación del cronograma detallado de construcción y el cronograma para las tres primeras semanas de trabajo.
- Cuantificación de los recursos humanos, equipos y materiales requeridos para cumplir con el cronograma de ejecución propuesto.
- Verificación y confirmación que el área de trabajo está disponible para el inicio de las actividades.
- Verificación de la disponibilidad de todos los materiales y equipos, así como sus buenas condiciones, para la correcta ejecución de los trabajos.

5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

En el Anexo 2 se detalla el cronograma Contractual del Proyecto y sus Hitos Claves. El plazo previsto para la ejecución del proyecto es de **208 días calendarios**, contados a partir del 21-May-2021 hasta el 14-Dic-2021 incluyendo el Cierre Contractual.

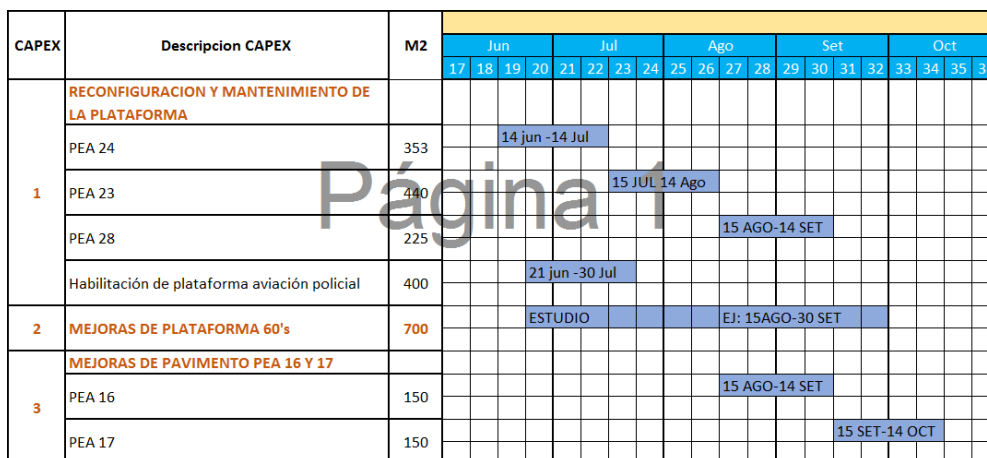
El plazo de Ingeniería y Construcción es de **190 días calendarios**, contados a partir del 27-May-2021 hasta el 14-Oct-2021.

De acuerdo al Cronograma Contractual, los Hitos Claves del Proyecto son:

WP1: Evaluación y Rehabilitación de pavimentos en las PEAs 60s	15-ago-21	30-sep-21
WP2: Rehabilitación de PEAs 16	16-ago-21	14-sep-21
WP2: Rehabilitación de PEAs 17	15-sep-21	14-oct-21
WP3: Mejoras en PEAs 23	15-jul-21	14-ago-21
WP3: Mejoras en PEAs 24	14-jun-21	14-jul-21
WP4: Pavimento Aviación Policial	21-jun-21	30-jul-21
WP5: Mejoras en PEA 28	15-ago-21	14-sep-21

Para cumplir con el Cronograma de Obra del **Anexo 2**, se deberán tener las aprobaciones de la Ingeniería, Plan de Trabajo, Plan de Calidad, Plan SSOMA y otros por parte de LAP.

Un resumen del Cronograma Contractual se muestra en la siguiente Gantt:



Cronograma contractual

6. RIESGOS DEL PROYECTO

Luego de la evaluación del Alcance de Trabajo, la información técnica recibida, visita técnica y la respuesta a las consultas en la etapa del concurso, consideramos que los riesgos principales son:

1) Interferencias en zona de trabajo:

En las PEA's en donde se realizarán reparaciones y ampliaciones de pavimento de concreto, cruzan redes de combustible existentes que actualmente se encuentran operativas. El principal riesgo de tener dichas interferencias en la zona de trabajo es el bajo rendimiento con el que se tendría que ejecutar la actividad y/o paralización de la misma en caso exista algún impacto con ellas, pudiendo afectar la operatividad de algún sistema/servicio del Aeropuerto.

Probabilidad (P): ALTA / Impacto (I): ALTO / Riesgo (PxI): ALTO.

Plan de acción: MITIGAR el riesgo.

Alternativas:

- ✓ Solicitar planos de servicios enterrados al cliente.
- ✓ Realizar la actividad de excavación de zanja con cautela a fin de evitar impactar con algún servicio enterrado existente.

2) COVID-19:

Ante la pandemia del COVID-19 que se vive actualmente, el principal riesgo es la exposición y contagio del personal de obra (subcontratistas y personal de casa), provocando una paralización de las actividades, debido a los controles y medidas que se deberán de tomar.

Probabilidad (B): MEDIA / Impacto (A): Alto / Riesgo (Pxl): MEDIO.

Plan de acción: MITIGAR el riesgo.

	PLAN DE TRABAJO REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS	RPS-2103-CSN-PLN-001
		Revisión: 00
		Fecha: Mayo 2021

7. ESTRATEGIA DE CONSTRUCCIÓN

En vista de que el proyecto conlleva la elaboración de una Ingeniería, se tiene planificado realizar esta misma en el mes de mayo, dado que para el inicio de Construcción es necesario tener la aprobación de dicha ingeniería, así como también la aprobación del Plan de Trabajo, Plan de Calidad y Plan SSOMA por parte de LAP.

En ese sentido, se tiene previsto dar inicio a la construcción en el mes de junio, tomando en cuenta, en lo posible, la cantidad de días calendarios propuestos en el Alcance de Trabajo por cada paquete de trabajo.

Frentes de Trabajo:

Dado que se tienen 05 paquetes de trabajo, se proponen los siguientes frentes de trabajo con la finalidad de cumplir con los tiempos requeridos por LAP y afectar lo menos posible las operaciones del Aeropuerto:

Frente 01:

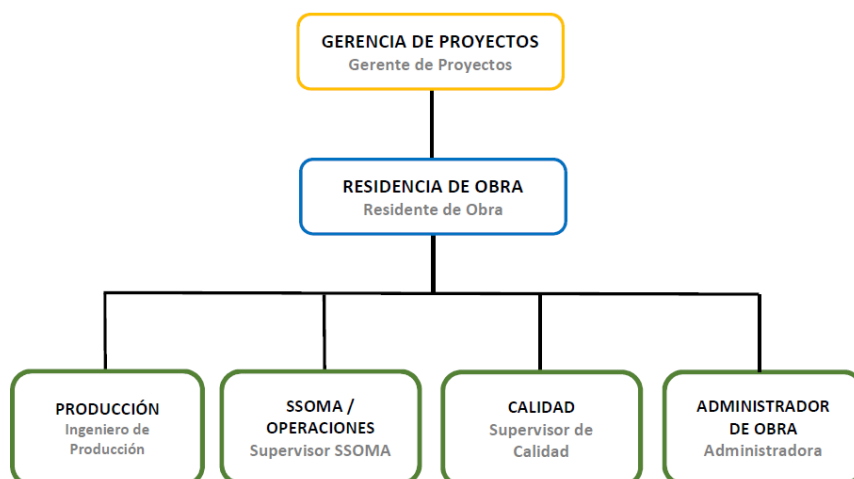
- Evaluación y Rehabilitación de pavimentos en PEAs 60s **(WP1)**.
- Rehabilitación de PEA 16 y 17 **(WP2)**.
- Mejoras en PEA 28 **(WP5)**.

Frente 02:

- Mejoras en PEA 23 y 24 **(WP3)**.
- Pavimento Aviación Policial **(WP4)**.

8. ORGANIGRAMA DE OBRA Y FUNCIONES DEL PERSONAL CLAVE

ORGANIGRAMA DEL PROYECTO REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS



	PLAN DE TRABAJO REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS	RPS-2103-CSN-PLN-001
		Revisión: 00
		Fecha: Mayo 2021

FUNCIONES DEL PERSONAL CLAVE:

Gerente de Proyecto:

- Elaboración, seguimiento y control del plan de gestión de construcción, en coordinación con el Residente de Obra.
- Responsable de la gestión de cambios del proyecto (alcance, tiempo, costo, calidad).
- Aprobar los requerimientos de personal, materiales, equipos y herramientas solicitados por el Residente de Obra.
- El Gerente de Proyectos sólo participará, de ser requerido, en las reuniones semanales de coordinación con el Cliente y hará visitas periódicas a la obra. Estará emplazado en la Oficina Central de R PROYECTOS.

Residente de Obra:

- Responsable de la ejecución de las obras civiles del Proyecto.
- Asegurar el cumplimiento de la obra en el plazo, presupuesto y calidad contratados.
- Solicitar y asegurar la disponibilidad de recursos (personal, materiales, equipos y herramientas) en el momento indicado.
- Responsable del aseguramiento y control de calidad de la obra.
- Asegurar el cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente exigidas por el Cliente.
- Responsable de identificar los cambios potenciales en obra y comunicarlos al Gerente de Proyecto oportunamente.

Ingeniero de Producción:

- Generar y ejecutar el plan de trabajo semanal de la obra a cargo para una correcta ejecución.
- Participar en la Programación de la Obra, actualizando permanentemente y llevando el control respectivo.
- Controla diariamente el avance del personal obrero a fin de verificar la productividad de la mano de obra (hh/m2; hh/m3; hh/und; etc.).
- Identificar desviaciones en el avance de obra (mano de obra) y plantear acciones correctivas. Lo mismo se hará para el control de productividad de equipos de ser necesario.
- Coordina la puesta en obra de materiales, mano de obra y/o equipos para que estos estén disponibles según lo planificado y no se retrase la ejecución de la obra
- Control y manejo de información emitida por el cliente (planos, croquis, detalles, especificaciones, etc.), de acuerdo a control de documentos
- Elabora documentos de gestión de obra como: partes diarios.
- Memoria fotográfica de obra según avance.
- Coordinar y hacer seguimiento al mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos asignados a obra.
- Reportar semanalmente las horas máquina consumidas.
- Otras ocupaciones encargadas por el Residente de Obras y/o el Gerente de Proyectos

Supervisor SSOMA y Operaciones:

- Responsable de la gestión de seguridad, salud ocupacional y protección del medio ambiente de la obra.
- Coordinar y velar por la seguridad operacional durante las actividades de construcción en coordinación con Rescate y Operaciones LAP.

	PLAN DE TRABAJO REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS	RPS-2103-CSN-PLN-001
		Revisión: 00
		Fecha: Mayo 2021

- Asegurar el cumplimiento de la normatividad peruana vigente en materia de SSOMA.
- Asegurar el cumplimiento de los estándares SSOMA exigidos por LAP dentro del AIJCH.

Supervisor de Calidad:

- Responsable de la gestión de aseguramiento y control de calidad del proyecto.
- Asegurar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y demás estándares de calidad del proyecto.
- Asegurar el cumplimiento de la normativa peruana vigente en materia de calidad.
- Responsable de la administración (programación, entrega y almacenamiento) oportuna de submittals, pruebas y ensayos en obra como parte del aseguramiento y control de calidad del proyecto.

Administrador de Obra:

- Gestión logística de las obras: cotizaciones, compra, alquiler y puesta en obra de materiales, equipos y herramientas según lo planificado, asegurando su disponibilidad oportunamente sin generar retrasos en el avance de obra.
- Gestión administrativa en obra: trámites administrativos varios ante entidades, instituciones, clientes, proveedores, etc.
- Supervisar la gestión del almacén de obra de acuerdo a los procedimientos establecidos por la empresa.
- Gestión de RRHH: Asegurar la disponibilidad de recursos (mano de obra) en obra oportunamente, evitando retrasar su avance, efectuar el proceso de reclutamiento y selección de personal de las diferentes áreas de la Empresa, supervisar y controlar vigencias de contratos de trabajo, Supervisar y controlar la alimentación y el alojamiento del personal en campo.
- Gestionar los trámites de facilidades de ingreso del personal, vehículos, equipos y herramientas.

9. RECURSOS ASIGNADOS: MANO DE OBRA Y EQUIPOS

Los principales recursos de mano de obra y equipos para cada frente de trabajo se muestran a continuación.

Mano de Obra:

ACTIVIDAD	CATEGORIA	CANT.
WP1: Evaluación y Rehabilitación de Pavimento PEAs 60		
Demolición		
Trazo y corte de pavimento	Topógrafo	1
Demolición de pavimento	Operario	2
Eliminación de escombros	Oficial	2
	Peón	2
<u>Movimiento de Tierras</u>		
Excavación hasta nivel de sub rasante (-0.68m)	Topógrafo	1
Eliminación de excavación localizada	Operario	2

Conformación de sub rasante	Oficial	2
Conformación de sub base	Peón	3
Conformación de base		
<u>Pavimentos Flexible</u>		
Riego de liga	Operario	1
Colocación de carpeta asfáltica	Peón	1
<u>Señalización</u>		
Borrado de señalización existente	Topógrafo	1
Trazo sobre pavimento	Oficial	1
Pintura sobre pavimento	Peón	1
WP2: Rehabilitación PEAs 16 y 17		
<u>Demolición</u>		
Corte de pavimento	Topógrafo	1
Demolición de pavimento	Operario	2
Eliminación de escombros	Oficial	2
	Peón	2
<u>Movimiento de Tierras</u>		
Excavación hasta nivel de sub rasante (-0.68m)	Topógrafo	1
Eliminación de excavación localizada	Operario	2
Conformación de sub rasante	Oficial	2
	Peón	3
<u>Pavimento Rígido</u>		
Encofrado de base	Topógrafo	1
Base de Econocreto f'c=50kg/cm2 (0.30m)	Operario	4
Perforación y colocación de Dowels	Oficial	2
Encofrado de losas	Peón	3
Vaciado de Concreto f'c=420kg/cm2 (0.38m)		
Junta de construcción		
Curado de losas		
<u>Señalización</u>		
Borrado de señalización existente	Topógrafo	1
Trazo sobre pavimento	Oficial	1
Pintura sobre pavimento	Peón	1

WP3: Mejorar PEAs 23 y 24		
<u>Demolición</u>		
Corte de pavimento	Topógrafo	1
Demolición de pavimento	Operario	2
Eliminación de escombros	Oficial	2
	Peón	2
<u>Movimiento de Tierras</u>		
Excavación hasta nivel de sub rasante (-0.68m)	Topógrafo	1
Eliminación de excavación localizada	Operario	2
Conformación de sub rasante	Oficial	2
Conformación de sub base	Peón	3
Conformación de base		
<u>Pavimento Rígido</u>		
Encofrado de base	Topógrafo	1
Base de Econocreto f'c=50kg/cm2 (0.30m)	Operario	4
Perforación y colocación de Dowels	Oficial	2
Encofrado de losas	Peón	3
Vaciado de Concreto f'c=420kg/cm2 (0.38m)		
Junta de construcción		
Curado de losas		
<u>Pavimentos Flexible</u>		
Riego de liga	Operario	1
Colocación de carpeta asfáltica	Peón	1
<u>Señalización</u>		
Borrado de señalización existente	Topógrafo	1
Trazo sobre pavimento	Oficial	1
Pintura sobre pavimento	Peón	1
WP4: Pavimento Aviación Policial		
<u>Demolición</u>		
Corte de pavimento	Topógrafo	1
Demolición de pavimento	Operario	2
Eliminación de escombros	Oficial	2
	Peón	2

<u>Movimiento de Tierras</u>		
Excavación hasta nivel de sub rasante (-0.68m)	Topógrafo	1
Eliminación de excavación localizada	Operario	2
Conformación de sub rasante	Oficial	2
Conformación de sub base	Peón	3
Conformación de base		
<u>Pavimentos Flexible</u>		
Riego de liga	Operario	1
Colocación de carpeta asfáltica	Peón	1
<u>Señalización</u>		
Borrado de señalización existente	Topógrafo	1
Trazo sobre pavimento	Oficial	1
Pintura sobre pavimento	Peón	1
WP5: Mejorar PEAs 28		
<u>Demolición</u>		
Corte de pavimento	Topógrafo	1
Demolición de pavimento	Operario	2
Eliminación de escombros	Oficial	2
	Peón	2
<u>Movimiento de Tierras</u>		
Excavación hasta nivel de sub rasante (-0.68m)	Topógrafo	1
Eliminación de excavación localizada	Operario	2
Conformación de sub rasante	Oficial	2
Conformación de sub base	Peón	3
Conformación de base		
<u>Pavimento Rígido</u>		
Encofrado de base	Topógrafo	1
Base de Econocreto f'c=50kg/cm2 (0.30m)	Operario	4
Perforación y colocación de Dowels	Oficial	2
Encofrado de losas	Peón	3
Vaciado de Concreto f'c=420kg/cm2 (0.38m)		
Junta de construcción		
Curado de losas		

Pavimentos Flexible		
Riego de liga	Operario	1
Colocación de carpeta asfáltica	Peón	1
<u>Señalización</u>		
Borrado de señalización existente	Topógrafo	1
Trazo sobre pavimento	Oficial	1
Pintura sobre pavimento	Peón	1
	Total	128

Equipo de Construcción:

DESCRIPCIÓN	CANT.
Excavadora Neumática CAT M320D2	1
Motoniveladora CAT 140H	1
Retroexcavadora CAT 420F	1
Rodillo CAT CS56	1
Rodillo CB 334 D	1
Minicargador Bobcat S650	1
Volquete SCANIA ANJ-776	1
Volquete SCANIA AHS-838	1
Cisterna SCANIA D8M-764	1
Total de Equipos	9

Equipos Menores:

DESCRIPCIÓN	CANT.
Cortadora de concreto	2
Vibrador-Gasolinero	2
Vibroapisonador	2
Plancha compactadora	1
Rotomartillo 27 Kg	2
Rotomartillo 10 Kg	2
Generador	2
Motobomba	1
Trozadora	1
Radial estacionaria	1
Nivel Topográfico	1
Estación Total	1

Regla Vibratoria	1
Regla de aluminio	3
Pulidora de concreto	1
Mochila para curar	2
Tanque imprimador	1
Reflectores	2
Total	28

10. GESTIÓN SSOMA EN OBRA

La gestión SSOMA que se generen durante la ejecución del proyecto se realizará en cumplimiento de los siguientes documentos:

- Requisitos SSOMA de LAP.
- Ley 29783 - Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. 005-2012-TR - Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo
- D.S. 003-98 SA - Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo.
- Norma G-050 – Seguridad en la Construcción - Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Decreto Legislativo 1278 - Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- D.S. N° 014-2017-MINAM - Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos
- Ley N° 26842 - Ley General de Salud.

11. GESTIÓN DE CALIDAD EN OBRA

RPROYECTOS cuenta con la certificación ISO 90001:2015 que asegura el cumplimiento de nuestros procesos constructivos y gestión del proyecto con altos estándares de calidad, garantizando que nuestros productos cumplan con las especificaciones técnicas solicitadas por nuestros clientes.

El proyecto cuenta con un Plan de Calidad el cual puede ser revisado por LAP para mayores detalles (RPS-2002-CAL-PLN-001 Plan de Calidad).

12. CONSIDERACIONES PARTICULARES

- El plazo para la aprobación de los documentos de gestión y/o permisos para el inicio de ejecución de obra son responsabilidad del Cliente.
- Las áreas de trabajo serán entregadas exclusivamente para los trabajos del Contratista. Las paralizaciones por eventos ajenos al Contratista serán consideradas como de "fuerza mayor" y ameritarán reconocimiento de ampliación de plazo, así como también el reconocimiento de los costos de stand by de equipos y personal, en caso se originen.
- Para los paquetes de trabajo **WP2**, **WP3** y **WP5** se realizará un mejoramiento de la sub rasante existente solo en caso de encontrar un CBR<10%, en un espesor de e=0.15m antes de la colocación de base de econcreto.
- Para el suministro y colocación de concreto premezclado $f'c=420$ kg/cm² se está considerando microfibras (polipropileno de 600 gr/m³).

	PLAN DE TRABAJO REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS	RPS-2103-CSN-PLN-001
		Revisión: 00
		Fecha: Mayo 2021

- Los residuos de construcción (asfalto y concreto) producto de la demolición de pavimentos son considerados **NO PELIGROSOS** y serán acopiados de manera temporal en la Cabecera 33, así como también el material excedente de excavación. El transporte y disposición final de los mismos será realizado por VEOLIA.
- Las intervenciones sobre el pavimento (correspondiente al **WP1**) se realizarán de acuerdo a las cantidades brindadas en el Alcance de Trabajo. No se ejecutarán mayores cantidades en caso se requiera luego de la evaluación del pavimento en las PEAs 60s para la determinación del PCI.
- Cualquier interferencia encontrada durante los trabajos de excavación no prevista en los planos entregados por el Cliente será considerada como vicio oculto.
- El abastecimiento de combustible se realizará en el área de parqueo de equipos asignado por el Cliente.
- El Gerente de Proyecto asignado en el Organigrama del Proyecto no es a tiempo completo, solo asistirá a las reuniones semanales de coordinación con el Cliente y realizará algunas visitas periódicas a la obra cuando sea necesario.

13. EXCLUSIONES

Es importante conocer también las “Exclusiones” de la Oferta del Contratista, las mismas que se han tomado en cuenta para la elaboración del presente Plan de Trabajo. En caso el Cliente quisiera incluir alguna de ellas durante la ejecución de la obra, tendrá que ser tratada como un adicional:

- Dado que las PEAs estarán fuera de servicio para la ejecución de los trabajos, no se consideran señaleros y/o vigías para el tránsito de equipos en las mismas.
- Mayores cantidades en caso se requiera luego de la evaluación del pavimento en las PEAs 60s para la determinación del PCI (correspondiente al **WP1**).
- Ningún trabajo de instalaciones eléctricas, sanitarias y/o especiales no indicadas en el presente Plan de Trabajo o previstas en los planos entregados durante la etapa de Concurso como parte del Alcance de Trabajo.

Anexos 02: Plan de puntos de Inspección

ANEXO 2: PLAN DE INSPECCIÓN Y PRUEBAS

Proyecto : REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS
PIP N° : RPS-2103-PIP-001_02
Procedimiento : ACTIVIDADES DE LA TAREA 01, TAREA 02 Y TAREA 03
Preparado por : CRISTHIAN MAMANI
Revisado por : JUAN RUÍZ
Aprobado por : FREDY ROLANDO

Revisión N° : 02
Proyecto N° :
Fecha de preparación: : Mayo 2021
Fecha de aprobación: : Mayo 2021



ITEM	PAQUETE DE TRABAJO	ENTREGABLE	ACTIVIDADES	PLANOS	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	MATERIALES PERMANENTES		PRUEBAS DE CAMPO			PROTOCOLOS DE CAMPO			SUPERVISOR (V,R,T,P)		
						ITEM	Submittals: fichas técnicas, diseños de mezcla	Submittals: pruebas de campo	Frecuencia de Inspección	Criterios de aceptación	Protocolos de campo (diarios)	Códigos de Registro	Criterios de aceptación			
1	WPI: EVALUACIÓN Y REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS EN LAS PEAS 60	Medición de PCI	Medición de PCI		-	-	-	-	-	-	-	-	-	V, R, T, P		
		Tratamiento de Fisuras, Grietas y Juntas	Trazo		-24863-3PS-02605-Sellador para juntas de pavimentos	-	-	-	-	Cada vez que se requiera	± 5mm	-	-			
			Ruteo			-	-	-	-	-	-	-	-			
			Limpieza			-	-	-	-	-	-	-	-			
			Colocación de sellante			- Sello - EUCO-ROD	- Ficha Técnica del Sellapec - Ficha técnica de Soudaflex - Ficha Técnica del EUCO-ROD	-	-	-	- Tratamiento de fisuras y grietas - Tratamiento de juntas	-CAL-PRO-15 CAL-PRO-16	-			
		Rehabilitación de Pavimento Flexible	Trazo		-24863-3PS-02150-Demoliciones -24863-3PS-02152-3A-Excavación y Relleno con Material Selecto -24863-3PS-02209-1A-Base Granular -24863-3PS-2513-Imprimación Asfáltica	-	-	-	-	Cada vez que se requiera	± 5mm	-	-		-	
			Corte y demolición			-	-	-	-	Cada vez que se realice (por tramo de reparación)	± 5mm	-	-		-	
			Excavación y perfilado			-	-	-	-	Cada vez que se realice (por tramo de reparación)	± 10 mm (prof) y ± mm (ancho)	-	Control de excavación		CAL-PRO-01	-
			Nivelación y compactación de subrasante			- Material propio	- Propiedades de físicas del material existente (Proctor Modificado)	- Densidad de campo (Proctor Modificado)	Cada vez que se realice (por tramo de reparación)	95% MDS del PM	- Densidad de campo sub rasante	CAL-PRO-02	-Min 95% de compactación obtenido			
			Colocación de Base			- Material Préstamo	- Propiedades de físicas del material de préstamo (Granulometría, Límites de Atterberg, CBR y Proctor Modificado)	- Densidad de campo (Proctor Modificado)	Cada 250 m2	-100% del PM - Espesor de capas ± 10 mm.	- Colocación de base - Densidad de campo base	-CALPRO-06 -CAL-PRO-02	-Min 100% de compactación obtenido			
			Imprimación Asfáltica			- Imprimante MC-30	- Ficha técnica del imprimante	-	-	-	-	Control de Imprimación	CAL-PRO-14		Tasa: 1.20 a 2.40 litros por m2	
			Colocación de mezcla asfáltica			- MAC 2	- Diseño de mezcla asfáltica. - Ficha técnica cemento asfáltico PEN 60/70.	- Granulometría. - Marshall. Densidad de la mezcla colocada.	- Cuando sea requerido. - Min de 2 muestras	- %CA: 5.5 (+0.2%) - Granulometría: tolerancias según EG 2013. - Marshall Em ≥ 0.95 Et y Ei ≥ 0.90	- Colocación de MAC - Control de uniformidad	-CAL-PRO-09 -CAL-PRO-10	- Espesor: 10mm (Em ≥ Ed / Ei ≥ 0.95 Ed, donde Em=espesor promedio, Ed=espesor de diseño, Ei=espesor de 01 testigo;			
			Reposición de Carpeta Asfáltica	Trazo			-24863-3PS-02150-Demoliciones -24863-3PS-02152-3A-Excavación y Relleno con Material Selecto -24863-3PS-02209-1A-Base Granular -24863-3PS-2513-Imprimación Asfáltica	-	-	-	-	Cada vez que se requiera	± 5mm		-	-
		Corte y demolición			-	-		-	-	Cada vez que se realice (por tramo de reparación)	± 5mm	-	-		-	
		Excavación y perfilado			-	-		-	-	Cada vez que se realice (por tramo de reparación)	± 10 mm (prof) y ± mm (ancho)	-	Control de excavación		CAL-PRO-01	-
		Nivelación y compactación de subrasante			- Material propio	- Propiedades de físicas del material existente (Proctor Modificado)		- Densidad de campo (Proctor Modificado)	Cada vez que se realice (por tramo de reparación)	95% MDS del PM	- Densidad de campo sub rasante	CAL-PRO-02	-Min 95% de compactación obtenido			
		Colocación de Base			- Material Préstamo	- Propiedades de físicas del material de préstamo (Granulometría, Límites de Atterberg, CBR y Proctor Modificado)		- Densidad de campo (Proctor Modificado)	Cada 250 m2	-100% del PM - Espesor de capas ± 10 mm.	- Colocación de base - Densidad de campo base	-CALPRO-06 -CAL-PRO-02	-Min 100% de compactación obtenido			
		Imprimación Asfáltica			- Imprimante MC-30	- Ficha técnica del imprimante		-	-	-	-	Control de Imprimación	CAL-PRO-14		Tasa: 1.20 a 2.40 litros por m2	
		Colocación de mezcla asfáltica		- MAC 2	- Diseño de mezcla asfáltica. - Ficha técnica cemento asfáltico PEN 60/70.	- Granulometría. - Marshall. - Densidad de la mezcla colocada.	- Cuando sea requerido. - Min de 2 muestras	- %CA: 5.5 (+0.2%) - Granulometría: tolerancias según EG 2013. - Marshall Em ≥ 0.95 Et y Ei ≥ 0.90	- Colocación de MAC - Control de uniformidad	-CAL-PRO-09 -CAL-PRO-10	- Espesor: 10mm (Em ≥ Ed / Ei ≥ 0.95 Ed, donde Em=espesor promedio, Ed=espesor de diseño, Ei=espesor de 01 testigo;					

ITEM	PAQUETE DE TRABAJO	ENTREGABLE	ACTIVIDADES	PLANOS	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	MATERIALES PERMANENTES		PRUEBAS DE CAMPO			PROTOCOLOS DE CAMPO			SUPERVISOR (V,R,T,P)
						ITEM	Submittals: fichas técnicas, diseños de mezcla	Submittals: pruebas de campo	Frecuencia de Inspección	Criterios de aceptación	Protocolos de campo (diarios)	Códigos de Registro	Criterios de aceptación	
2	WP2- REHABILITACIÓN DE PAVIMENTO EN PEA 16 Y 17	Pavimento de concreto	Trazo		-24863-3PS-02150- Demoliciones -24863-3PS-02152-Excavación y Refieno con Material Seleccionado -24863-3PS-03300-Concreto Vaciado in Situ -24863-3PS-2533-impregnación Asfáltica -24863-3PS-02501- Pavimento para Aeródromos de Concreto con Cemento Portland	-	-	-	- Cada vez que se requiera	± 9mm	-	-	-	V, R, T, P
			Corte y demolición de pavimento rígido			-	-	-	- Cada vez que se realice (por tramo de reparación)	± 5mm	-	-	-	
			Excavación y perfilado			-	-	-	- Cada vez que se realice (por tramo de reparación)	± 10 mm (prof) y ± mm (ancho)	- Control de excavación	CAL-PRO-01	-	
			Nivelación y compactación de subrasante			- Material propio	- Propiedades de físicas del material existente (Proctor Modificado)	- Densidad de campo (Proctor Modificado).	- Cada vez que se realice (por tramo de reparación)	95% MDS del PM	- Densidad de campo sub rasante	CAL-PRO-02	- Min 95% de compactación obtenido	
			Encofrado de base de econocreto			-	-	-	Cada vez que se realice	-	- Encofrado y desencofrado de estructuras	CAL-PRO-03	-	
			Colocación de concreto			- Concreto - Curador	- Diseño de Mezcla del Concreto (f'c=350 kg/cm2) - Ficha técnica del curador	- Asentamiento del concreto (SLUMP). Resistencia a la compresión.	- Cada vez que se ejecuten vaciados	- Slump de diseño (tolerancia ± 1"). - Ensayo de compresión a 7 días (75%) y 28 días (100%).	- Vaciado de concreto	CAL-PRO-04	-	
			Encofrado de losa			-	-	-	Cada vez que se realice	-	- Encofrado y desencofrado de estructuras	CAL-PRO-03	-	
			Colocación de dowels			- Barra de acero Liso	- Ficha técnica de dowel	-	- Cada vez que se realice	- Dimsnsiones y espaciamiento de acuerdo a plano	- Colocacion de Dowells	CAL-PRO-17	-	
			Colocación de concreto con microfibras			- Concreto - Curador	- Diseño de Mezcla del Concreto (f'c=350 kg/cm2) - Ficha técnica del curador	- Asentamiento del concreto (SLUMP). Resistencia a la compresión.	- Cada vez que se ejecuten vaciados	- Slump de diseño (tolerancia ± 1"). - Ensayo de compresión a 7 días (75%) y 28 días (100%).	- Vaciado de concreto	CAL-PRO-04	-	
		Construcción de juntas	- Cordón de respaldo - Sello de poluretano	- Ficha técnica de cordón de respaldo - Ficha técnica de sello	-	- Cada vez que se realice (por tramo de reparación)	-	- Construcción de juntas	CAL-PRO-05	-				
		Reposición de señalización horizontal	Trazo	-24863-3PS-02620-Marcado y Trazado de líneas en el pavimento	-	-	-	- Cada vez que se requiera	± 9mm	-	-	-	-	
			Limpieza del Área a Pintar		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Pintura para Tráfico		- Pintura para Tráfico. - Disolvente de Pintura para Tráfico. - Microesferas de Vidrio	- Ficha Técnica de Jet Traffic - Ficha técnica de Pinturo - Ficha técnica de la Microesferas de vidrio. - Ficha Técnica del Disolvente para Pintura	-	-	-	- Señalización Horizontal	CAL-PRO-11	- Espesor de pintura mínimo 13 mils (humed). - Tasa de aplicación de pintura de 2.2 a 2.8 m2/L. - Colocacion de microesfera a razón de 1.7 kg por litro de pintura. - Razón de aplicación de pintura para marcas temporales: 50-50% de los valores estándares.		

ITEM	PAQUETE DE TRABAJO	ENTREGABLE	ACTIVIDADES	PLANOS	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	MATERIALES PERMANENTES		PRUEBAS DE CAMPO			PROTOCOLOS DE CAMPO			SUPERVISOR (V,R,T,P)
						ITEM	Submittals: fichas técnicas, diseños de mezcla	Submittals: pruebas de campo	Frecuencia de Inspección	Criterios de aceptación	Protocolos de campo (diarios)	Códigos de Registro	Criterios de aceptación	
4	WPA: PAVIMENTO AVIACIÓN POLICIAL		Trazo		-24863-3PS-02150-Demoliciones -24863-3PS-02152-3A-Excavación y Relleno con Material Selecto -24863-3PS-02154-Capa de subbase -24863-3PS-02209-1A-Base Granda -24863-3PS-2513-Imprimación Asfáltica	-	-	-	- Cada vez que se requiera	± 5mm	-	-	-	V, R, T, P
			Corte y demolición de pavimento			-	-	-	- Cada vez que se realice (por tramo de reparación)	± 5mm	-	-	-	
			Excavación y perfilado			-	-	-	- Cada vez que se realice (por tramo de reparación)	± 10 mm (prof) y a. mm (ancho)	- Control de excavación	CAL-PRO-01	-	
			Nivelación y compactación de subrasante			- Material propio	- Propiedades de físicas del material existente (Proctor Modificado)	- Densidad de campo (Proctor Modificado)	- Cada vez que se realice (por tramo de reparación)	95% MDS del PM	- Densidad de campo sub rasante	CAL-PRO-02	- Min 95% de compactación obtenido	
			Colocación de sub base granular			- Material Préstamo	- Propiedades físicas del material de préstamo	- Densidad de campo (Proctor Modificado)	- Cada 250 m2 - De acuerdo a EG-2013.	-	- Colocación de subbase - Densidad de campo subbase	CAL-PRO-06 CAL-PRO-02	- 100% del PM - Espesor de capas ± 10 mm.	
			Colocación de base granular			- Material Préstamo	- Propiedades de físicas del material de préstamo (Granulometría, Límites de Atterberg, CBR y Proctor Modificado)	- Densidad de campo (Proctor Modificado)	- Cada 250 m2	- 100% del PM - Espesor de capas ± 10 mm.	- Colocación de base - Densidad de campo base	CAL-PRO-06 CAL-PRO-02	- Min 100% de compactación obtenido	
			Imprimación Asfáltica			- Imprimante MC-30	- Ficha técnica del imprimante	-	-	-	- Control de Imprimación	CAL-PRO-14	Tasa: 1.20 a 2.40 litros por m2	
			Colocación de mezcla asfáltica			- MAC 2	- Diseño de mezcla asfáltica. - Ficha técnica cemento asfáltico PEN 6070.	- Granulometría. - Marshall. - Densidad de la mezcla colocada.	- Cuando sea requerido. - Min de 2 muestras	- %C/A: 5.5 (+/-0.2%) - Granulometría: tolerancias según EG 2013. - Marshall Em ≥ 0.95 Et y EI ≥ 0.90	- Colocación de MAC. - Control de uniformidad	CAL-PRO-09 CAL-PRO-10	- Espesor: 10mm (8m ± 10 / 10 ± 0.95 Et, donde Em=espesor promedio; Et=espesor de diseño; Ei=espesor de 01 testigo;	
		Reposición de señalización horizontal	Trazo	-	-	-	- Cada vez que se requiera	± 5mm	-	-	-			
			Limpieza del Área a Pintar	-	-	-	-	-	-	-	-			
			Pintura para Tráfico	- Pintura para Tráfico. - Disolvente de Pintura para Tráfico. - Microesferas de Vidrio	- Ficha Técnica de Jet Traffic. - Ficha técnica de Pinturo - Ficha técnica de la Microesferas de vidrio. - Ficha Técnica del Disolvente para Pintura	-	-	-	- Señalización Horizontal	CAL-PRO-11	- Espesor de pintura mínimo 13 mils (nomedo). - Tasa de aplicación de pintura de 2.2 a 2.8 m2/L.			

ITEM	PAQUETE DE TRABAJO	ENTREGABLE	ACTIVIDADES	PLANOS	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	MATERIALES PERMANENTES		PRUEBAS DE CAMPO			PROTOCOLOS DE CAMPO			SUPERVISOR (V,R,T,P)			
						ITEM	Submittals: fichas técnicas, diseños de mezcla	Submittals: pruebas de campo	Frecuencia de Inspección	Criterios de aceptación	Protocolos de campo (diarios)	Códigos de Registro	Criterios de aceptación				
5	WPS: PEA 28	Pavimento de concreto	Trazo		-24863-3PS-02150-Demoliciones -24863-3PS-02152-Excavación y Relleno con Material Selecto -24863-3PS-03300-Concreto Vaciado in Situ -24863-3PS-2553-Imprimación Asfáltica -24863-3PS-02501-Pavimento para Aeródromos de Concreto con Cemento Portland	-	-	-	- Cada vez que se requiera	± 5mm	-		-	V, R, T, P			
			Corte y demolición de pavimento rígido	-		-	-	- Cada vez que se realice (por tramo de reparación)	± 5mm	-							
			Excavación y perfilado	-		-	-	- Cada vez que se realice (por tramo de reparación)	± 10 mm (prof) y ± mm (ancho)	Control de excavación	CAL-PRO-01	-					
			Nivelación y compactación de subrasante	- Material propio		- Propiedades de físicas del material existente (Proctor Modificado)	- Densidad de campo (Proctor Modificado)	- Cada vez que se realice (por tramo de reparación)	95% MDS del PM	Densidad de campo sub rasante	CAL-PRO-02	- Min 95% de compactación obtenido					
			Encofrado de base de econcreto	-		-	-	Cada vez que se realice	-	Encofrado y desencofrado de estructuras	CAL-PRO-03	-					
			Colocación de concreto	- Concreto - Curador		- Diseño de Mezcla del Concreto (f'c=350 kg/cm2) - Ficha técnica del curador	- Asentamiento del concreto (SLUMP). - Resistencia a la compresión.	- Cada vez que se ejecuten vaciados	- Slump de diseño (tolerancia ± 1"). - Ensayo de compresión a 7 días (75%) y 28 días (100%).	Vaciado de concreto	CAL-PRO-04	-					
			Encofrado de losa	-		-	-	Cada vez que se realice	-	Encofrado y desencofrado de estructuras	CAL-PRO-03	-					
			Colocación de dowels	- Barra de acero Liso		- Ficha técnica de dowel	-	- Cada vez que se realice	Dimnsiones y espaciamento de acuerdo a plano	Colocacion de Dowells	CAL-PRO-17	-					
			Colocación de concreto con microfibras	- Concreto - Curador		- Diseño de Mezcla del Concreto (f'c=350 kg/cm2) - Ficha técnica del curador	- Asentamiento del concreto (SLUMP). - Resistencia a la compresión.	- Cada vez que se ejecuten vaciados	- Slump de diseño (tolerancia ± 1"). - Ensayo de compresión a 7 días (75%) y 28 días (100%).	Vaciado de concreto	CAL-PRO-04	-					
		Construcción de juntas	- Cordón de respaldo - Sello de poluretano	- Ficha técnica de cordón de respaldo - Ficha técnica de sello	-	- Cada vez que se realice (por tramo de reparación)	-	Construcción de juntas	CAL-PRO-05	-							
		Reposición de señalización horizontal	Trazo	-	-	-	- Cada vez que se requiera	± 5mm	-		-						
			Limpieza del Área a Pintar	-	-	-	-	-	-		-						
			Pintura para Tráfico	- Pintura para Tráfico. - Disolvente de Pintura para Tráfico. - Microesferas de Vidrio	- Ficha Técnica de Jet Traffic - Ficha técnica de Pinturo - Ficha técnica de la Microesferas de vidrio. - Ficha Técnica del Disolvente para Pintura	-	-	-	Señalización Horizontal	CAL-PRO-11	- Espesor de pintura mínimo 13 mils (húmedo). - Tasa de aplicación de pintura de 2.2 a 2.8 m2/l. - Colocacion de microesfera a razón de 1.7 kg por litro de pintura. - Razón de aplicación de pintura para marcas temporales 30-50% de los valores estándares.						
		LEYENDA:															
		V= Verificación de campo con el supervisor. R = Envío de registro o récord al supervisor para revisión. T = Testigo en el momento de la prueba (presencia). P = Punto de control, que libera áreas o puntos específicos en los procesos de construcción.															

Anexos 03: Matriz de calidad

MATRIZ DE CALIDAD															
PROYECTO: REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS			EXCAVACION Y DEMOLICIÓN 2103-CAL-PRO-01	DENSIDAD DE CAMPO 2103-CAL-PRO-02	COLOCACIÓN DE ENCOFRADO 2103-CAL-PRO-03	VACIADO DE CONCRETO 2103-CAL-PRO-04	CONSTRUCCIÓN DE JUNTAS 2103-CAL-PRO-05	COLOCACIÓN DE MATERIAL 2103-CAL-PRO-06	CONTROL DE RIEGO DE LIGA 2103-CAL-PRO-08	COLOCACIÓN DE MAC- 2 2103-CAL-PRO-09	CONTROL UNIFORMIDAD 2103-CAL-PRO-10	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 2103-CAL-PRO-11	CONTROL DE IMPRIMACIÓN 2103-CAL-PRO-14	COLOCACIÓN DOWELLS 2103-CAL-PRO-17	CONTROL TOPOGRÁFICO 2103-CAL-PRO-18
ENTREGABLE			PROTOCOLOS												
WP1 - PEAS 60'															
PEA 65															
PAVIMENTO RÍGIDO	SUBRASANTE	013	014											032	
	BASE ECONCRETO				022									033	
	PAVIMENTO			016	023 024 025	016							014 015	034	
PAVIMENTO FLEXIBLE	PAVIMENTO								005	006	005			035	
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL												006			
WP2															
PEA 16															
PAVIMENTO RÍGIDO	SUBRASANTE	009 012	013											026 027	
	BASE ECONCRETO			014	018									027 028	
	PAVIMENTO DE CONCRETO			015	019 020 021	015							012 013	030 031	
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL												005			
PEA 17															
PAVIMENTO RÍGIDO	SUBRASANTE	014 015	015											036	
	BASE ECONCRETO			017	026 027	017								037	
	PAVIMENTO DE CONCRETO			018 019 020	028 029 030 031	018 019							016 017 018 019	038 039	
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL												007			
WP3															
PEA 23															
PAVIMENTO RÍGIDO	SUBRASANTE	007 008	006											011	
	BASE ECONCRETO			006 007	008 009	007 008								014	
	PAVIMENTO DE CONCRETO			008 009 010 011	010 011 012 013 014	009 010 011							006 007 008 009 010	015	
PAVIMENTO DE TRANSICIÓN	SUB BASE		007				004								
	LOSA DE TRANSICIÓN				011										
	PAVIMENTO DE ASFALTO							002	003	003				015	
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL												003			
PEA 24															
PAVIMENTO RÍGIDO	SUBRASANTE	001	001 002											001 002	
	BASE ECONCRETO			001	001 002									003 004	
	PAVIMENTO DE CONCRETO			002 003 004 005	003 004 005 006	001 002 003 004 005							001 002 003 004 005	006 007 009	
PAVIMENTO DE TRANSICIÓN	SUB BASE		003			006	001							005	
	LOSA DE TRANSICIÓN				007	006								008	
	PAVIMENTO DE ASFALTO							001	001	001				009	
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL												001			
WP4															
AVIACIÓN POLICIAL															
PAVIMENTO FLEXIBLE	SUBRASANTE	003 004 005 006	004 005											010 012	
	BASE		006 007 008	002 003 005 006			002 003 005 006							016 017 018 019	
	PAVIMENTO DE ASFALTO								002	002			001	020 021	
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL												002			
WP5															
PEA 28															
PAVIMENTO RÍGIDO	SUBRASANTE	010 011	011											022	
	BASE ECONCRETO			012	015	012								023	
	PAVIMENTO DE CONCRETO			013	016	014							011	024	
PAVIMENTO DE TRANSICIÓN	SUB BASE		012				007							029	
	LOSA DE TRANSICIÓN				017	013									
	PAVIMENTO DE ASFALTO							003	004	004				029	
PAVIMENTO FLEXIBLE	PAVIMENTO DE ASFALTO			</											

STATUS														
# PROTOCOLOS GENERADOS	15	15	20	31	19	7	5	6	5	7	1	19	39	189
# PROTOCOLOS APROBADOS	15	15	20	31	19	7	5	6	5	7	1	19	39	189
%PROTOCOLOS VALIDADOS	100%													