PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE TITULACIÓN

GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN EN EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN CON RAP Y POLVO DE LLANTA DE AVIÓN EN VÍAS RURALES ALEDAÑAS AL AEROPUERTO DE QUITO MEDIANTE PMBOK 7.0 Y POWER BI

AUTOR:

ANDREA MARÍA CHICO CAJAMARCA

QUITO DM, ABRIL DE 2024

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN 6

1.1. Justificación 6

1.2. Planteamiento del problema 6

1.3. Objetivos 7

1.3.1. Objetivo General 7

1.3.2. Objetivos Específicos 7

1.4. Hipótesis 8

1.5. Alcance 8

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 8

2.1. Marco Teórico 8

2.2. Marco Conceptual 9

2.2.1. Definición de proyecto 9

2.2.2. Metodología PMBOK 9

2.3. PMBOK 9

2.4. Ciclo de vida de un proyecto 10

2.5. Fases de un proyecto 10

2.6. Procesos de la Dirección de Proyectos 11

2.7. Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos 11

2.8. Principios de la Dirección de Proyectos 12

2.9. Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos 13

2.10. Gestión de Integración 15

2.11. Procesos de la Gestión de Integración 15

2.11.1. Inicio 15
2.11.2. Planificación 15
2.11.3. Ejecución 16
2.11.4. Monitoreo y Control 16
2.11.5. Cierre 16
2.12. Dashboard 16
2.13. Indicador clave de desempeño 16
2.14. Power BI 17
2.15. Mezcla asfáltica en frío 17
2.16. Pavimento asfáltico reciclado (RAP) 17
2.17. Polvo de llanta de avión 18
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 18
3.1. Descripción del proyecto 18
3.2. Ubicación del proyecto 19
3.3. Inicio 22
3.4. Planificación 25
3.5. Ejecución 29
3.5.1. Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto 29
3.5.2. Gestionar el conocimiento del proyecto 36
3.6. Monitoreo y Control 38
3.6.1. Monitorear y controlar el trabajo del proyecto 38
3.6.2. Realizar el control integrado de cambios 40
3.7. Cierre 41

4. DESARROLLO DEL DASHBOARD APLICANDO MICROSOFT POWER BI ... 45

4.1. Identificación de KPI en la Gestión de Integración ... 45

4.2. Presentación de resultados ... 46

4.3. Análisis de resultados ... 47

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ... 48

5.1. Conclusiones ... 48

5.2. Recomendaciones ... 48

BIBLIOGRAFÍA ... 49

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Interrelación entre los componentes clave de los proyectos del PMBOK ... 10

Ilustración 2: Proceso de Ejemplo: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas. ... 11

Ilustración 3: Ubicación del almacenamiento de RAP y polvo de llanta de avión ... 19

Ilustración 4: Almacenamiento de pavimento asfáltico reciclado ... 20

Ilustración 5: Almacenamiento de polvo de llanta de avión ... 20

Ilustración 6: Ubicación de la vía pavimentada con RAP y polvo de llanta de avión ... 21

Ilustración 7: Vía pavimentada con RAP y polvo de llanta de avión ... 21

Ilustración 8: Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas ... 22

Ilustración 9: Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas ... 26

Ilustración 10: Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas ... 29

Ilustración 11: Gestionar el Conocimiento del Proyecto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas 36
Ilustración 12: Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas 38
Ilustración 14: Realizar el Control Integrado de Cambios: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas 40
Ilustración 15: Cerrar el Proyecto o Fase: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas 41
Ilustración 16: Dashboard de relación entre las 10 áreas de conocimiento del PMBOK 46
Ilustración 17: Ejemplo de relación entre las áreas de conocimiento del PMBOK y la Gestión de Integración con su proceso de la dirección del proyecto 46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Acta de Constitución del Proyecto 25
Tabla 2: Plan de Dirección del Proyecto 28
Tabla 3: Lista de entregables 31
Tabla 4: Plantilla de Registro de incidentes 32
Tabla 5: Plantilla de Solicitud de cambio 35
Tabla 6: Plantilla de Registro de lecciones aprendidas 37
Tabla 7: Acta de Cierre del Proyecto 44
Tabla 8: Identificador clave de desempeño 45

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación

La relevancia de la gestión de proyectos radica en su capacidad para optimizar las ganancias, construir credibilidad, prepararse para imprevistos, y delimitar un alcance adecuado. La justificación se centra en la importancia de una gestión eficaz de integración en la toma de decisiones respecto a cambios cruciales que afectan el proyecto, datos sobre los logros obtenidos, y su análisis para obtener información.

La amplia adopción de metodologías ha llevado al Project Management Institute (PMI) a convertirse en un estándar, este ha desarrollado el Project Management Body of Knowledge (PMBOK 7.0) como un modelo esencial para la gestión efectiva de proyectos. Además de conocer los indicadores claves de desempeño por medio del Power BI, este estudio busca aplicar la gestión de integración mediante esta metodología para mejorar la sostenibilidad y eficiencia del proyecto. Al optimizar la gestión de integración, se crea un modelo que pueda ayudar a que proyectos similares tengan mejores resultados en el futuro.

1.2. Planteamiento del problema

La deficiente gestión de proyectos genera una serie de desafíos, como prolongados retrasos, sobreprecios significativos, y consecuencias directas en la calidad de obras, limitando la capacidad a imprevistos durante la ejecución de los proyectos. Por lo que, al mejorar la gestión de integración se busca establecer un enfoque más cohesivo y coordinado para abordar los problemas en el proyecto de pavimentación de vías rurales

cerca del Aeropuerto de Quito, permitiendo alinear los diferentes componentes del proyecto.

La metodología del PMBOK 7.0 junto con herramientas de análisis de datos como el Power BI aún no se ha explorado su aplicación práctica en el contexto ecuatoriano, este estudio pretende abordar este vacío proponiendo un modelo de gestión de integración que pueda aplicarse en otros proyectos similares, mejorando así la eficiencia y los resultados de proyectos de infraestructura rural. En este contexto, la gestión de integración dentro del proyecto de pavimentación de vías rurales podría proporcionar una solución integral para mejorar la eficiencia de la gestión de proyectos en Ecuador.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Integrar todas las áreas de conocimiento y procesos del proyecto para lograr una ejecución exitosa de la pavimentación con RAP y polvo de llanta de avión en las vías rurales cercanas al Aeropuerto de Quito y garantizar que el proyecto se realice dentro los plazos, presupuesto y calidad establecidos.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Definir cómo se gestionará el proyecto, considerando las 10 áreas de conocimiento del PMBOK.
- Formalizar la finalización de cada fase o del proyecto completo.
- Emplear el Power BI para supervisar y analizar la gestión de integración permitiendo tomar decisiones informadas y mejorar la transparencia en el proyecto.

1.4. Hipótesis

La utilización de RAP (pavimento asfáltico reciclado) y polvo de llanta de avión en la pavimentación de vías rurales cerca del Aeropuerto de Quito resultará en una mayor durabilidad, menos costo y menor impacto ambiental, en comparación con los métodos tradicionales de pavimentación.

1.5. Alcance

Este trabajo de integración curricular se enfoca en la gestión de integración mediante PMBOK 7.0 utilizando el Power BI para el proyecto de pavimentación con RAP y polvo de llanta de avión en vías rurales aledañas al Aeropuerto de Quito. Con el fin de mejorar una logística eficiente y eficaz de la gestión de integración se plantea analizar y evaluar los indicadores de desempeño del proyecto mediante un dashboard.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Marco Teórico

La renovación de vías rurales mediante el uso de pavimento reciclado y polvo de llanta de avión ha mejorado notablemente el acceso a comunidades, siendo un método fácil, más económico y amigable con el medio ambiente. El objetivo es implementar la gestión de integración aplicando la metodología del PMBOK 7.0 y el software Power BI en el proyecto de pavimentación de víasrurales con RAP y polvo de llanta de avión en el sector aledaño al Aeropuerto Internacional de Quito, garantizando así una alineación estratégica y un óptimo aprovechamiento de recursos dentro del proyecto.

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. Definición de proyecto

Según el PMBOK 7.0 (Project Management Institute Inc, 2021, pág. 4) un proyecto se define como un esfuerzo temporal destinada a generar un producto, servicio o resultado similar. La temporalidad inherente a los proyectos implica un inicio y un final para la tarea o fase correspondiente.

2.2.2. Metodología PMBOK

En la dirección de proyectos radica en proporcionar un marco de referencia integral y estandarizado que sirve de guía para la planificación, ejecución y control de proyectos. Este conjunto de conocimientos ofrece prácticas, procesos y conceptos esenciales; al seguir las directrices del PMBOK, se puede mejorar la coordinación, minimizar riesgos y optimizar recursos.

2.3. PMBOK

El Project Management Body of Knowledge (PMBOK) es una guía reconocida internacionalmente para la gestión de proyectos, proporciona un conjunto de estándares y prácticas para llevarlos a cabo de manera efectiva. La versión más reciente es la séptima edición (2021), se practica la gestión de proyectos con un enfoque más ágil y adaptable a los objetivos y necesidades de cada proyecto. La anterior versión es fue publicada en 2017 y se centró en los procesos de la gestión de proyectos, proporcionando una estructura más detallada de sus entradas, herramientas y técnicas, y salidas, con un enfoque más tradicional.

2.4. Ciclo de vida de un proyecto

Es una secuencia organizada que describe al proyecto desde su inicio hasta su finalización (Project Management Institute Inc, 2021, pág. 33), atravesando varias fases para proporcionar una estructura con objetivos, actividades y entregables específicos, asegurando un seguimiento efectivo del progreso del proyecto.

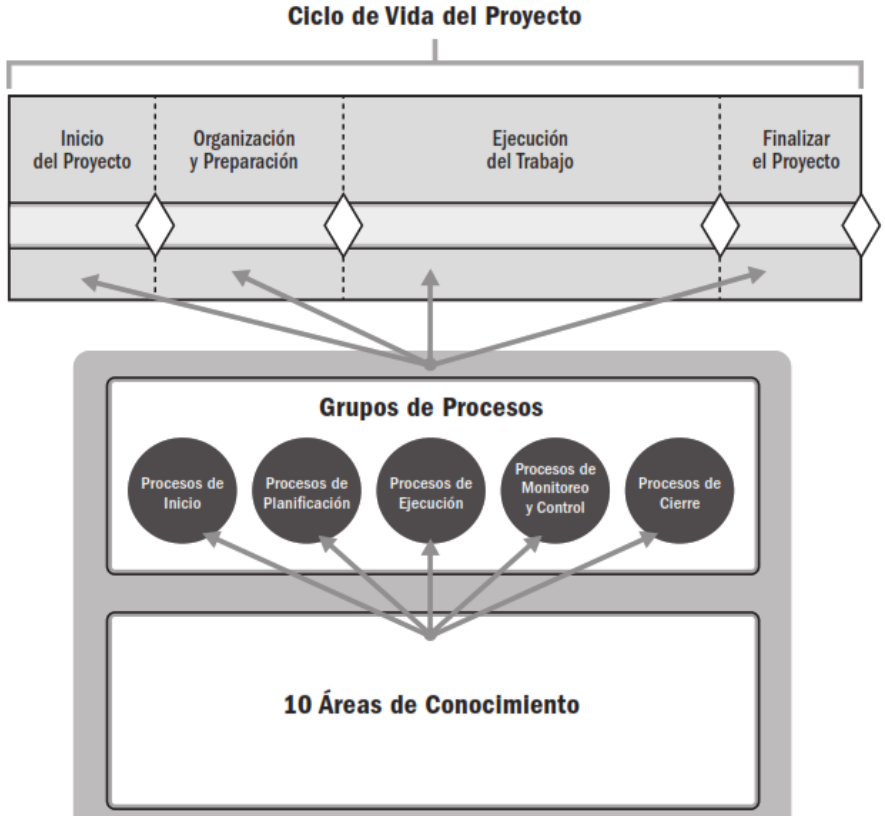


Ilustración 1: Interrelación entre los componentes clave de los proyectos del PMBOK

Fuente: (Project Management Institute, 2017, pág. 18)

2.5. Fases de un proyecto

Secuencia de actividades de un proyecto que se deben llevar a cabo para lograr los objetivos del proyecto, estas fases están interconectadas y se ejecutan en un orden específico para garantizar que los entregables se completen de manera exitosa.

(Project Management Institute, 2017, pág. 18) Además, cuenta con un punto de revisión de fase al culminar cada fase, si el avance es positivo o negativo se tomará una decisión para las siguientes fases.

2.6. Procesos de la Dirección de Proyectos

Para cumplir con los objetivos, se sigue una serie de actividades durante todo el ciclo de vida del proyecto proporcionando un perfil estructurado de forma eficiente y eficaz, conocido como procesos de la dirección de proyectos.

Cada proceso se maneja por entradas, herramientas y técnicas y salidas. Las entradas es la documentación o información inicial para poder ejecutar el proceso. Las herramientas y técnicas son los métodos empleados para desarrollar el proceso. Finalmente, las salidas son los resultados o entregables de culminar dicho proceso.

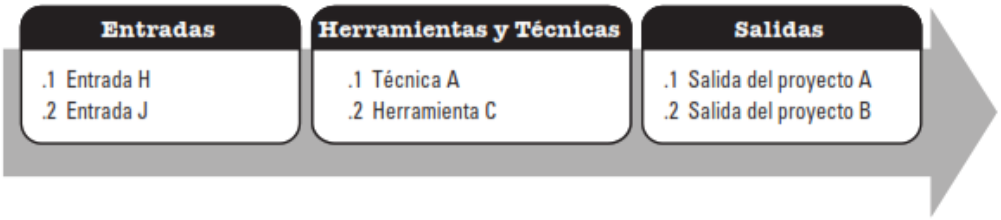


Ilustración 2: Proceso de Ejemplo: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.

Fuente: (Project Management Institute, 2017, pág. 22)

2.7. Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos

Estas nos sirven para organizar y estructurar el proceso por etapas definidas, cada una representa un conjunto de actividades específicas para una gestión más efectiva. Los grupos de procesos la dirección de proyectos descritas en el (Project Management Institute, 2017, pág. 23) se dividen en cinco:

- Inicio: Engloba los procedimientos destinados a definir un nuevo proyecto o fase, obteniendo la autorización para su inicio.
- Planificación: Involucra los procesos necesarios para establecer el alcance del proyecto, perfeccionar los objetivos y trazar el curso de acción.
- Ejecución: Comprende los procesos para llevar a cabo el trabajo delineado en el plan.
- Monitoreo y Control: Engloba los procesos esenciales para supervisar, analizar y regular el progreso y desempeño del proyecto.
- Cierre: Implica los procedimientos realizados para formalizar la conclusión de un proyecto, fase o contrato.

2.8. Principios de la Dirección de Proyectos

El PMBOK incluye 12 principios de la dirección de proyectos para brindar una orientación en la resolución de problemas y toma de decisiones, siendo un marco de referencia integral alineado al Código de Ética y Conducta Profesional del PMI, estos principios expuestos según (Project Management Institute Inc, 2021, pág. 23), son:

- Ser diligente, respetuoso y cuidadoso como administrador.
- Concebir un ambiente colaborativo para el equipo del proyecto.
- Comprometerse eficazmente con los interesados.
- Centrarse en el valor.
- Evaluar, reconocer y responder a las interacciones del sistema.
- Demostrar actitudes de liderazgo.
- Ajustar según el contexto.

- Integrar la calidad tanto en los procesos como en los entregables.
- Explorar en la complejidad.
- Optimizar las respuestas a los riesgos.
- Adoptar la adaptabilidad y la resiliencia.
- Permitir el cambio para lograr el estado futuro previsto.

2.9. Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos

Son un conjunto de procesos que abarcan distintos enfoques de la gestión de proyectos, a pesar de estar interrelacionadas, cada una se centra en un aspecto específico. Las 10 áreas de conocimiento descritas en el PMBOK son:

- Gestión de la Integración del Proyecto: Abarca tanto la identificación como la definición de los procesos, combinando y coordinando las distintas actividades. Además, busca integrar e interrelacionar a las demás gestiones. (Project Management Institute, 2017, pág. 69)
- Gestión del Alcance del Proyecto: Se centra principalmente en definir y controlar el alcance, es decir, en establecer los límites del proyecto. (Project Management Institute, 2017, pág. 129)
- Gestión del Cronograma del Proyecto: Comprende los procedimientos necesarios para poder terminar el proyecto de manera puntual. (Project Management Institute, 2017, pág. 173)
- Gestión de los Costos del Proyecto: Garantiza que un proyecto se ejecute de manera eficiente dentro de los límites del presupuesto aprobado. (Project Management Institute, 2017, pág. 231)

- Gestión de la Calidad del Proyecto: Se encarga de asegurar que los resultados entregados por el proyecto cumplan con los requisitos y expectativas de calidad definidos por las partes interesadas. (Project Management Institute, 2017, pág. 271)
- Gestión de los Recursos del Proyecto: Abarca los procedimientos destinados a la identificación, obtención y administración de los recursos requeridos para completar exitosamente el proyecto. (Project Management Institute, 2017, pág. 307)
- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto: Establece un sistema de comunicación efectivo que garantice la transmisión adecuada de la información del proyecto a las partes interesadas. (Project Management Institute, 2017, pág. 359)
- Gestión de los Riesgos del Proyecto: Anticipa y mitiga los problemas potenciales antes de que impacten negativamente, y aumenta el impacto positivo. (Project Management Institute, 2017, pág. 395)
- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto: Contiene los procedimientos requeridos para la adquisición de bienes o servicios necesarios que no están disponibles dentro del equipo del proyecto. (Project Management Institute, 2017, pág. 459)
- Gestión de los Interesados del Proyecto: Reconoce a los individuos, entidades u organizaciones que influyen en el proyecto, así como evalúa su grado de impacto potencial en el desarrollo y resultado del proyecto. (Project Management Institute, 2017, pág. 503)

2.10. Gestión de Integración

Las áreas de conocimiento operan de manera conjunta como un sistema integrado, son interdependientes y se llevan a cabo de manera simultáneaa lo largo de la duración del proyecto. La Gestión de Integración se ocupa de las actividades relacionadas con la planificación, organización, unificación y coordinación, tanto en las fases iniciales como en las continuas y en evolución, esenciales para garantizarla entrega exitosa de los elementos y resultados del proyecto. La integración se realiza de manera eficaz cuando se genera información evolutiva y completa para obtener los entregables previstos, asimismo, debe ajustarse a las circunstancias, costos y al tiempo implementado. (Project Management Institute Inc, 2021, pág. 51)

Este enfoque integral abarca la armonización de todas las partes móviles del proyecto, asegurando una ejecución eficiente y una adaptabilidad adecuada a medida que evolucionan los requisitos y condiciones del proyecto, promoviendo una respuesta ágil, además se sentar bases para el éxito de futuros proyectos.

2.11. Procesos de la Gestión de Integración

2.11.1. Inicio

- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto: Autoriza el inicio del proyecto con la asignación de recursos a cada actividad, definiendo su alcance y objetivos

2.11.2. Planificación

- Desarrollar el Plan de Dirección del Proyecto: Se elabora un plan detallado que guíe a cada una de las gestiones durante el proyecto, definiendo los entregables claves.

2.11.3. Ejecución

- Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto: Es el proceso de coordinar las actividades del proyecto y aplicar los cambios necesarios.
- Gestionar el Conocimiento del Proyecto: Combinar el conocimiento previo para la creación de uno nuevo que sea aplicable a los objetivos del proyecto.

2.11.4. Monitoreo y Control

- Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto: Supervisar el progreso del proyecto manteniendo en línea los objetivos.
- Realizar el Control Integrado de Cambios: Evaluar y aprobar los cambios propuestos durante el proyecto.

2.11.5. Cierre

- Cerrar el Proyecto o Fase: Se formaliza la finalización del proyecto.

2.12. Dashboard

El panel de control o dashboard permite al usuario visualizar de manera gráfica la información vinculada al negocio, como los indicadores clave de desempeño. (Russo, 2015) Se puede generar una interacción con la información valiosa y poderla personalizar a diferentes necesidades, presentándola de una manera clara y fácil de entender.

2.13. Indicador clave de desempeño

Un KPI por sus siglas en inglés Key Performance Indicator o indicador clave de desempeño se utiliza para resumir datos sobre la eficiencia y productividad en un

negocio, estas métricas ayudan a tomar decisiones y evaluar la efectividad en el cumplimiento de objetivos en procesos o proyectos específicos. (Porras, 2017)

2.14. Power BI

Es una herramienta de Business Intelligence (BI) desarrollada por Microsoft que recopila datos de diferentes fuentes para poder crear de informes interactivos y paneles de control que presentan los datos de manera visualmente más fáciles de entender, pueden incluir gráficos, tablas, mapas, entre otros elementos.

2.15. Mezcla asfáltica en frío

Es una combinación de agregados, emulsión asfáltica y agua, no es necesario calentarla, por ende, tiene una mayor facilidad de manipulación y aplicación. Su proceso de integración, tendido y compactado se lleva a cabo a temperatura ambiente, ideal para pavimentación de vías y mantenimiento de las mismas. (VISE, 2023)

2.16. Pavimento asfáltico reciclado (RAP)

El RAP es la utilización de material recuperado de un pavimento flexibleque ha llegado al final de su vida útil, sin embargo, sus características dedesempeño dentro de la mezcla asfáltica han centrado su atención en la realización de ensayos de fatiga, deformación permanente y evaluación de daños causados por la humedad, permiten su aprovechamiento en estructuras nuevas o rehabilitadas. (Miranda, 2019)

La utilización de pavimento asfáltico reciclado obtenido del Aeropuerto Internacional de Quito, combinando con polvo de llanta de avión, representa una innovadora y sostenible estrategia en la pavimentación de vías.

2.17. Polvo de llanta de avión

El polvo de llanta de avión es un polímero que se refiere a las partículas finas y residuos generados por el desgaste de las llantas de aviones durante el aterrizaje. La incorporación del polvo de llanta de avión en la mezcla asfáltica contribuye a la resistencia y durabilidad del pavimento. De acuerdo con la memoria de hitos del 2021 de Quiport S.A.,reporta 70 vuelos diarios en promedio, por lo cual, existe una acumulación de polvo de llanta de los aviones que como alternativa se puede añadirla a la mezcla asfáltica en frío para así poder minimizar problemas de contaminación, disminuyendo costos y contribuyendo a soluciones sostenibles en la pavimentación de vías rurales. (QUIPORT S.A., 2021)

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. Descripción del proyecto

Este proyecto es una pavimentación en las zonas cercanas al Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre de Quito a través de la implementación de RAP y polvo de llanta de avión, con esto se busca lograr una solución sostenible y eficiente al reutilizar materiales reciclados, además de reducir costos. Estos materiales en el pasado se consideraban un desecho, ahora se está utilizando en nuevos proyectos.

El pavimento asfáltico reciclado es proveniente de la demolición y repavimentación de pistas y áreas del Aeropuerto, mientras que el polvo de llanta de avión es generado por el desgaste natural de las llantas durante el aterrizaje y despegue de los aviones, por lo que, se obtienen los materiales reciclados por parte de Quiport, la

empresa ha desarrollado un proceso de recolección y almacenamiento eficiente. El proyecto propone desarrollar una mezcla asfáltica en frío utilizando RAP y polvo de llanta de avión para pavimentar una vía de 1 km de longitud.

Entre los resultados esperados se destaca la mejora de la infraestructura vial en áreas adyacentes al Aeropuerto, una reducción del impacto ambiental adverso al utilizar materiales reciclados, la contribución a una movilidad más sostenible fomentando prácticas constructivas innovadoras, y una reducción de accidentes de tráfico al proporcionar una superficie de rodadura más duradera y segura.

3.2. Ubicación del proyecto

Quiport es la encargada de almacenar el pavimento asfáltico reciclado y el polvo de llanta de avión dentro del Aeropuerto de Quito.

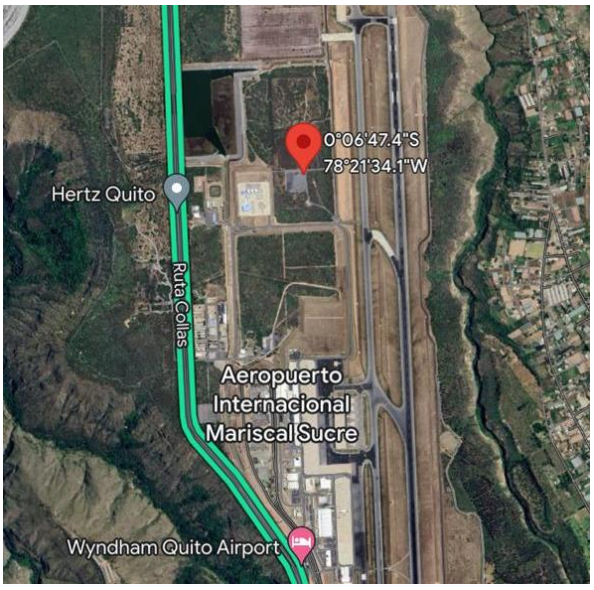


Ilustración 3: Ubicación del almacenamiento de RAP y polvo de llanta de avión

Fuente: Google Maps



Ilustración 4: Almacenamiento de pavimento asfáltico reciclado

Fuente: Propia



Ilustración 5: Almacenamiento de polvo de llanta de avión

Fuente: Propia

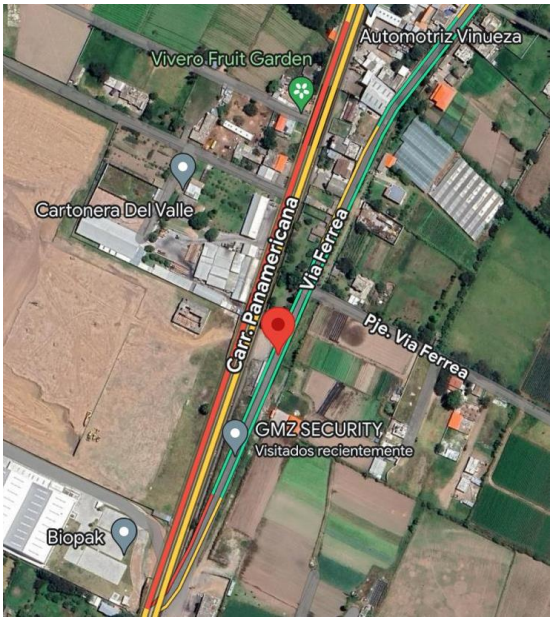


Ilustración 6: Ubicación de la vía pavimentada con RAP y polvo de llanta de avión

Fuente: Google Maps



Ilustración 7: Vía pavimentada con RAP y polvo de llanta de avión

Fuente: Propia

3.3. Inicio

La Gestión de Integración formaliza el inicio del proyecto con el Acta de Constitución del Proyecto, estableciendo sus bases como justificación, descripción, objetivos, alcance, requisitos, hitos, cronograma, presupuesto estimado, riesgos, activos y factores ambientales, interesados, supuestos y restricciones, y los roles y responsables dentro del proyecto. Además, se asigna la autoridad y responsabilidad que tendrá el director del proyecto durante el ciclo de vida del proyecto.

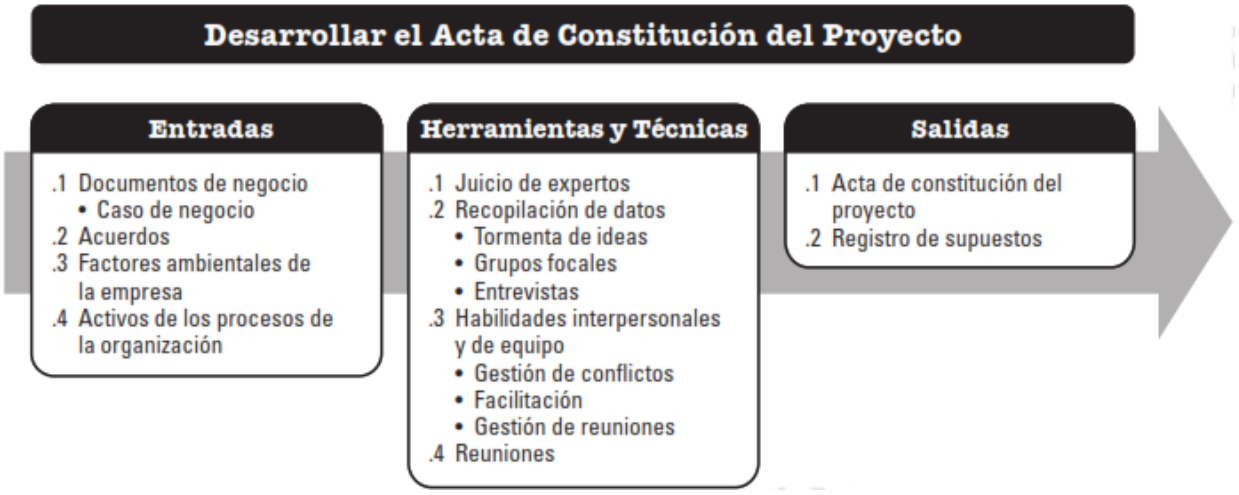


Ilustración 8: Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Fuente: (Project Management Institute, 2017, pág. 75)

	ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	Código: ITG-IN-01
		Versión: 1.0

IDENTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO	
Proyecto:	Pavimentación con RAP y polvo de llanta de avión en vías rurales aledañas al Aeropuerto de Quito
Fecha de elaboración:	24/04/2024
Elaborado por:	María Chico
Empresa:	
Cliente:	Municipio del Distrito Metropolitano de Quito
Patrocinador principal:	
Director del proyecto:	

PROPÓSITO Y JUSTIFICACIÓN

Mejorar significativamente la accesibilidad y calidad de las infraestructuras viales circundantes al Aeropuerto de Quito. Además de la mejora de las vías, se busca implementar prácticas sostenibles que generen beneficios ambientales tangible. Esto incluye la utilización de materiales reciclados como el RAP (pavimento asfáltico reciclado) y polvo de llanta de avión, los cuales no solo reducen los costos de construcción y mantenimiento, sino que también contribuyen a la preservación del medio ambiente al disminuir la generación de residuos, promoviendo el desarrollo socioeconómico de las comunidades locales al facilitar el acceso a estas zonas.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La pavimentación implica la recolección del pavimento asfáltico reciclado y polvo de llanta de avión, su mezcla y la compactación. En este proyecto, se pavimentó una vía de 1 km con una capa de RAP de 10 cm y una capa de carpeta asfáltica de 5 cm de espesor, utilizando un 1% de polvo de llanta de avión. Se implementó un carril por sentido para mejorar la movilidad vial.

ALCANCE

La mejora de accesibilidad no solo permitirá a las comunidades previamente aisladas desplazarse de manera más rápida y segura, sino que también promoverá el desarrollo económico y social del sector. Además, la mejora uniforme y estable de la vía contribuirá a reducir la incidencia de accidentes de tráfico y mejorar la fluidez del tránsito, brindando beneficios significativos tanto en términos de seguridad como de eficiencia en el transporte.

REQUISITOS	
Contractuales:	Licitación aprobada
	Garantías del contrato
Técnicos:	Especificaciones técnicas
	Control de calidad
Plazo de entrega:	19.92 días

OBJETIVOS

Objetivo del proyecto	Indicador de éxito
Incorporar RAP y polvo de llanta de avión a la mezcla asfáltica	Porcentaje de RAP y polvo de llanta de avión utilizado
Pavimentación de las vías rurales aledañas el Aeropuerto de Quito	1 kilómetro de vía pavimentada correctamente
Contribuir a la seguridad vial y al bienestar de las comunidades	Reducción de número de accidentes de tráfico en las vías pavimentadas
Garantizar el cumplimiento de los plazos establecidos en el contrato	Ausencia de retrasos significativos

Asegurar el adecuado manejo del presupuesto estimado	Análisis de costos reales y costos presupuestados
Cumplir con los criterios de calidad y los estándares requeridos	Escasez de defectos o fallos en la pavimentación
SUPUESTOS	
Se cuenta con maquinaria para las actividades dentro de la ejecución de la obra en el costo y tiempo establecidos.	
Disponibilidad del RAP y polvo de llanta de avión.	
Personal disponible y capacitado para la pavimentación de manera eficiente y segura.	
La estimación del presupuesto se mantendrá dentro de los límites establecidos.	
No habrá cambios significativos del diseño inicial aprobado.	
RESTRICCIONES	
Inicio de obra retenida hasta la aprobación de la licencia de construcción.	
Limitaciones en la capacidad de transporte de materiales.	
Conflictos entre diferentes partes interesadas involucradas en el proyecto.	
Cumplimiento de regulaciones y normativas con el uso de materiales reciclados en pavimentación.	
Impedimentos en las horas permitidas para la realización de trabajos nocturnos.	
RIESGOS	
Retrasos por las condiciones climáticas adversas que afecten el proceso de pavimentación.	
Problemas de calidad debido a una incorrecta mezcla con los materiales reciclados.	
Cambios en los requerimientos o especificaciones del proyecto durante su ejecución.	
Inhalación de partículas por la manipulación de RAP y polvo de llanta de avión que afecte a la salud y seguridad.	
Variaciones en los precios que puedan afectar el presupuesto.	
CRONOGRAMA DE HITOS PRINCIPALES	
Hito del proyecto	**Plazos (días a partir desde el 06/05/2024)**
Preliminares	3.25
Preparación del terreno	9.42
Carpeta asfáltica	5.62
Señalización	1.88
PRESUPUESTO ESTIMADO	
Publicaciones por la prensa	$72.
Charlas de concientización	$67.71
Colocación de señalización preventiva	$313.72
Limpieza y desbroce manual	$420.
Replanteo y nivelación	$4860.
Agua para control de polvo con camión cisterna	$24.21
Imprimación asfáltica	$6413.76
RAP e=10 cm	$3244.42
Carpeta asfáltica e=5cm al 1% de polvo de llanta	$67401.6
Arenado	$158.
Señalización horizontal	$3459.
Señalización vertical	$130.08
Total:	**$86564.5**
INTERESADOS	
Externos	**Internos**
Comunidad local	Gerente de la empresa
Gobierno local	Director del proyecto
Sector privado	Departamento de planificación
Organizaciones ambientales	Departamento de finanzas

Medios de comunicación	Departamento técnico
Sector público	Departamento de recursos humanos
ACTIVOS Y FACTORES AMBIENTALES	
Disponibilidad de recursos	
Restricciones legales	
Condiciones del mercado	
Recursos humanos	
Escenario político	
Interesados internos y externos	
Equipos	
Información y experiencia de proyectos anteriores	
ROLES Y RESPONSABLES	
Publicaciones por la prensa: Administrador del proyecto	
Charlas de concientización: Administrador del proyecto	
Colocación de señalización preventiva: Administrador del proyecto	
Limpieza y desbroce manual: Administrador del proyecto	
Replanteo y nivelación: Administrador del proyecto	
Agua para control de polvo con camión cisterna: Administrador del proyecto	
Imprimación asfáltica: Administrador del proyecto	
RAP e=10cm: Quiport	
Carpeta asfáltica e=5cm al 1% de polvo de llanta: Quiport	
Arenado: Administrador del proyecto	
Señalización horizontal: Administrador del proyecto	
Señalización vertical: Administrador del proyecto	
FIRMAS	
_____ **Director del proyecto**	_____ **Administrador del contrato** _____ **Presidente Junta Parroquial**

Tabla 1: Acta de Constitución del Proyecto

Fuente: Propia

3.4. Planificación

En esta etapa se desarrolla el Plan de Dirección del Proyecto, en este se elabora un plan detallado que guía la ejecución del proyecto, en cada una de las diferentes áreas de conocimiento se establece responsables, herramientas, requisitos, monitoreo y control, y entregables, para así tener una mejor perspectiva del proyecto.

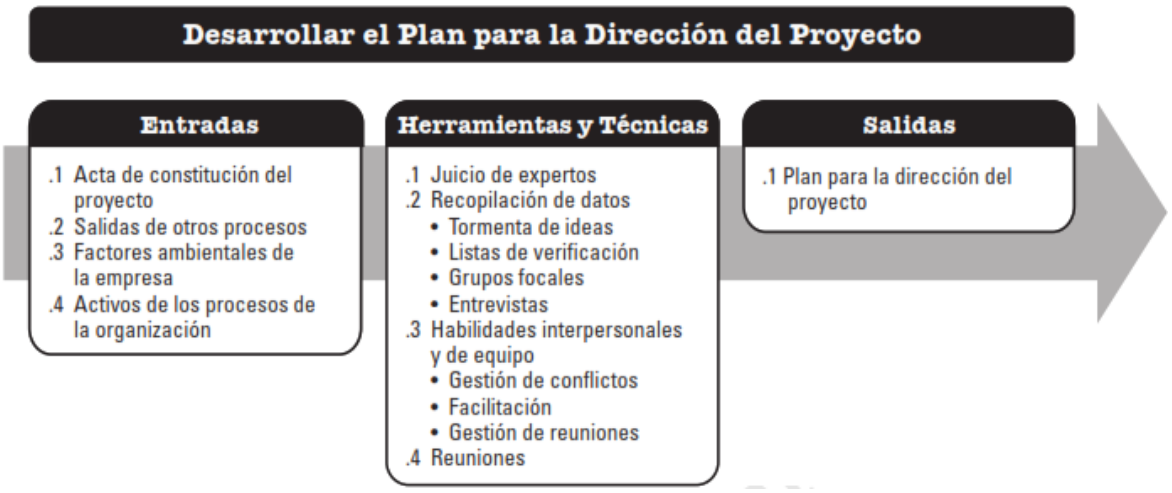


Ilustración 9: Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Fuente: (Project Management Institute, 2017, pág. 82)

	PLAN DE DIRECCIÓN DEL PROYECTO	Código: ITG-PLA-01
		Versión: 1.0
INFORMACIÓN DEL PROYECTO		
Proyecto:	Pavimentación con RAP y polvo de llanta de avión en vías rurales aledañas al Aeropuerto de Quito	
Fecha de elaboración:	28/04/2024	
Elaborado por:	María Chico	
Empresa:		
Cliente:	Municipio del Distrito Metropolitano de Quito	
Patrocinador Principal:		
Director del Proyecto:		
1. PLAN DE GESTIÓN DE INTEGRACIÓN		
Responsable:	María Chico	
Fases del proyecto:	Inicio / Planificación / Ejecución / Monitoreo y Control / Cierre	
Herramientas:	Juicio de expertos / Recopilación de datos	
Requisitos:	Activos y Factores ambientales de la empresa	
Monitoreo y Control:	Información de desempeño de trabajo	
Entregables	Acta de constitución del proyecto / Plan de dirección del proyecto / Acta de cierre del proyecto	

2. PLAN DE GESTIÓN DE ALCANCE	
Responsable:	Brandon Moreta
Fases del proyecto:	Planificación / Monitoreo y Control
Herramientas:	Juicio de expertos / Análisis de datos / Reuniones / Toma de decisiones
Requisitos:	Acta de constitución del proyecto / Documentos del proyecto
Monitoreo y Control:	Información de desempeño de trabajo
Entregables	EDT / Línea base del alcance
3. PLAN DE GESTIÓN DE CRONOGRAMA	
Responsable:	Marlon Rivera
Fases del proyecto:	Planificación / Monitoreo y Control
Herramientas:	Microsoft Project / Recopilación y análisis de datos / Toma de decisiones / Power BI
Requisitos:	Acta de constitución del proyecto
Monitoreo y Control:	Revisiones periódicas del cronograma
Entregables	Cronograma del proyecto / Diagrama de Gantt
4. PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS	
Responsable:	Diego Cabrera
Fases del proyecto:	Planificación / Monitoreo y Control
Herramientas:	Recopilación de datos / Análisis de datos / APUS / Power BI
Requisitos:	Acta de constitución del proyecto
Monitoreo y Control:	Información de desempeño del trabajo
Entregables	Plan de gestión de costos / Presupuesto valorado del proyecto
5. PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD	
Responsable:	Fabricio Zurita
Fases del proyecto:	Planificación / Ejecución / Monitoreo y Control
Herramientas:	Recopilación de datos / Análisis de datos / Inspección / Toma de decisiones / Power BI
Requisitos:	Acta de constitución del proyecto / Mediciones de control de calidad
Monitoreo y Control:	Información de desempeño del trabajo / Controles e inspecciones
Entregables	Métricas de calidad / Informe de calidad
6. PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS	
Responsable:	Raynier Nugra
Fases del proyecto:	Planificación / Ejecución / Monitoreo y Control
Herramientas:	Juicio de expertos / Teoría organizacional / Toma de decisiones / Power BI
Requisitos:	Acta de constitución del proyecto / Documentos del proyecto
Monitoreo y Control:	Información de desempeño del trabajo
Entregables	Plan de gestión de los recursos /Asignación de recursos físicos / Asignación de equipos
7. PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIÓN	
Responsable:	Russvelth Laminia
Fases del proyecto:	Planificación / Ejecución / Monitoreo y Control
Herramientas:	Métodos de comunicación / Reuniones / Power BI / Modelos de comunicación
Requisitos:	Acta de constitución del proyecto / Documentos del proyecto
Monitoreo y Control:	Información de desempeño del trabajo
Entregables	Plan de gestión de las comunicaciones
8. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	
Responsable:	Wilson Vásquez
Fases del proyecto:	Planificación / Monitoreo y Control
Herramientas:	Juicio de expertos / Análisis de datos / Categorización de riesgos / Power BI
Requisitos:	Acta de constitución del proyecto / Documentos del proyecto

Monitoreo y Control:	Información de desempeño del trabajo
Entregables	Plan de gestión de riesgos / Matriz de riesgos
9. PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES	
Responsable:	Jhandry Aguirre
Fases del proyecto:	Planificación / Ejecución / Monitoreo y Control
Herramientas:	Recopilación de datos / Reuniones / Habilidades interpersonales y de equipo / Power BI
Requisitos:	Acta de constitución del proyecto/Propuesta de los vendedores / Documentos del proyecto
Monitoreo y Control:	Información de desempeño del trabajo
Entregables	Plan de gestión de las adquisiciones / Cierre de adquisiciones
10. PLAN DE GESTIÓN DE INTERESADOS	
Responsable:	Micaela Narváez
Fases del proyecto:	Inicio / Planificación / Ejecución / Monitoreo y Control
Herramientas:	Recopilación de datos / Reuniones / Power BI
Requisitos:	Acta de constitución del proyecto / Grupos de interesados
Monitoreo y Control:	Información de desempeño del trabajo
Entregables	Matriz de interesados
FIRMAS	
_____ **Director del proyecto**	_____ **Administrador del contrato** _____ **Presidente Junta Parroquial**

Tabla 2: Plan de Dirección del Proyecto

Fuente: Propia

3.5. Ejecución

3.5.1. Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto

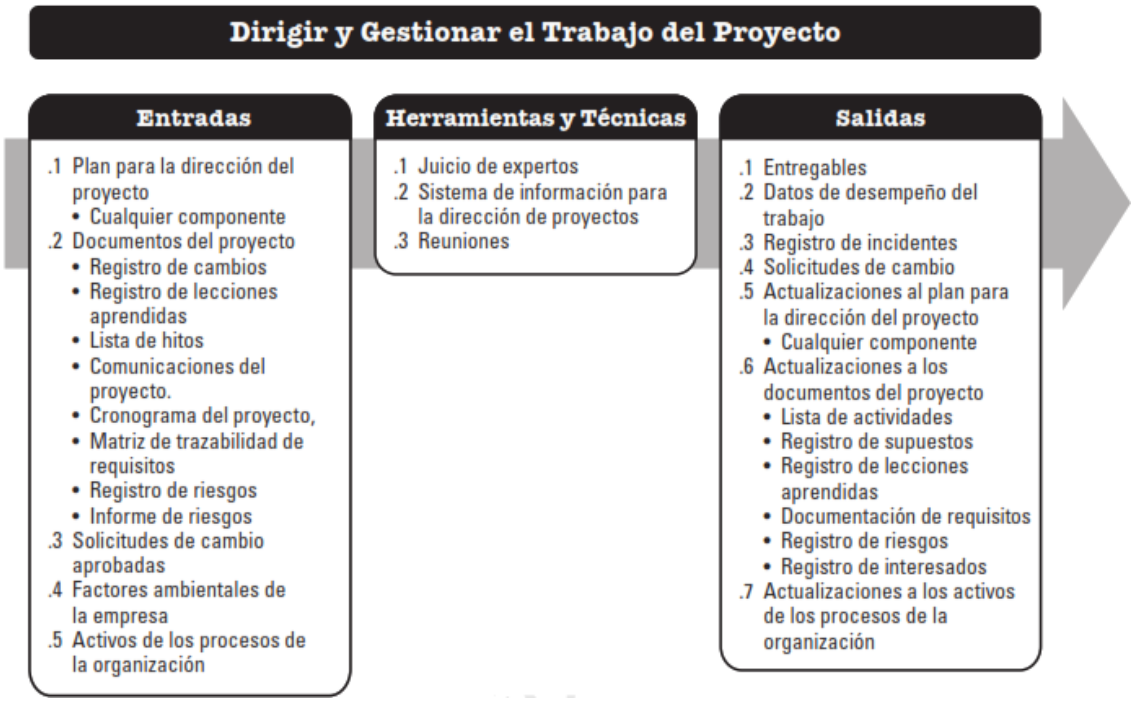


Ilustración 10: Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Fuente: (Project Management Institute, 2017, pág. 90)

En base al Plan de Dirección del proyecto se empieza a dirigir y gestionar el trabajo del proyecto con los respectivos cambios aprobados y revisados de manera regular para así poder alcanzar con los objetivos. El director del proyecto se encarga de coordinar y supervisar cada una de estas acciones para poder garantizar que se realicen de manera efectiva y eficiente.

Un entregable es el único resultado de la ejecución de una actividad, esencial para completar un proceso, puede presentarse como un objetivo intermedio que impulsa el

progreso del proyecto o como un producto final. La versión inicial del entregable está sujeta a control de cambios en diversas ocasiones, si es necesario, para así poder asegurar su calidad y adecuación a los requisitos del proyecto.

	LISTA DE ENTREGABLES				Código: ITG-EJE-01
					Versión: 1.0
INFORMACIÓN DEL PROYECTO					
Proyecto:	Pavimentación con RAP y polvo de llanta de avión en vías rurales aledañas al Aeropuerto de Quito				
Fecha de elaboración:	13/05/2024				
Elaborado por:	María Chico				
Empresa:					
Cliente:	Municipio del Distrito Metropolitano de Quito				
Patrocinador Principal:					
Director del Proyecto:					
INFORMACIÓN DE LOS ENTREGABLES					
Descripción	**Código documento**	**Responsable**	**Fecha de inicio**	**Fecha de entrega**	**Fecha de retroalimentación**
Acta de constitución del proyecto	ITG-IN-01	María Chico	24/04/2024	03/05/2024	08/05/2024
Plan de Dirección del Proyecto	ITG-PLA-01	María Chico	28/04/2024	06/05/2024	08/05/2024
Plan de gestión del alcance del proyecto	ALC-PLA-01	Brandon Moreta	29/04/2024	10/05/2024	13/05/2024
Cronograma del proyecto	CR-EJE-02	Marlon Rivera	02/05/2024	20/05/2024	22/05/2024
Presupuesto del proyecto	PRE-EJE-03	Diego Cabrera	03/05/2024	18/05/2024	21/05/2024
Informes de calidad	CL-EJE-01	Fabricio Zurita	06/05/2024	22/05/2024	23/05/2024
Plan de gestión de recursos	GES-REC-03	Raynier Nugra	03/05/2024	14/05/2024	15/05/2024
Plan de gestión de las comunicaciones	TIC-PGC-01	Russvelth Laminia	06/05/2024	21/05/2024	22/05/2024
Plan de gestión de riesgos	GRI-EJE-08	Wilson Vásquez	02/05/2024	22/05/2024	24/05/2024
Plan de gestión de las adquisiciones	ADQ-EJE-02	Jhandry Aguirre	02/05/2024	22/05/2024	24/05/2024
Matriz de interesados	ITR-EJ-02	Micaela Narváez	30/04/2024	10/05/2024	13/05/2024
FIRMAS					

_____	_____	_____
Director del proyecto	**Administrador del contrato**	**Presidente Junta Parroquial**

Tabla 3: Lista de entregables

Fuente: Propia

Los datos de desempeño del trabajo son información recopilada durante esta fase para brindar una visión del progreso y el estado de las actividades, que después será comunicada durante el control, estos datos pueden ser: porcentaje de trabajo completado de una actividad, cantidad de solicitudes de cambio, registro de incidentes, fechas planificadas de inicio y fin, con su duración real, estado de entregables, etc. (PM+BIM, 2014)

El registro de incidentes es un medio por el cual el gerente del proyecto puede dar seguimiento a todos los problemas, inconsistencias o conflictos que afectan negativamente a un proyecto. Este documento comprende información sobre lo que puede incluir el registro según (Project Management Institute, 2017, pág. 96): tipo de incidente, quién y cuándo lo planteó, descripción, prioridad, fecha de resolución, quién está asignado al incidente, y solución, esto garantiza que las complicaciones se aborden y sean resueltas adecuadamente durante todo el ciclo de vida del proyecto.

	REGISTRO DE INCIDENTES	Código: ITG-EJE-02
		Versión: 1.0
INFORMACIÓN DEL PROYECTO		
Proyecto:	Pavimentación con RAP y polvo de llanta de avión en vías rurales aledañas al Aeropuerto de Quito	
Fecha de elaboración:	13/05/2024	
Elaborado por:	María Chico	
Empresa:		
Cliente:	Municipio del Distrito Metropolitano de Quito	
Patrocinador Principal:		
Director del Proyecto:		
INFORMACIÓN DEL INCIDENTE		
Código:		
Tipo de incidente:		
Involucrado (s):		
Fecha de incidente:		
Descripción:		
Prioridad:		
Impacto:		
Responsables:		
Fecha de solución:		
Estado:		
Solución final:		
Estado:		
Observaciones:		
FIRMAS		
_____ **Director del proyecto**	_____ **Administrador del contrato**	_____ **Presidente Junta Parroquial**

Tabla 4: Plantilla de Registro de incidentes

Fuente: Propia

El registro de solicitud de cambio es una formalidad para reformar cualquier documento, entregable o línea base, estos cambios pueden surgir de manera inesperada o estratégicas durante la ejecución de diferentes actividades en todo el ciclo de vida del proyecto. Esta solicitud abarca desde alcance, presupuesto, cronograma o calidad, en donde cualquier parte interesada puede presentar una solicitud. También se pueden presentar durante las revisiones y auditorías regulares, en donde se revisan los documentos y entregables del proyecto.

El director del proyecto debe asegurar que el proceso de gestión de cambios se lleve a cabo de manera adecuada, evitando cambios indiscriminados y no autorizados, y manteniendo un control riguroso sobre todas las modificaciones. (Pmoinformatica, 2015)

	SOLICITUD DE CAMBIO	Código: ITG-EJE-03
		Versión: 1.0
INFORMACIÓN DEL PROYECTO		
Proyecto:	Pavimentación con RAP y polvo de llanta de avión en vías rurales aledañas al Aeropuerto de Quito	
Fecha de elaboración:	16/05/2024	
Elaborado por:	María Chico	
Empresa:		
Cliente:	Municipio del Distrito Metropolitano de Quito	
Patrocinador Principal:		
Director del Proyecto:		
DATOS DE LA SOLICITUD DE CAMBIO		
Código:		
Solicitante del cambio:		
Área del solicitante:		
Lugar:		
CATEGORÍA DE CAMBIO		
Alcance ☐	Cronograma ☐	Costos ☐
Calidad ☐	Recursos ☐	Procedimiento ☐
Documentación ☐	Otro: ….....	

CAUSA / ORIGEN DEL CAMBIO
Solicitud del cliente ☐ Reparación de defecto ☐ Acción correctiva ☐ Acción preventiva ☐ Actualización / Modificación de documento ☐ Otro: ….....
DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE CAMBIO
JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DE CAMBIO

EFECTOS EN LA LÍNEA BASE	
Alcance:	
Cronograma:	
Costo:	
Calidad:	

IMPLICACIONES DE RECURSOS
IMPLICACIONES PARA LOS INTERESADOS
IMPLICACIONES EN LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO
RIESGOS
OBSERVACIONES
APROBACIÓN

FIRMAS DEL COMITÉ DE CAMBIOS				
Nombre:	**Rol / Cargo:**	**Fecha de revisión:**	**Estado:**	**Justificación de la aprobación o rechazo:**

Tabla 5: Plantilla de Solicitud de cambio

Fuente: (Pmoinformatica, 2015)

Elaborado por: María Chico

La finalidad de dirigir y gestionar el trabajo del proyecto nos permite controlar y monitorear las demás gestiones, el control implica tomar una acción correctiva, mientras que monitorear se encarga de observar, supervisar y recolectar datos. Según (Project Management Institute, 2017, pág. 91), se gestiona de la siguiente manera:

- Validar el alcance
- Controlar el alcance
- Controlar el cronograma
- Controlar los costos
- Controlar la calidad
- Controlar los recursos
- Monitorear las comunicaciones
- Monitorear los riesgos
- Controlar las adquisiciones
- Monitorear el involucramiento de los interesados

La actualización de documentos y del Plan de Dirección del Proyecto deben someterse a una solicitud de cambio, si este es necesario, este proceso asegura que todas las modificaciones sean evaluadas y aprobadas adecuadamente mediante un registro claro

y transparente facilitando el seguimiento. Este enfoque también permite una mejor gestión de riesgos, ya que cada cambio se analiza en términos de sus posibles impactos antes de ser implementado.

3.5.2. Gestionar el conocimiento del proyecto

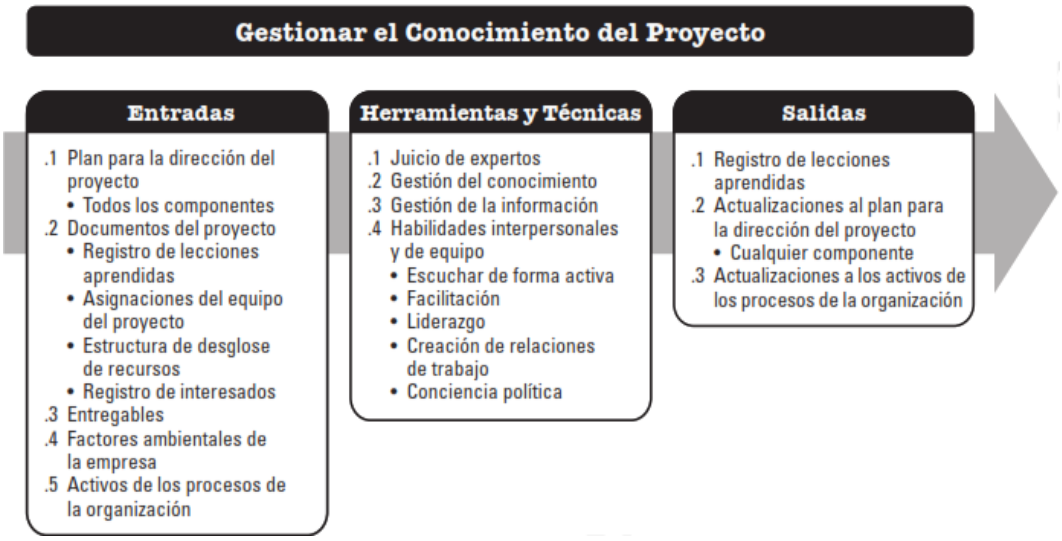


Ilustración 11: Gestionar el Conocimiento del Proyecto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Fuente: (Project Management Institute, 2017, pág. 98)

Este proceso se encarga de capturar experiencias y conocimientos adquiridos sobre proyectos similares anteriores para incluirlos dentro de los objetivos del proyecto actual, se incluyen tanto éxitos como desafíos. Al aprender de lecciones pasadas, se pueden evitar errores y tomar decisiones más certeras. El conocimiento incluye el explícito que puede expresarse de manera concisa, y el tácito que se basa en la experiencia.

Para llevar a cabo esta actividad se realiza una documentación, el registro de lecciones aprendidas, este no necesariamente debe ser escrito, igualmente se pueden ocupar imágenes, audios, fotos, videos o cualquier otro medio, pero solo las personas involucradas en la ejecución del proyecto tienen la capacidad de identificar y registrar las lecciones aprendidas. (Pmoinformatica.com, 2018)

	REGISTRO DE LECCIONES APRENDIDAS			Código: ITG-EJE-04
				Versión: 1.0
INFORMACIÓN DEL PROYECTO				
Proyecto:	Pavimentación con RAP y polvo de llanta de avión en vías rurales aledañas al Aeropuerto de Quito			
Fecha de elaboración:	18/05/2024			
Elaborado por:	María Chico			
Empresa:				
Cliente:	Municipio del Distrito Metropolitano de Quito			
Patrocinador Principal:				
Director del Proyecto:				
INFORMACIÓN DEL EVENTO				
Nombre del proyecto	**Grupo de proceso en la que se dio la lección aprendida**	**Descripción**	**Impacto positivo / negativo**	**Lección aprendida**
FIRMAS				
Director del proyecto		**Administrador del contrato**		**Presidente Junta Parroquial**

Tabla 6: Plantilla de Registro de lecciones aprendidas

Fuente: Propia

3.6. Monitoreo y Control

3.6.1. Monitorear y controlar el trabajo del proyecto

Se realiza un seguimiento regular del avance del proyecto, comparándolo con el Plan de Dirección del Proyecto para evaluar el proceso hasta llegar a alcanzar los objetivos fijados. Los interesados pueden asimilar el estado en el que se está desarrollando el proyecto para poder realizar cambios, en caso de ser necesario, y así no presentar problemas de desempeño de trabajo, obteniendo una apreciabilidad de los resultados finales del proyecto.

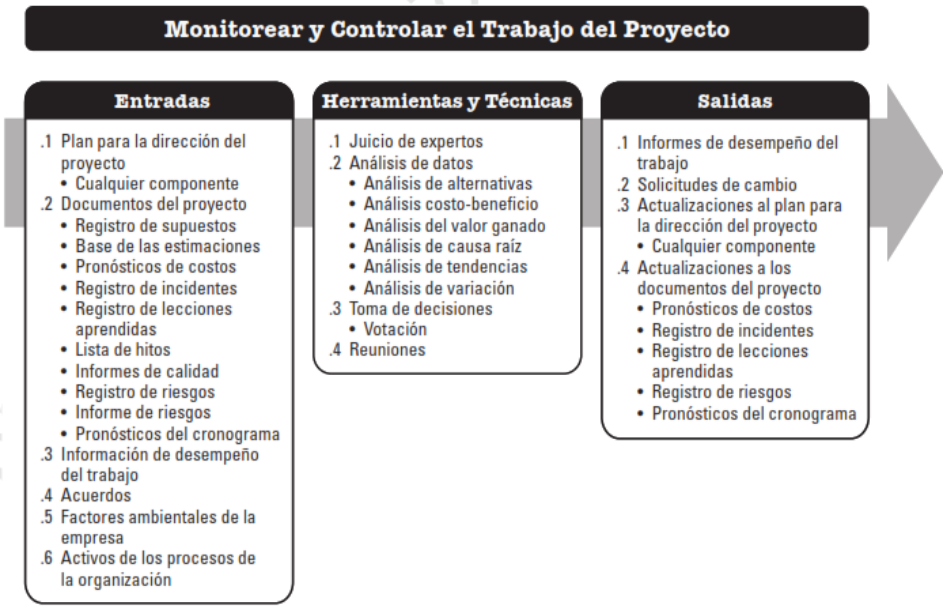


Ilustración 12: Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Fuente: (Project Management Institute, 2017, pág. 105)

La información de desempeño del trabajo expuesta en la sección 3.5.1. durante el proceso de Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto, nos va a poder obtener los informes de desempeño del trabajo en esta fase. Estos resultados se comparan con el plan inicial y así poder definir realmente el entorno del desempeño del trabajo, si este está dentro de lo planificado o si existe una variación significativa, para así tomar acciones preventivas o correctivas.

Una alternativa para mantener un control sobre el cronograma es con la Curva S, esta es un gráfico matemático con datos acumulativos, es una técnica para monitorear el desempeño del proyecto. La curva muestra la relación entre el tiempo real y el tiempo planificado, esto implica que primero se proyecta la curva del proyecto según la planificación inicial, para luego de cada revisión periódica durante las demás fases se proyecte el avance real, observando así las variantes positivas o negativas. La curva S es fundamental para aplicar la metodología de gestión del valor ganado, identificando adelantos o retrasos en el cronograma y en el presupuesto, y obtener tendencias y pronósticos sobre la finalización del proyecto en términos de tiempo y costo. (Structuralia, 2021)

Para generar una curva S primero se deben definir las actividades del proyecto junto con sus duraciones y dependencias entre ellas, con la ayuda de algún programa como Microsoft Project, para así asignar los recursos a cada una de las actividades. Con estos 2 componentes se empieza a establecer las fechas de inicio y fin para cada actividad, tomando en cuenta el calendario del proyecto, es decir, si existe la presencia de días no laborables, para no terminar con retrasos o inconsistencias. Toda esta información resulta en la generación de la curva, y se compara con la información de los avances

progresivos del proyecto. (Uzcátegui, 2023) Si la curva está por debajo de la curva del tiempo planificado, el proyecto está atrasado, y si la curva está por encima del tiempo planificado, está adelantado.

Durante este proceso también pueden surgir solicitudes de cambio por diversas razones entre los objetivos planificados y reales, para ello se ocupa la Tabla 5: Plantilla de Solicitud de cambio.

3.6.2. Realizar el control integrado de cambios

En este proceso se analizan y revisan todas las solicitudes de cambio que se realizaron a lo largo del proyecto, estas solicitudes generan cambios a los entregables, documentos, y al Plan de dirección del proyecto. El objetivo de este proceso es llevar toda la documentación de manera integrada. (Project Management Institute, 2017, pág. 113)

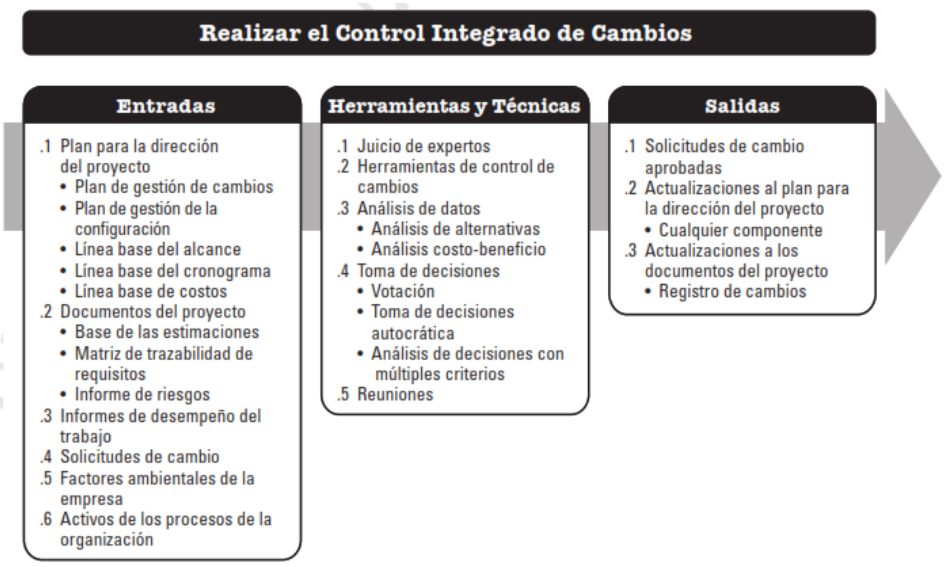


Ilustración 14: Realizar el Control Integrado de Cambios: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Fuente: (Project Management Institute, 2017, pág. 113)

Las solicitudes de cambio son responsabilidad del director del proyecto y son registradas como actualización a un documento, el hecho que un requerimiento sea procesado, no asegura que sea aprobado. También se puede aplazarse o rechazarse, en este caso, él o las personas que lo solicitaron son avisados. Si la solicitud es aprobada se gestiona durante el proceso de Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto, descrito en la sección 3.5.1.

3.7. Cierre

Es cierre de un proyecto es la finalización de todas las actividades del proyecto. También existe un cierre de fase en donde la información y objetivos de fase es completada y archivada, y los recursos se liberan para empezar en nuevas actividades.

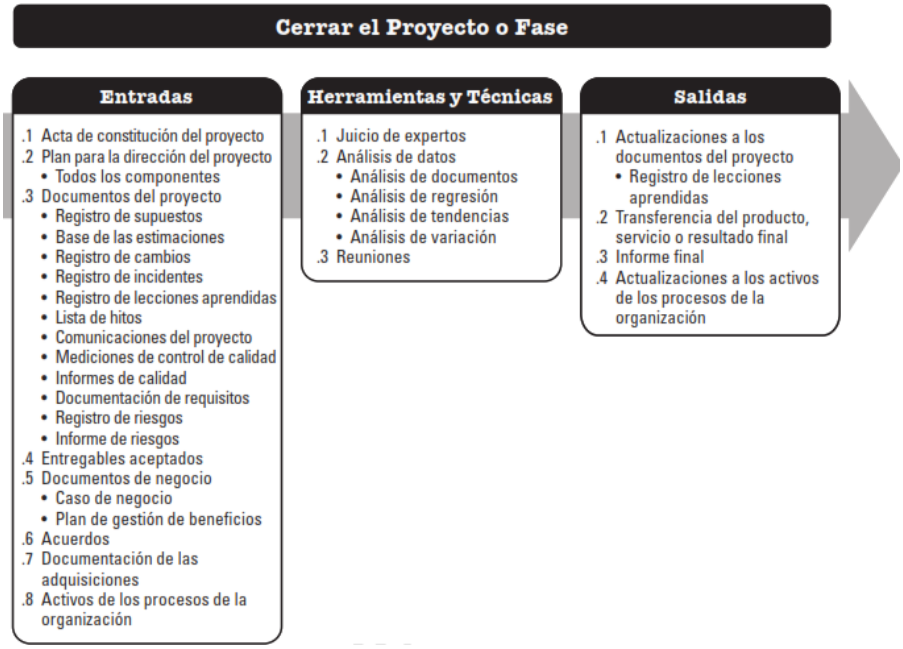


Ilustración 15: Cerrar el Proyecto o Fase: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Fuente: (Project Management Institute, 2017, pág. 121)

El director del proyecto es la persona encargada de revisar el Plan de Dirección del Proyecto para verificar que todas las actividades estén culminadas cumpliendo con los objetivos planteados dentro del Acta de Constitución del Proyecto. El cierre administrativo se produce cuando existan (Project Management Institute, 2017, pág. 123):

- Las actividades terminadas como: actualización de entregables y documentos, registro de incidentes resueltos, confirmación de asignación de todos los costos, solución para excedente de recursos, etc.
- Las actividades relacionadas con las garantías contractuales como: confirmación formal del trabajo del vendedor, resultados finales y archivar la información.
- Las actividades para auditar el éxito o fracaso del proyecto, gestionar el conocimiento y reconocer las lecciones aprendidas.
- Las actividades para reasignar los productos o servicios a las siguientes fases.
- Acumular sugerencias para su implementación y tener mejoras políticas.
- Satisfacción de los interesados.

El informe final presenta un resumen del proyecto culminado del desempeño del trabajo, este puede tener información como la descripción, objetivos, alcance, parámetros de calidad, entregables, verificación de cronograma y presupuesto, y confirmación de validación del producto, servicio o resultado final.

	ACTA DE CIERRE DEL PROYECTO	Código: ITG-CI-01
		Versión: 1.0

IDENTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO	
Proyecto:	Pavimentación con RAP y polvo de llanta de avión en vías rurales aledañas al Aeropuerto de Quito
Fecha de elaboración:	31/05/2024
Elaborado por:	María Chico
Empresa:	
Cliente:	Municipio del Distrito Metropolitano de Quito
Patrocinador principal:	
Director del proyecto:	

PROPÓSITO Y JUSTIFICACIÓN

Mejorar significativamente la accesibilidad y calidad de las infraestructuras viales circundantes al Aeropuerto de Quito. Además de la mejora de las vías, se busca implementar prácticas sostenibles que generen beneficios ambientales tangible. Esto incluye la utilización de materiales reciclados como el RAP (pavimento asfáltico reciclado) y polvo de llanta de avión, los cuales no solo reducen los costos de construcción y mantenimiento, sino que también contribuyen a la preservación del medio ambiente al disminuir la generación de residuos, promoviendo el desarrollo socioeconómico de las comunidades locales al facilitar el acceso a estas zonas.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La pavimentación implica la recolección de materiales asfálticos reciclados y polvo de llanta de avión, su mezcla en una planta asfáltica y la compactación. En este proyecto, se pavimentó una vía de 1 km con una capa de RAP de 10 cm y una capa de carpeta asfáltica de 5 cm de espesor, utilizando un 1% de polvo de llanta de avión. Se implementó un carril por sentido para mejorar la movilidad vial y maximizar la durabilidad de la vía.

ALCANCE

La mejora de accesibilidad no solo permitirá a las comunidades previamente aisladas desplazarse de manera más rápida y segura, sino que también promoverá el desarrollo económico y social del sector. Además, la mejora uniforme y estable de la vía contribuirá a reducir la incidencia de accidentes de tráfico y mejorar la fluidez del tránsito, brindando beneficios significativos tanto en términos de seguridad como de eficiencia en el transporte.

RAZÓN DE CIERRE (Marque con una X)	
Entrega de todos los productos de conformidad con los requerimientos del cliente.	X
Entrega parcial de productos y cancelación de otros de conformidad con los requerimientos del cliente.	
Cancelación de todos los productos asociados con el proyecto.	

LISTA DE ENTREGABLES

Entregable	Aceptación (Sí o No)	Observaciones
Plan de Dirección del proyecto	Sí	
EDT	Sí	
Cronograma del proyecto	Sí	
Presupuesto valorado del proyecto	Sí	
Informe de calidad	Sí	
Plan de gestión de los recursos	Sí	

Plan de gestión de las comunicaciones	Sí	
Matriz de riesgos	Sí	
Cierre de adquisiciones	Sí	
Matriz de interesados	Sí	
INDICADORES DE ÉXITO		
Porcentaje de RAP y polvo de llanta de avión utilizado		
1 kilómetro de vía pavimentada correctamente		
Reducción de número de accidentes de tráfico en las vías pavimentadas		
Ausencia de retrasos significativos		
Análisis de costos reales y costos presupuestados		
Escasez de defectos o fallos en la pavimentación		
DOCUMENTACIÓN DE LECCIONES APRENDIDAS		
Evento	**Lección aprendida**	
Mezcla asfáltica con material reciclado	Reutilización de materiales reciclados, contribuyendo a la sostenibilidad.	
Transporte de material	Planificación adecuada del transporte del material, considerar la distancia y la cantidad de material por transportar.	
Condiciones climáticas	Durante lluvias extremas es importante suspender temporalmente la pavimentación.	
CRONOGRAMA DE HITOS PRINCIPALES		
Hito del proyecto	**Plazos (días a partir desde el 06/05/2024)**	**Cumple / No cumple**
Preliminares	3.25	Cumple
Preparación terrena	9.42	Cumple
Carpeta asfáltica	5.62	Cumple
Señalización	1.88	Cumple
PRESUPUESTO ESTIMADO		
Tarea	**Costo**	**Cumple / No cumple**
Publicaciones por la prensa	$72.	Cumple
Charlas de concientización	$67.71	Cumple
Colocación de señalización preventiva	$313.72	Cumple
Limpieza y desbroce manual	$420.	Cumple
Replanteo y nivelación	$4860.	Cumple
Agua para control de polvo con camión cisterna	$24.21	Cumple
Imprimación asfáltica	$6413.76	Cumple
RAP e=10 cm	$3244.42	Cumple
Carpeta asfáltica e=5cm al 1% de polvo de llanta	$67401.6	Cumple
Arenado	$158.	Cumple
Señalización horizontal	$3459.	Cumple
Señalización vertical	$130.08	Cumple
Total:	**$86564.5**	Cumple
FIRMAS		
Director del proyecto	**Administrador del contrato**	**Presidente Junta Parroquial**

Tabla 7: Acta de Cierre del Proyecto

Fuente: Propia

4. DESARROLLO DEL DASHBOARD APLICANDO MICROSOFT POWER BI

4.1. Identificación de KPI en la Gestión de Integración

La gestión de integración si bien tiene algunos aspectos que pueden ser cuantificables como la coordinación de presupuesto y cronograma, se fundamenta principalmente en un enfoque cualitativo para comprender la dinámica de equipos, la comunicación y la resolución de conflictos. La gestión de integración se preocupa esencialmente por asegurar que todos los elementos del proyecto funcionen juntos de manera coordinada.

Para los identificadores clave de rendimiento (KPI) se optará por utilizar porcentajes de impacto dentro del proyecto, su relación entre las 10 diferentes áreas de gestión del PMBOK y la identificación del proceso de la dirección del proyecto. Este enfoque se basará en el juicio de expertos para determinar cómo las actividades realizadas en cada área afectan la integración del proyecto y poder analizar de manera efectiva el grado de alineación.

Gestión	Porcentaje
Integración	15
Alcance	12
Cronograma	11
Costos	11
Calidad	11
Recursos	8
Comunicaciones	8
Riesgos	8
Adquisiciones	8
Interesados	8

Tabla 8: Identificador clave de desempeño

Fuente: Propia

4.2. Presentación de resultados

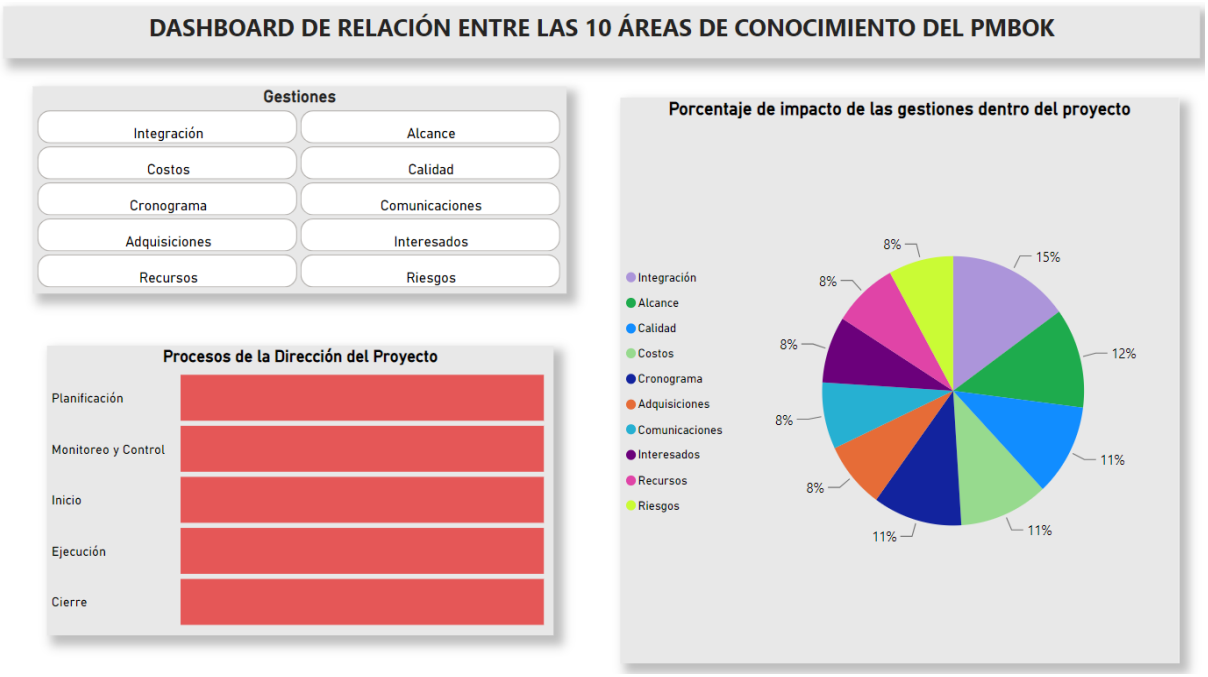


Ilustración 16: Dashboard de relación entre las 10 áreas de conocimiento del PMBOK

Fuente: Propia

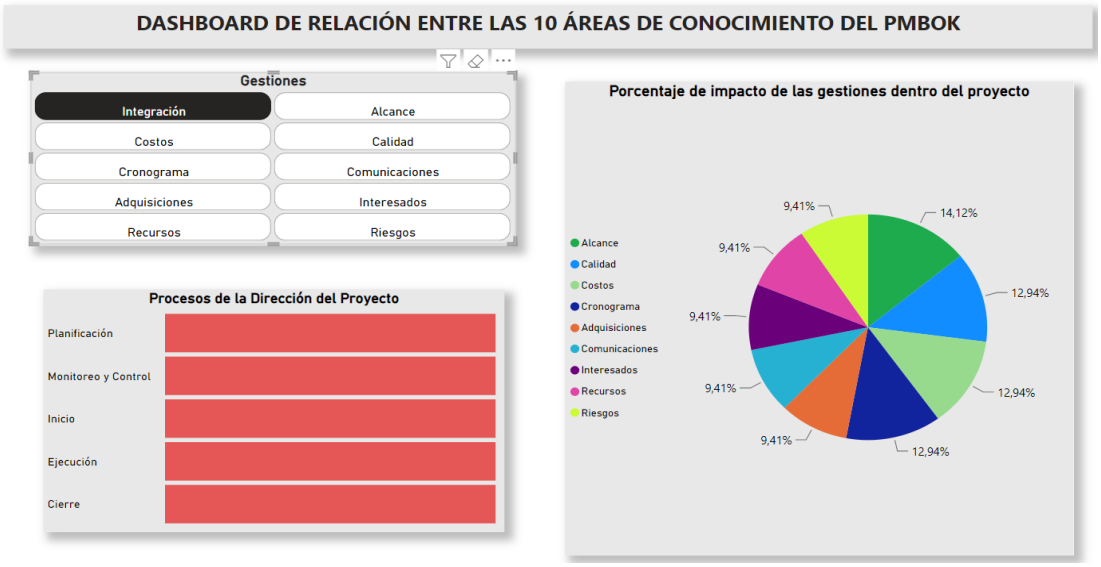


Ilustración 17: Ejemplo de relación entre las áreas de conocimiento del PMBOK y la Gestión de Integración con su proceso de la dirección del proyecto

Fuente: Propia

4.3. Análisis de resultados

- La Gestión de Integración representa el porcentaje más alto de intervención dentro del proyecto con un 15% porque su impacto asegura que todos los elementos del proyecto están correctamente coordinados, garantizando una unificación efectiva de los distintos procesos y actividades.
- La Gestión del Alcance representa un 12% de impacto debido a su importancia de definir y controlar los límites del proyecto.
- Las áreas de Gestión del Cronograma, Costos y Calidad tienen un 11% cada una, esta paridad sugiere un enfoque equilibrado entre mantener el proyecto dentro del tiempo y presupuesto planificados, además de asegurar con el cumplimiento de los estándares de calidad.
- Las Gestiones de Recursos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones e Interesados tienen un 8% de impacto dentro del proyecto, sin importar que sean porcentajes más bajos en comparación a las otras gestiones, también requieren una importancia y atención constante. La gestión adecuada de recursos, comunicaciones e interesados asegura que el proyecto esté bien coordinado y que la información sea transparente, cumpliendo con las necesidades. La gestión de riesgos es crucial para identificar y mitigar problemas potenciales, y la gestión de adquisiciones garantiza que los materiales y servicios necesarios estén a disposición.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La integración de todas las áreas de conocimiento y procesos del proyecto permitió una gestión coordinada y coherente, asegurando una ejecución eficiente y alineada con los objetivos iniciales para la pavimentación con RAP y polvo de llanta de avión en las vías rurales cercanas al Aeropuerto de Quito.
- Si seguimos la metodología del PMBOK, podremos concluir que nuestros plazos y el presupuesto definidos inicialmente, no sufrirán cambios sustanciales y de ocurrir se los podrá solucionar mediante esta herramienta
- La definición clara del Plan de Dirección del Proyecto permitirá una gestión organizada de las 10 áreas de conocimiento del PMBOK.
- La formalización de la finalización de cada fase asegurará que los entregables sean aprobados para el Acta de Cierre del Proyecto, cumpliendo con los requisitos y objetivos inicialmente planteados.
- El uso del Power BI posibilita una mejor visualización de la unificación entre la gestión de integración y las demás gestiones, esta herramienta permite la transparencia y la comprensión del proyecto.

5.2. Recomendaciones

- Poner en práctica la integración de todas las áreas de conocimiento para asegurar una gestión coherente que cumpla con los objetivos del proyecto.
- Realizar revisiones periódicas de la información de desempeño del trabajo para adaptarse a los cambios, asegurando los objetivos alineados del proyecto.

- Invertir en la capacitación continua del equipo del proyecto en metodologías de gestión de proyectos.
- Utilizar un dashboard de Power BI por su capacidad para consolidar indicadores de desempeño claves para proporcionar visualizaciones claras y dinámicas.

BIBLIOGRAFÍA

Miranda, F. (enero de 2019). *Mezclas asfálticas con RAP: Pavimentos asfálticos reciclados.* Obtenido de Boletín Técnico, PITRA-LanammeUCR, Vol. 10, N.°1: https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/1421/Boletin%201%20%20Mezclas%20asf%C3%A1lticas%20con%20RAP.pdf?sequence=1

PM+BIM. (20 de Marzo de 2014). *Acerca de los datos, información e informes de desempeño del trabajo*. Obtenido de http://blog.pmmasbim.com/2014/03/acerca-de-clcdatos-informacion-e.html

Pmoinformatica. (18 de Mayo de 2015). *Plantilla de solicitud de cambios en proyectos.* Obtenido de https://www.pmoinformatica.com/2015/05/solicitud-de-cambios-en-proyectos.html

Pmoinformatica.com. (23 de Mayo de 2018). *Lecciones aprendidas según el PMBOK 6*. Obtenido de https://www.pmoinformatica.com/2018/05/lecciones-aprendidas-pmbok-6.html

Porras, M. (29 de septiembre de 2017). *KPI's ¿Qué son, para qué sirven y por qué y cómo utilizarlos?* Obtenido de https://blog.es.logicalis.com/analytics/kpis-qu%C3%A9-son-para-qu%C3%A9-sirven-y-por-qu%C3%A9-y-c%C3%B3mo-utilizarlos

Project Management Institute Inc. (2021). El estándar para la dirección de proyectos y guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Séptima edición. Chicago, EE.UU: Independent Publishers Group.

Project Management Institute, I. (2017). La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Sexta edición. Chicago, EE.UU: Independent Publishers Group.

QUIPORT S.A. (2021). *Memoria de Sostenibilidad.* Obtenido de https://www.quiport.com/wp-content/uploads/2023/07/QP-Memoria-2021.pdf

Russo, J. (05 de septiembre de 2015). *Implementación de un Dashboard.* Obtenido de https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/151590/Memoria_EPSU0748.pdf?sequence=1

Structuralia. (02 de Diciembre de 2021). *Curva S: ¿Cómo monitorear el avance de un proyecto?* Obtenido de https://blog.structuralia.com/curva-s

Uzcátegui, L. (2023). *¿Cómo generar la curva S de un cronograma?* Obtenido de https://www.linkedin.com/posts/leonidasuzcategui_c%C3%B3mo-generar-la-curva-s-de-un-cronograma-activity-7045217420927496192-sz38/?originalSubdomain=es

VISE. (2023). *Lo que debes saber de la mezcla asfáltica en frío.* Obtenido de https://blog.vise.com.mx/lo-que-debes-saber-de-la-mezcla-asfaltica-en-frio