



INFORME N° 17-2025-UNACH/UI/MAST

A : Dr. Ing. Luis Fernando Romero Chuquilín
Presidente del jurado de tesis FCI-UNACH.

ASUNTO : Constancia de Originalidad de Turnitin de JOSEPH PAÚL MARÍN CAMPOS y ROYER ARINTON LOBATO BUSTAMANTE.

FECHA : Colpa Matara, 05 de junio del 2025.

REFERENCIA: i) Carta N° 015-LFRCH-PJE-FCI-UNACH (Envío de tesis en digital en su versión final)
ii) Carta N° 004-2024-LFRCH-PJE-FCI/UNACH / Conformidad por parte del presidente del jurado de tesis.
iii) Carta N 08-2025-UNACH-LAMC / Conformidad por parte del secretario del jurado de tesis.
iv) CARTA N° 005 – 2025 – DGCD – DO – UNACH / Conformidad por parte del vocal del jurado de tesis

De mi mayor consideración

Es grato dirigirme a Usted para expresar mi saludo, y a la vez alcanzar la constancia de originalidad de TURNITIN de la tesis denominada: **“MEJORAS EN LA EFICIENCIA CONSTRUCTIVA DE UNA OBRA DE PAVIMENTACIÓN: ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LA METODOLOGÍA TRADICIONAL Y LAST PLANNER SYSTEM®, EN LA CIUDAD DE CHOTA, 2023”**, elaborado por los bachilleres en ingeniería civil **JOSEPH PAÚL MARÍN CAMPOS y ROYER ARINTON LOBATO BUSTAMANTE**, para continuar con sus trámites ante la UNACH.

Sin otro particular, es propicia la ocasión para reiterarle las muestras de mi distinguida consideración y estima.

Atentamente,

Miguel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
C.A.P. N° 187792

Ing. Miguel Ángel Silva Tarrillo
Jefe de la unidad de investigación
FCI-UNACH

CC.

Archivo

Adjunto:

- 1) Constancia de originalidad N° 17-2025.
- 2) Reporte TURNITIN



Colpa Matara, 05 de junio del 2025.

C.O. N° 17-2025-UI-EPIC

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Jefe de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de Chota, hace constar que el Informe Final de Tesis titulado: **“MEJORAS EN LA EFICIENCIA CONSTRUCTIVA DE UNA OBRA DE PAVIMENTACIÓN: ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LA METODOLOGÍA TRADICIONAL Y LAST PLANNER SYSTEM®, EN LA CIUDAD DE CHOTA, 2023”**, elaborado por los bachilleres en ingeniería civil: **JOSEPH PAÚL MARÍN CAMPOS y ROYER ARINTON LOBATO BUSTAMANTE**, para optar el Título Profesional de ingeniero civil, presenta un índice de similitud de 11% excluyendo texto citado, bibliografía y fuentes que tengan coincidencias de menos de 10 palabras; por lo tanto, cumple con los criterios de evaluación de originalidad establecidos en el acápite g) del artículo 20 del Reglamento de Grados y Títulos UNACH, aprobado mediante la Resolución C.O. N° 120-2022-UNACH con fecha de 03 de marzo de 2022.




Se expide la presente, en conformidad a la directiva antes mencionada, para los fines que estime pertinentes.

Miguel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL

Ing. Miguel Ángel Silva Tarrillo
Jefe de la unidad de investigación
FCI-UNACH

Joseph Paúl Marín Campos y Royer Arinton Lobato ...

MEJORAS EN LA EFICIENCIA CONSTRUCTIVA DE UNA OBRA DE PAVIMENTACIÓN: ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LA M...

-  Informe Final de Tesis
-  UNIDAD DE INVESTIGACION FIC 2025-1
-  Universidad Nacional Autónoma de Chota

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::1:3269295687

Fecha de entrega

5 jun 2025, 7:49 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

5 jun 2025, 7:54 a.m. GMT-5

Nombre de archivo

7_INFORME_FINAL_DE_TESIS_Joseph_Paúl_y_Royer_Arinton_12.04.25.docx

Tamaño de archivo

5.8 MB

147 Páginas

28.151 Palabras

160.891 Caracteres




11% Somiglianza generale

Il totale combinato di tutte le corrispondenze, incluse le fonti in sovrapposizione, per cias...

Filtrato dal report


- ▶ Bibliografia
- ▶ Testo citato
- ▶ Corrispondenze piccole (meno di 10 parole)

Fonti principali

- 10%  Fonti Internet
- 4%  Pubblicazioni
- 6%  Lavori consegnati (elaborati di uno studente)

Contrasegni di integrità

1 Contrassegno di integrità per la revisione

-  **Testo nascosto**
5329 caratteri sospetti in 14 pagine
Il testo viene modificato per confondersi con lo sfondo bianco del documento

Gli algoritmi del nostro sistema analizzano accuratamente i documenti per rilevare eventuali incongruenze rispetto ai file consegnati di solito. Se notiamo qualcosa di strano, lo segnaliamo con un contrassegno in modo che tu possa controllare.

I contrassegni non indicano necessariamente un problema, ma ti consigliamo comunque di esaminarli con attenzione.

Fonti principali

- 10% Fonti Internet
- 4% Pubblicazioni
- 6% Lavori consegnati (elaborati di uno studente)

Fonti principali

Le fonti con il maggior numero di corrispondenze all'interno della consegna. Le fonti in sovrapposizione non saranno vi...

1	Internet	hdl.handle.net	3%
2	Internet	repositorio.unach.edu.pe	<1%
3	Internet	www.usnhhr.unh.edu	<1%
4	Internet	doczz.fr	<1%
5	Elaborati dello studente	Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo	<1%
6	Internet	www.paol.at	<1%
7	Elaborati dello studente	Universidad Cesar Vallejo	<1%
8	Internet	ftp.rit.bme.hu	<1%
9	Pubblicazione	ÑAUPARI CRISTOBAL CARLOS ANDRES. "Plan de Recuperación de Área Degradada...	<1%
10	Elaborati dello studente	uncedu	<1%
11	Internet	vdocuments.net	<1%

12	Elaborati dello studente	UNIV DE LAS AMERICAS	<1%
13	Internet	intranet.fondepes.gob.pe	<1%
14	Internet	www.coursehero.com	<1%
15	Elaborati dello studente	Universidad Católica San Pablo	<1%
16	Internet	repositorio.ucv.edu.pe	<1%
17	Elaborati dello studente	Universidad Privada del Norte	<1%
18	Internet	delfosepg.upc.edu.pe	<1%
19	Internet	www.slideshare.net	<1%
20	Internet	cran.ma.imperial.ac.uk	<1%
21	Internet	modis.marine.usf.edu	<1%
22	Internet	pdfcookie.com	<1%
23	Internet	documents.mx	<1%
24	Elaborati dello studente	Universidad Católica del CIBAO	<1%
25	Internet	repositorio.ug.edu.ec	<1%

26	Internet	informatica.upla.edu.pe	<1%
27	Elaborati dello studente	Universidad Alas Peruanas	<1%
28	Internet	repositorio.unprg.edu.pe	<1%
29	Internet	www.arsenet.es	<1%
30	Internet	tesis.ucsm.edu.pe	<1%
31	Internet	vsip.info	<1%
32	Internet	repositorio.upao.edu.pe	<1%
33	Internet	repositorio.uncp.edu.pe	<1%
34	Internet	repositorio.uss.edu.pe	<1%
35	Internet	zonasegura.seace.gob.pe	<1%
36	Elaborati dello studente	Centro Europeo de Postgrado - CEUPE	<1%
37	Elaborati dello studente	Universidad Andina del Cusco	<1%
38	Elaborati dello studente	Universidad Continental	<1%
39	Elaborati dello studente	Universidad TecMilenio	<1%

40	Internet	vbook.pub	<1%
41	Internet	fdocuments.net	<1%
42	Internet	www.doccity.com	<1%
43	Internet	www.udocz.com	<1%
44	Internet	pdfcoffee.com	<1%
45	Elaborati dello studente	Universidad Nacional Federico Villarreal	<1%
46	Elaborati dello studente	Universidad Tecnologica del Peru	<1%
47	Internet	repositorio.upn.edu.pe	<1%
48	Internet	repositorio.upt.edu.pe	<1%
49	Internet	www.repositorio.unach.edu.pe	<1%
50	Elaborati dello studente	Fundación Universitaria del Area Andina	<1%
51	Internet	pdfslide.net	<1%
52	Elaborati dello studente	uni	<1%
53	Elaborati dello studente	Universidad Católica de Santa María	<1%

54	Internet	repositorio.ucss.edu.pe	<1%
55	Elaborati dello studente	Universidad Manuela Beltrán	<1%
56	Internet	wwwobs.univ-bpclermont.fr	<1%
57	Elaborati dello studente	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga	<1%
58	Internet	repositorio.icte.ejercito.mil.pe	<1%
59	Internet	upc.aws.openrepository.com	<1%
60	Internet	vdocuments.pub	<1%
61	Elaborati dello studente	Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez	<1%
62	Elaborati dello studente	Universidad Privada Antenor Orrego	<1%
63	Internet	dspace.udla.edu.ec	<1%
64	Internet	rai.ucuenca.edu.ec	<1%
65	Internet	repositorio.uigv.edu.pe	<1%
66	Internet	repositorio.una.ac.cr	<1%
67	Internet	www.alfapublicaciones.com	<1%

68	Internet	www.monografias.com	<1%
69	Elaborati dello studente	Universidad Wiener	<1%
70	Elaborati dello studente	Universitat Politècnica de València	<1%
71	Internet	repositorio.unasam.edu.pe	<1%
72	Internet	www.sicae.es	<1%
73	Internet	zdocs.pub	<1%
74	Pubblicazione	ECO-TEC CONSULTORIA TECNOLOGICA Y AMBIENTAL E.I.R.L.. "Informe de Gestión...	<1%
75	Pubblicazione	Vilca Quispe, Filber Miguel. "Clima organizacional y satisfacción laboral en los doc...	<1%
76	Internet	alicia.concytec.gob.pe	<1%
77	Internet	cran.fhcrc.org	<1%
78	Internet	es.slideshare.net	<1%
79	Internet	www.produ.com	<1%
80	Internet	www.researchgate.net	<1%
81	Pubblicazione	"Desarrollo e implementación de herramientas para el mejoramiento de la gestió...	<1%

82	Internet	cybertesis.uni.edu.pe	<1%
83	Internet	doku.pub	<1%
84	Internet	es.scribd.com	<1%
85	Internet	idoc.pub	<1%
86	Internet	perso.univ-lyon2.fr	<1%
87	Internet	projectmanagementecuador.com	<1%
88	Internet	repository.uniminuto.edu	<1%
89	Internet	www.arrakis.es	<1%
90	Internet	www.editoraperu.com.pe	<1%
91	Internet	www.madrimasd.org	<1%
92	Internet	www.monografiass.com	<1%
93	Internet	www.obs.univ-bpclermont.fr	<1%

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
CHOTA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



Mejoras en la eficiencia constructiva de una obra de pavimentación:
Análisis comparativo entre la metodología tradicional y Last Planner
System ®, en la ciudad de Chota, 2023

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

Presentado por:

JOSEPH PAÚL MARIN CAMPOS

ROYER ARINTON LOBATO BUSTAMANTE

Asesor: Dr. Ing. ELMER NATIVIDAD CHÁVEZ VÁSQUEZ

Chota – Perú

2025



FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN, PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL – UNACH

1. DATOS DEL AUTOR:

Apellidos y nombres: MARIN CAMPOS JOSEPH PAÚL
Código del alumno: **2016051020** Teléfono: 945621631
Correo electrónico: 2016051020@unach.edu.pe DNI: 73414573

Apellidos y nombres: LOBATO BUSTAMANTE ROYER ARINTON
Código del alumno: **2016051018** Teléfono: 935522343
Correo electrónico: 2016051018@unach.edu.pe DNI: 70877471

2. MODALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional
 Trabajo académico Tesis

3. TÍTULO PROFESIONAL O GRADO ACADÉMICO:

Bachiller Licenciado Título
 Magister Segunda especialidad Doctor

4. TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

"MEJORAS EN LA EFICIENCIA CONSTRUCTIVA DE UNA OBRA DE PAVIMENTACIÓN: ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LA METODOLOGÍA TRADICIONAL Y LAST PLANNER SYSTEM®, EN LA CIUDAD DE CHOTA, 2023"

5. FACULTAD DE: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

6. ESCUELA PROFESIONAL DE: INGENIERÍA CIVIL

7. ASESOR:

Apellidos y Nombres: ELMER NATIVIDAD CHÁVEZ VÁSQUEZ Teléfono: 980952316
Correo electrónico enchavez@unach.edu.pe D.N.I.: 26698185

A través de este medio autorizo a la Universidad Nacional Autónoma de Chota publicar el trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, Repositorio Nacional Digital de Acceso Libre (ALICIA) y el Registro Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI).

Asimismo, por la presente dejo constancia que los documentos entregados a la UNACH, versión digital, son las versiones finales del trabajo sustentado y aprobado por el jurado y son de autoría del suscrito en estricto respeto de la legislación en materia de propiedad intelectual.

FIRMA: MARIN CAMPOS JOSEPH PAÚL
DNI. 73414573

FIRMA: LOBATO BUSTAMANTE ROYER ARINTON
DNI: 70877471

**MEJORAS EN LA EFICIENCIA CONSTRUCTIVA DE
UNA OBRA DE PAVIMENTACIÓN: ANÁLISIS
COMPARATIVO ENTRE LA METODOLOGÍA
TRADICIONAL Y LAST PLANNER SYSTEM ®, EN LA
CIUDAD DE CHOTA, 2023**

POR:

JOSEPH PAÚL MARIN CAMPOS

ROYER ARINTON LOBATO BUSTAMANTE

**Presentada a la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la
Universidad Nacional Autónoma de Chota para optar el título
de**

INGENIERO CIVIL

APROBADA POR EL JURADO INTEGRADO POR



Msc. Ing. Luis Fernando Romero Chuquilin

PRESIDENTE



Mg. Ing. Luis Ángel Mozo Cruz

SECRETARIO



Mg. Ing. Donald Gorki Collantes Delgado

VOCAL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

Ley de Creación N° 29531

LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 160-2018-SUNEDU/CD

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las 03:00 p.m. del día 18 de junio de 2025, reunidos en el segundo piso del local administrativo-Sala de Incuba- UNACH, los miembros del jurado de tesis que suscriben, para escuchar y evaluar la sustentación de tesis presentado por los Bachilleres: **Joseph Paúl Marin Campos y Royer Arinton Lobato Bustamante**, denominada: **“MEJORAS EN LA EFICIENCIA CONSTRUCTIVA DE UNA OBRA DE PAVIMENTACIÓN: ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LA METODOLOGÍA TRADICIONAL Y LAST PLANNER SYSTEM ®, EN LA CIUDAD DE CHOTA, 2023”**; escuchada la sustentación, y absueltas las preguntas a las observaciones formuladas, la declaramos:

APROBADA

CON EL CALIFICATIVO (*)

13 (TRECE)

En consecuencia, se le declara **EXPEDITOS** para conferirle el Título de Ingeniero civil, elevando la presente acta al coordinador de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería a fin de que se emita el acto resolutivo, en conformidad con la ley universitaria y el estatuto de la Universidad.

Chota, 18 de junio de 2025.


Dr. Luis Fernando Romero Chuquilin
PRESIDENTE


Mg. Luis Angel Mozo Cruz
SECRETARIO


Mg. Donald Gorki Collantes Delgado
VOCAL


Dr. Elmer Natividad Chávez Vásquez
ASESOR

(*) De acuerdo al reglamento específico del proyecto y tesis de investigación de la EPIC, aprobada con Resolución de coordinación N° 141-2020, Artículo 21, cuya calificación es: (20 Summa Cum Laude); (18-19: Aprobado con excelencia); (15-17: Aprobado con mención honrosa); (12-14: Aprobado); (0-11: Desaprobado).



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

Ley de Creación N° 29531

LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 160-2018-SUNEDU/CD

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



ACTA DE CONFORMIDAD DE TESIS

Los miembros del jurado, luego de evaluar la Tesis denominada: **“MEJORAS EN LA EFICIENCIA CONSTRUCTIVA DE UNA OBRA DE PAVIMENTACIÓN: ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LA METODOLOGÍA TRADICIONAL Y LAST PLANNER SYSTEM®, EN LA CIUDAD DE CHOTA, 2023”**; presentado por los Bachilleres: **Joseph Paúl Marin Campos y Royer Arinton Lobato Bustamante**, sustentada el día 18 de junio de 2025, según Resolución N°140-2025-FCI/UNACH, la declaramos **CONFORME**.

Chota, 16 de julio de 2025.



Dr. Luis Fernando Romero Chuquilin
PRESIDENTE



Mg. Luis Angel Mozo Cruz
SECRETARIO



Mg. Donald Gorki Collantes Delgado
VOCAL



Dr. Elmer Natividad Chávez Vásquez
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios, por ser nuestra guía y fortaleza en cada paso de este camino. Gracias por las bendiciones y la sabiduría que nos han permitido llegar hasta aquí.

A nuestras queridas familias, por su amor incondicional, apoyo constante y fe en nosotros. Su aliento y comprensión han sido pilares fundamentales para alcanzar este logro.

A nuestros amigos, por su compañerismo, ánimo y por estar siempre ahí, brindándome su apoyo y compartiendo con nosotros cada momento de este proceso.

A todos ustedes, dedicamos este trabajo con profunda gratitud y aprecio.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecemos a Dios, por habernos guiado y dado la fuerza necesaria para completar este trabajo. Sin Su guía y apoyo, este logro no hubiera sido posible.

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento al Dr. Ing. Elmer Natividad Chávez Vásquez, nuestro asesor, por su invaluable orientación, paciencia y dedicación a lo largo de todo el proceso de investigación y redacción de esta tesis. Sus conocimientos y experiencia fueron fundamentales para el desarrollo de este trabajo.

Asimismo, queremos agradecer a la empresa ejecutora de las obras de pavimentación en el Jr. Adriano Novoa y el pasaje Mariano Burga. En particular, deseamos expresar nuestra gratitud a los trabajadores de la obra de pavimentación en el pasaje Mariano Burga. Su colaboración y disposición para implementar la metodología Last Planner System ® fueron fundamentales para la realización de este estudio. Sin su apoyo y esfuerzo, no hubiera sido posible llevar a cabo esta investigación de manera efectiva.

A todos los mencionados, nuestro más profundo agradecimiento por haber sido parte esencial de este logro.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Planteamiento del problema.....	14
1.2. Formulación del problema	16
1.3. Justificación	16
1.4. Delimitación de la investigación.....	17
1.5. Objetivos	17
1.5.1. Objetivo general.....	17
1.5.2. Objetivos específicos	18
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	19
2.1. Antecedentes	19
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	19
2.1.2. Antecedentes nacionales	22
2.1.3. Antecedentes regionales	23
2.2. Bases teórico – científicas	24
2.2.1. Triple restricción en la construcción.....	24
2.2.2. Fundamentos del pensamiento Lean y Last Planner System ®.....	26
2.3. Marco conceptual	27
2.3.1. Obra de pavimentación	27
2.3.2. Proceso de construcción de pavimento rígido	28
2.3.3. Eficiencia constructiva.....	29
2.3.4. Metodología tradicional – programación con ruta crítica.....	32
2.3.5. Metodología Last Planner System ®	33
2.3.6. Niveles de Planificación del Last Planner System y medios de control.....	37

2.4. Hipótesis	42
2.5. Operacionalización de variables	42
2.5.1. Variable independiente: “Metodología tradicional y Last Planner System”	42
2.5.2. Variable dependiente: “Eficiencia constructiva de una obra de pavimentación”	43
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	45
3.1. Tipo y nivel de investigación	45
3.2. Diseño de investigación	47
3.3. Métodos de investigación	49
3.4. Población, muestra y muestreo	50
3.4.1. Población	50
3.4.2. Muestreo	50
3.4.3. Muestra	50
3.4.4. Unidad de estudio	51
3.4.5. Evidencias que los proyectos son comparables	53
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	57
3.5.1. Técnicas de recolección de los datos	57
3.5.2. Instrumentos para la recolección de los datos	58
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	62
3.6.1. Proceso de obtención de los datos	62
3.6.2. Procesamiento de datos.....	71
3.6.3. Presentación de resultados	72
3.6.4. Análisis de datos	73
3.7. Aspectos éticos	74
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	75
4.1. Descripción de resultados	75
4.1.1. Aplicación del sistema LPS	75
4.1.2. Aplicación de la metodología tradicional	115
4.1.3. Comparación de la coordinación y comunicación entre los frentes de trabajo de las obras de pavimentación.....	126

4.1.4. Comparación del cumplimiento del alcance, costos y plazos entre las obras de pavimentación.....	130
4.2. Contrastación de hipótesis.....	133
4.2.1. Hipótesis de investigación	133
4.2.2. Recolección y procesamiento de datos	133
4.2.3. Criterio de aceptación o rechazo de la hipótesis.....	135
4.2.4. Pruebas estadísticas	135
4.3. Discusión de resultados.....	140
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	150
5.1. Conclusiones	150
5.2. Recomendaciones y/o sugerencias	152
CAPÍTULO VI. REFERENCIAS	153
CAPÍTULO VII. ANEXOS	159
Anexo A. Matriz de consistencia.....	159
Anexo B. Panel fotográfico	160
Anexo C. Documentación.....	170
Anexo D. Documentos de las obras de pavimentación	178
Anexo E. Resumen del cuaderno de obra del Pasaje Mariano Burga	190
Anexo F. Programación Diaria - Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga	198
Anexo G. Cronogramas LPS	275
Anexo H. Resumen de metrados y presupuestos ejecutados en obra.....	289
Anexo I. Resumen de avance de programación	294
Anexo J. Planos de sectorización	302

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Escala de Eficiencia de la Productividad	29
Tabla 2	Matriz de Operacionalización de Variables	44
Tabla 3	Tipo de Investigación según los Principales Criterios	46
Tabla 4	Coordenadas Geográficas del Pasaje Mariano Burga	51
Tabla 5	Coordenadas Geográficas del Jr. Adriano Novoa C6 y C7 y el Pasaje Antonio Soto Burga C1	52
Tabla 6	Comparación de las Obras de Pavimentación	53
Tabla 7	Comparación de Índices de Costo y Tiempo en Relación a los Metrados de Concreto para Pavimento.....	55
Tabla 8	Metas Físicas de la Obra de Pavimentación del Pasaje Mariano Burga.....	75
Tabla 9	Detalle del Pavimento del Pasaje Mariano Burga	75
Tabla 10	Presupuesto Total del Proyecto de Pavimentación del Pasaje Mariano Burga	76
Tabla 11	Tiempo de Ejecución Programado para el Proyecto de Pavimentación del Pasaje Mariano Burga	76
Tabla 12	Inducción del Equipo de Trabajo	78
Tabla 13	Costos de Implementación del LPS en la Obra de Pavimentación	79
Tabla 14	Capacitaciones y Reuniones Realizadas durante la Ejecución del Proyecto en el Pasaje Mariano Burga – Chota, 2023	80
Tabla 15	Etapas del Sistema LPS.....	81
Tabla 16	Actividades Consideradas Dentro de las Restricciones.....	83
Tabla 17	Actividades Programadas y Ejecutadas Durante el Primer Mes en la Obra de Pavimentación del Pasaje Mariano Burga.....	100
Tabla 18	Avance Físico Económico y Estado Situacional del Pasaje Mariano Burga en el Primer Mes.....	101
Tabla 19	Actividades Consideradas Dentro de las Restricciones del Primer Mes	102
Tabla 20	Soluciones Implementadas en el Primer Mes de Trabajo	103
Tabla 21	Actividades Programadas y Ejecutadas Durante el Segundo Mes en la Obra de Pavimentación del Pasaje Mariano Burga.....	104
Tabla 22	Avance Físico Económico y Estado Situacional del Pasaje Mariano Burga en el Segundo Mes.....	105
Tabla 23	Actividades Consideradas Dentro de las Restricciones del Segundo Mes.....	106
Tabla 24	Soluciones Implementadas en el Segundo Mes de Trabajo	106
Tabla 25	Actividades Programadas y Ejecutadas Durante la Última Mitad del Mes de Trabajo en la Obra de Pavimentación del Pasaje Mariano Burga	108

Tabla 26 Avance Físico Económico y Estado Situacional del Pasaje Mariano Burga en el Tercer Mes.....	108
Tabla 27 Actividades Consideradas Dentro de las Restricciones del Segundo Mes.....	109
Tabla 28 Soluciones Implementadas en el Segundo Mes de Trabajo	109
Tabla 29 Análisis de Causa de No cumplimiento de Actividades	110
Tabla 30 Avance Físico Económico y Estado Situacional del Pasaje Mariano Burga durante la Construcción	112
Tabla 31 Metas Físicas de la Obra de Pavimentación del Jr. Adriano Novoa	115
Tabla 32 Detalle del Pavimento del Jr. Adriano Novoa.....	115
Tabla 33 Presupuesto Total del Proyecto de Pavimentación del Jr. Adriano Novoa	115
Tabla 34 Tiempo de Ejecución Programado para el Proyecto de Pavimentación del Jr. Adriano Novoa	116
Tabla 35 Principales Problemas Surgidos Durante la Ejecución de la Obra de Pavimentación del Jr. Adriano Novoa	119
Tabla 36 Eficiencia Constructiva del Jr. Adriano Novoa.....	121
Tabla 37 Avance Físico Económico y Estado Situacional del Jr. Adriano Novoa: 1er Mes ..	122
Tabla 38 Avance Físico Económico y Estado Situacional del Jr. Adriano Novoa: 2do Mes..	122
Tabla 39 Avance Físico Económico y Estado Situacional del Jr. Adriano Novoa: 3er Mes ..	122
Tabla 40 Avance Físico Económico y Estado Situacional del Jr. Adriano Novoa: 4to Mes ..	123
Tabla 41 Avance Físico Económico y Estado Situacional del Jr. Adriano Novoa: 5to Mes ..	123
Tabla 42 Comparación del Proceso de Implementación de las Metodología.....	126
Tabla 43 Comparación de Problemas y Soluciones Implementadas.....	127
Tabla 44 Comparativa de Coordinación y Comunicación entre Frentes de Trabajo.....	128
Tabla 45 Desafíos y Mejoras Potenciales.....	129
Tabla 46 Comparativa de Desempeño.....	131
Tabla 47 Datos Estadísticos para la Contrastación de Hipótesis.....	134
Tabla 48 Prueba Estadística Test de Man-Whitney para el Alcance de los Proyectos de Pavimentación	137
Tabla 49 Prueba Estadística Test de Man-Whitney para el Costo de los Proyectos de Pavimentación	138
Tabla 50 Prueba Estadística Test de Man-Whitney para el Costo de los Proyectos de Pavimentación	138
Tabla 51 Matriz de Correlación de Spearman De los Indicadores de Eficiencia Constructiva (Tiempo, Costo, Alcance) en Relación a la Metodología Utilizada (Tradicional vs. LPS)	139

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Triple Restricción en la Construcción	24
Figura 2	Capas del Pavimento Flexible y Rígido.....	27
Figura 3	Proceso Constructivo de un Pavimento	28
Figura 4	Metodología de la Ruta Crítica.....	32
Figura 5	Conjugar el “Debe” – “Se Puede” – “Se Hará”	35
Figura 6	Beneficios de Last Planner System.....	36
Figura 7	Esquema Representativo del Sistema Last Planner System	37
Figura 8	Indicadores de Eficiencia del Sistema LPS	42
Figura 9	Diseño de Investigación.....	48
Figura 10	Ubicación del Pasaje Mariano Burga de la Ciudad de Chota	51
Figura 11	Ubicación del Jr. Adriano Novoa C6 y C7 y el Pasaje Antonio Soto Burga C1 de Chota	52
Figura 12	Ubicación Satelital de las Obras de Pavimentación en Chota	56
Figura 13	Secuencia de Planificación y Programación con LPS	66
Figura 14	Sección Típica del Pavimento en el Pasaje Mariano Burga Km 0+000	76
Figura 15	Sección Típica del Pavimento en el Pasaje Mariano Burga Km 0+010	77
Figura 16	Pasaje .Mariano Burga.....	77
Figura 17	Programación General: Hitos del Plan Maestro de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga	84
Figura 18	Programación Intermedia: Lookahead. de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga.....	85
Figura 19	Personal Requerido por Día de Trabajo en la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga.....	86
Figura 20	Programación Intermedia: Lookahead. de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: Primer Mes	87
Figura 21	Programación Intermedia: Lookahead. de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: Segundo Mes	88
Figura 22	Programación Intermedia: Lookahead. de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: Tercera mitad de Mes	89
Figura 23	Programación Semanal y Análisis de Restricciones de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: 1ra Semana	90
Figura 24	Programación Semanal y Análisis de Restricciones de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: 2da Semana.....	91

Figura 25 Programación Semanal y Análisis de Restricciones de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: 3ra Semana	92
Figura 26 Programación Semanal y Análisis de Restricciones de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: 4ta Semana.....	93
Figura 27 Programación Semanal y Análisis de Restricciones de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: 5ta Semana.....	94
Figura 28 Programación Semanal y Análisis de Restricciones de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: 6ta Semana.....	95
Figura 29 Programación Semanal y Análisis de Restricciones de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: 7ma Semana.....	96
Figura 30 Programación Semanal y Análisis de Restricciones de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: 8va Semana.....	97
Figura 31 Programación Semanal y Análisis de Restricciones de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: 9na Semana.....	98
Figura 32 Programación Semanal y Análisis de Restricciones de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: 10ma Semana.....	99
Figura 33 Metrado y Costos Ejecutados en la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga	113
Figura 34 Tiempo Ejecutado en la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga	114
Figura 35 Sección Típica del Pavimento en el Jr. Adriano Novoa	116
Figura 36 Jr. Adriano Novoa.....	116
Figura 37 Cronograma de Ejecución de la Obra de Pavimentación del Jr. Adriano Novoa ...	120
Figura 38 Metrado y Costos Ejecutados en la Obra de Pavimentación Jr. Adriano Novoa....	124
Figura 39 Tiempo Ejecutado en la Obra de Pavimentación Jr. Adriano Novoa	125
Figura 40 Comparación del Alcance, Costo y Tiempo en la Ejecución de las Obras de Pavimentación	132
Figura 41 Prueba de Normalidad del Avance Físico.....	135
Figura 42 Prueba de Normalidad del Costo Monetario.....	136
Figura 43 Prueba de Normalidad del Tiempo de Ejecución	136

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar y comparar la eficiencia constructiva de dos obras de pavimentación, el Jr. Adriano Novoa y el Pasaje Mariano Burga, mediante el análisis de la metodología tradicional frente al Last Planner System® (LPS). La metodología utilizada fue de enfoque mixto, con una muestra no probabilística definida por conveniencia, seleccionando dos proyectos de pavimentación similares. Se aplicó la metodología tradicional en el Jr. Adriano Novoa y el LPS en el Pasaje Mariano Burga, permitiendo una comparación directa entre ambas metodologías. Los resultados mostraron que la obra del Pasaje Mariano Burga, gestionada con LPS, logró cumplir al 100% con el alcance, el presupuesto y el plazo estipulados, completándose en 75 días. En cambio, la obra del Jr. Adriano Novoa, gestionada con la metodología tradicional, solo alcanzó el 92.38% del alcance, ejecutó el 87.92% del presupuesto y se retrasó significativamente, finalizando en 150 días. La comparación entre ambos proyectos evidenció una mejor coordinación y comunicación en el Pasaje Mariano Burga, lo que facilitó el cumplimiento de los objetivos. En conclusión, la implementación del LPS demostró ser superior a la metodología tradicional, mejorando significativamente la eficiencia en la gestión de proyectos de construcción, particularmente en términos de alcance, costos y plazos.

Palabras clave: Eficiencia, costo, tiempo, alcance, coordinación.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate and compare the construction efficiency of two paving projects, Jr. Adriano Novoa and Pasaje Mariano Burga, by analyzing the traditional methodology versus the Last Planner System® (LPS). The methodology used was a mixed approach, with a non-probabilistic sample defined by convenience, selecting two similar paving projects. The traditional methodology was applied in Jr. Adriano Novoa and the LPS in Pasaje Mariano Burga, allowing a direct comparison between both methodologies. The results showed that the Pasaje Mariano Burga work, managed with LPS, achieved 100% compliance with the stipulated scope, budget and deadline, being completed in 75 days. On the other hand, the Jr. Adriano Novoa project, managed with the traditional methodology, only reached 92.38% of the scope, executed 87.92% of the budget and was significantly delayed, finishing in 150 days. The comparison between the two projects showed better coordination and communication in the Pasaje Mariano Burga, which facilitated the achievement of the objectives. In conclusion, the implementation of the LPS proved to be superior to the traditional methodology, significantly improving efficiency in construction project management, particularly in terms of scope, cost and schedule.

Key words: Efficiency, cost, time, scope, coordination.

CAPÍTULO I.

INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

La industria de la arquitectura, ingeniería y construcción enfrenta retos significativos en términos de productividad y sostenibilidad. Aunque esta industria ha mostrado un bajo crecimiento en su eficiencia durante las últimas décadas (Heigermoser et al., 2019), actualmente se está experimentando una transformación gradual hacia una mayor productividad y colaboración (Boton et al., 2021). Esta transformación está siendo impulsada por la implementación del Last Planner System® (LPS), desde su introducción en los años 60, el LPS se ha aplicado exitosamente en diversos tipos de proyectos alrededor del mundo, siendo un método de planificación y control que promueve la mejora continua y la colaboración efectiva entre todos los involucrados en el proyecto (Abdelmegid et al., 2023).

En Perú, la industria de la construcción se enfrenta a desafíos similares a los observados a nivel global. A pesar de la obligatoriedad de la presentación de la ruta crítica en la programación de obras para la aprobación de proyectos de construcción, el método de la cadena crítica con LPS no es exigido ni ampliamente adoptado (Olivieri et al., 2019). Este contexto revela una oportunidad para mejorar la eficiencia y efectividad de los proyectos de construcción mediante la adopción de metodologías más avanzadas como el LPS. En el 2021, solo el 75% de la asignación presupuestal para obras de pavimentación, transporte, salud, educación y agricultura fue utilizado en la región de Cajamarca, debido a la limitada capacidad de gestión de proyectos (Instituto Peruano de Economía, 2022).

En la región de Cajamarca, la ejecución de proyectos de construcción es particularmente desafiante debido a la complejidad de estos sistemas sociotécnicos, que incluyen un gran y diverso número de agentes humanos, técnicos y organizativos que interactúan dinámicamente (Saurin & Rooke, 2020). Esta complejidad hace que la planificación y programación de proyectos sea complicada, resultando en problemas como la falta de coordinación entre los frentes de trabajo, fallos en la programación de la adquisición de materiales y retrasos por incumplimiento de tareas liberadas (Hunt & Gonzalez, 2018).

En la ciudad de Chota, durante el año 2023, se aprobaron y ejecutaron un gran número de obras de pavimentación, entre las cuales destacan los proyectos del Jr. Adriano Novoa y el Jr. Mariano Burga debido a su importancia local. Estas vías requerían ser ejecutadas en el menor tiempo posible para mejorar la transitabilidad y reducir las molestias para los residentes. Por lo que, estos dos proyectos fueron seleccionados como casos de estudio para comparar, evaluar y comprender cómo el uso de una u otra metodología (tradicional o Last Planner System®) puede conducir a la mejora de la eficiencia constructiva en obras de pavimentación local.

En el caso del Jr. Adriano Novoa, se utilizó la metodología tradicional, sin embargo, es sabido que esta metodología aplicada en proyectos de construcción generalmente genera problemas de coordinación, como señalan Hunt & Gonzales (2018). Por otro lado, en el Jr. Mariano Burga se optó por implementar el LPS con el objetivo de evaluar cómo esta metodología podría mejorar la eficiencia constructiva. No obstante, a pesar de la evidencia documentada que respalda las mejoras resultantes del LPS, su implementación enfrenta varias barreras específicas en cada proyecto (Perez & Ghosh, 2018). Por lo tanto, era necesario

realizar un análisis específico para validar si el LPS ofrece mejoras significativas en la eficiencia constructiva en comparación con la metodología tradicional.

Por ello, el propósito de este documento fue mejorar la eficiencia constructiva de una obra de pavimentación mediante la aplicación y comparación entre la técnica tradicional y Last Planner System® en la ciudad de Chota, 2023. Al comparar los resultados de las obras en el Jr. Adriano Novoa y el Jr. Mariano Burga, se buscó validar si la metodología LPS ofrece mejoras significativas en la productividad y eficiencia en comparación con los métodos tradicionales.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo afecta la implementación del Last Planner System® (LPS) en comparación con la metodología tradicional la eficiencia constructiva de obras de pavimentación en la ciudad de Chota durante el año 2023?

1.3. Justificación

La investigación se justificó por la necesidad de contribuir al conocimiento académico y práctico en el campo de la construcción, específicamente en el ámbito de la gestión de proyectos. La comparación entre la metodología tradicional y el Last Planner System® (LPS) ha permitido evaluar de manera rigurosa cómo diferentes enfoques afectan la eficiencia constructiva en obras de pavimentación. Por tanto, este estudio ha proporcionado información relevante sobre cómo las técnicas de planificación y control pueden influir en la productividad y cumplimiento de objetivos en proyectos similares, contribuyendo así a la optimización de prácticas y decisiones en el sector de la construcción en el contexto local de la ciudad de Chota.

Desde una perspectiva técnica, esta investigación se justifica por la necesidad de ofrecer a los profesionales y entidades involucradas en la ejecución

de obras públicas en Chota una evaluación objetiva y comparativa de metodologías de gestión de proyectos. La implementación del LPS, reconocido por su enfoque en la colaboración y la mejora continua, contrastado con la metodología tradicional, ha permitido identificar cuál método puede ofrecer mayores beneficios en términos de coordinación entre frentes de trabajo, optimización de recursos, reducción de tiempos de ejecución y cumplimiento de presupuestos. Los resultados obtenidos pueden orientar decisiones futuras respecto a la adopción de prácticas más efectivas y eficientes en la planificación y ejecución de proyectos de infraestructura urbana en la provincia de Chota.

1.4. Delimitación de la investigación

La investigación se llevó a cabo en la ciudad de Chota durante el año 2023, en el proceso constructivo de dos obras de pavimentación. En el pasaje Mariano Burga donde se aplicó el sistema Last Planner System® (LPS) y el Jr. Adriano Novoa donde se hizo seguimiento al desarrollo de la obra con la metodología tradicional, esto con el objetivo de poder comparar la coordinación y comunicación entre frentes de trabajo, así como evaluar el alcance, costo y plazos de la ejecución.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Evaluar la eficiencia constructiva de dos obras de pavimentación, el Jr. Adriano Novoa y el Pasaje Mariano Burga, mediante el análisis de la metodología tradicional versus el Last Planner System® (LPS), con el fin de identificar cuál metodología proporciona mejoras significativas en términos de coordinación y cumplimiento de plazos y presupuestos.

1.5.2. Objetivos específicos

- Describir la eficiencia constructiva (plazo, costo y alcance) de la obra de pavimentación pasaje Mariano Burga donde se ha aplicado el sistema LPS por medio del Lookahead.
- Describir la eficiencia constructiva (plazo, costo y alcance) de la obra de pavimentación Jr. Adriano Novoa donde se ha aplicado la metodología tradicional por medio del cronograma Gantt.
- Comparar la coordinación y comunicación entre los frentes de trabajo en ambos proyectos, identificando los desafíos y mejoras potenciales proporcionadas por el LPS frente a la metodología tradicional.
- Analizar el cumplimiento del alcance, costos y plazos en la ejecución de las obras de pavimentación del Jr. Adriano Novoa y el Jr. Mariano Burga utilizando la metodología tradicional y el Last Planner System® (LPS), respectivamente.

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. *Antecedentes internacionales*

Liu et al. (2024) en su investigación “Integración del sistema Last Planner y la realidad virtual inmersiva: exploración de los mecanismos sociales producidos mediante el uso de LPS en proyectos” tuvieron como objetivo utilizar el sistema LPS y la realidad virtual inmersiva (IVR) para mejorar la fiabilidad de la planificación y el rendimiento general de los proyectos de construcción. Los resultados demostraron la capacidad del prototipo para crear un entorno experimental controlado al tiempo que ofrece a los participantes una experiencia de simulación LPS realista, inmersiva y fácil de usar. Por tanto, concluyeron que, el uso de LPS con medios IVR permite mejorar la eficiencia en la construcción.

Abdelmegid et al. (2023) en su investigación “Explorando los vínculos entre el modelado de simulación y la planificación y control de la producción de la construcción: un estudio de caso sobre el último sistema de planificación” tuvieron como objetivo introducir un marco que integra las prácticas de modelado por simulación con el Last Planner® System (LPS). El marco se centró en explotar los resultados de la implementación del LPS para respaldar la construcción de un modelo de simulación válido. Realizaron un estudio de caso para probar la aplicabilidad del marco propuesto. Con base en los hallazgos del estudio, concluyeron que el LPS proporciona una vía prometedora para la integración con el modelado por simulación debido a los procesos y requisitos compartidos entre ambos métodos, mejorando así la adopción de la simulación en la industria de la construcción.

Moradi & Sormunen (2023) en su investigación “Implementación de la construcción lean: un estudio bibliográfico sobre barreras, facilitadores e implicaciones” llevaron a cabo una revisión sistemática de la literatura a través de la cual analizaron 230 estudios donde se ha aplicado la filosofía Lean Construction (LC) y por consecuente la metodología Last Planner System ®. Los hallazgos sugieren que la falta de conciencia y comprensión de la LC, la resistencia al cambio y la falta de apoyo y compromiso de la alta gerencia son las tres principales barreras para la adopción e implementación de la LC, que se pueden superar utilizando los facilitadores identificados, entre los cuales los tres principales fueron el desarrollo de la cultura lean, la aplicación de herramientas y técnicas de principios lean, y el apoyo y compromiso de la alta gerencia.

Noorzai (2023) en su estudio “Evaluación de técnicas lean para mejorar los factores de éxito en la fase de construcción” tuvo como objetivo desarrollar un modelo de toma de decisiones para analizar y seleccionar la técnica lean (LT) y Last Planner System ® más adecuadas, considerando factores de éxito para mejorar la gestión de la obra y reducir desperdicios en la fase de construcción. Realizó una revisión exhaustiva de la literatura identificó seis LT y los 11 factores más críticos que afectan la eficiencia de la fase de construcción. Luego, evaluó la idoneidad de estos LT para mejorar los factores identificados utilizando el proceso de jerarquía analítica. Los resultados muestran que el LT más efectivo para mejorar los factores de éxito en la fase de construcción son las “Reuniones Diarias”, y se determina que el factor más crítico con mayor impacto en la selección del LT es la “Gestión Eficiente de la Construcción”.

León (2022) empleó herramientas del LPS para establecer planes a mediano plazo (6 semanas) y a corto plazo (diaria) en la rehabilitación del camino

Placer del Toachi – Santa Rosa de Mulaute, las cuales permitieron gestionar las actividades que se podía llevar a cabo en la obra y aquellas programadas. Estas herramientas ayudaron a identificar las limitaciones de cada tarea y a comprometerse con el progreso de la obra, asegurando que cada actividad se lleve a cabo. Encontró que el presupuesto inicial ofrecido por la entidad contratante en la página del Servicio Nacional de Contratación Pública era de \$3,317,530.88, mientras que, al utilizar la metodología LPS ascendía a \$3,244,925.09, lo que representó una reducción del 2% en los costos.

Salama et al. (2021) en su investigación “Integración de la gestión de proyectos de la cadena crítica con el sistema de planificación de última hora para la programación lineal de la construcción modular” tuvieron como plan completar la gestión de planes de ruta crítica con la aplicación de LPS en la programación de la construcción modular. Compararon dos proyectos uno desarrollado con el cronograma propuesto con ruta crítica y otro con la aplicación de la técnica LPS. Concluyendo que, el proyecto se retrasó en 5% y experimento un sobrecosto del 2.5% al no aplicar LPS, pero al aplicar LPS, el proyecto disminuyó el plazo y costo en 12% y 10%, respectivamente.

Escalante (2020) en su tesis planteó la planificación y programación de la obra de construcción de control de mareas del puente de la Av. “Víctor Emilio Estrada” de la ciudad de Guayaquil, aplicando las herramientas de la metodología Last Planner System ®, a partir de ello, determinó que, con la aplicación de LPS, el costo se redujo de \$ 6,593,933.88 más IVA (Impuesto sobre el Valor Añadido) a \$ 5,751,235.85 más IVA que implica una disminución semejante al 12.78%; así mismo, el tiempo se ha optimizado reduciendo el plazo inicial de 14 a 13 meses. Concluyó que, la metodología LPS mejora la eficiencia de la construcción.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Palomares & Pillaca (2022) en una obra de pavimentación rígida en una urbanización en Paracas, Ica, aplicaron la metodología LPS. Después de implementar esta metodología, observaron un incremento en la productividad del 17.61%. También, registraron un incremento en el cumplimiento del plan, alcanzando un 86.47%, junto con un aumento del 6.52% en los tiempos dedicados a actividades productivas y una reducción del 9.58% en los tiempos improductivos. Por tanto, concluyeron que, la gestión del proyecto a mejorado notablemente debido a la coordinación, mismo proceso que tiene efectos positivos en los plazos de ejecución de la obra.

Burgos & Guevara (2022) tuvieron como objetivo utilizar la metodología LPS para mejorar la eficiencia en la construcción de un proyecto vial, a fin de disminuir el tiempo de ejecución. Concluyeron que la productividad en la construcción del proyecto de “Mejoramiento de la transitabilidad de la Av. Luis Ormeño, Casma – Casma – Ancash” mejoró notablemente gracias a la implementación del LPS. Se logró completar al 100% las actividades planificadas y cumplir con las metas establecidas para la obra.

Saldaña (2022) aplicó la metodología LPS en el mantenimiento del camino vecinal “Alto Succha – La Viña” de La Libertad utilizando el Plan Maestro, Lookahead, Planificación Semanal y PPC. Estableció un horizonte de 2 semanas y observó el mayor progreso a medio plazo en la semana 04, con un avance del 13.19%. Sin embargo, las semanas 00 y 01 experimentaron dificultades en cuanto al cumplimiento de objetivos. Determinó que las semanas 02 y 09 tuvieron el mayor cumplimiento, logrando cumplir el 100% de lo programado, mientras que en la semana 1 se cumplió solo el 67% en comparación con lo planeado.

Medina & Coaquira (2021) tuvieron como objetivo optimizar la productividad y la planificación en la pavimentación de la Av. Industrial Cayro - Paucarpata de Arequipa, para ello emplearon la herramienta LPS y sus estrategias de sectorización y planificación de actividades, que consisten en dividir el trabajo en tres sectores o tramos y asignar la cuadrilla adecuada para lograr el rendimiento esperado en cada sector, lograron completar la tarea 29 días antes de lo previsto en el calendario. Esto implicó un mayor compromiso en el cumplimiento del rendimiento de la cuadrilla asignada y garantizar los recursos necesarios, tanto materiales como de equipo, para evitar retrasos y, en caso necesario, utilizar buffers. Además, el costo por tarea fue menor. Por lo tanto, concluyeron que una adecuada distribución de personal permite realizar el trabajo en menos tiempo, con más personal y sin incurrir en gastos excesivos por tarea.

2.1.3. *Antecedentes regionales*

Chinchay (2023) tuvo como objetivo aplicar la metodología Lean Construction para mejorar la productividad en el proyecto “Construcción de calzada, vereda, rampa y muro de contención en el barrio San Pedro, San Miguel, Cajamarca”. Inicialmente, el proyecto mostró deficiencias con un avance físico de 29.38%, en comparación con el 86.21% esperado. Pero, tras implementar Lean Construction, se mejoraron significativamente los resultados, cumpliendo los plazos del proyecto. La metodología Lean Construction, con herramientas como Visual Management, Last Planner System® - LPS y Value Stream Mapping, tuvo un impacto positivo en la productividad. Lograron aumentar del 29.38% de las tareas cumplidas en la primera semana a un 73.44% a 84.21% en las últimas semanas (semana 10 a semana 16), por ende, se concluye que la aplicación de LPS mejora la eficiencia constructiva, pero aún hay limitaciones en su aplicabilidad.

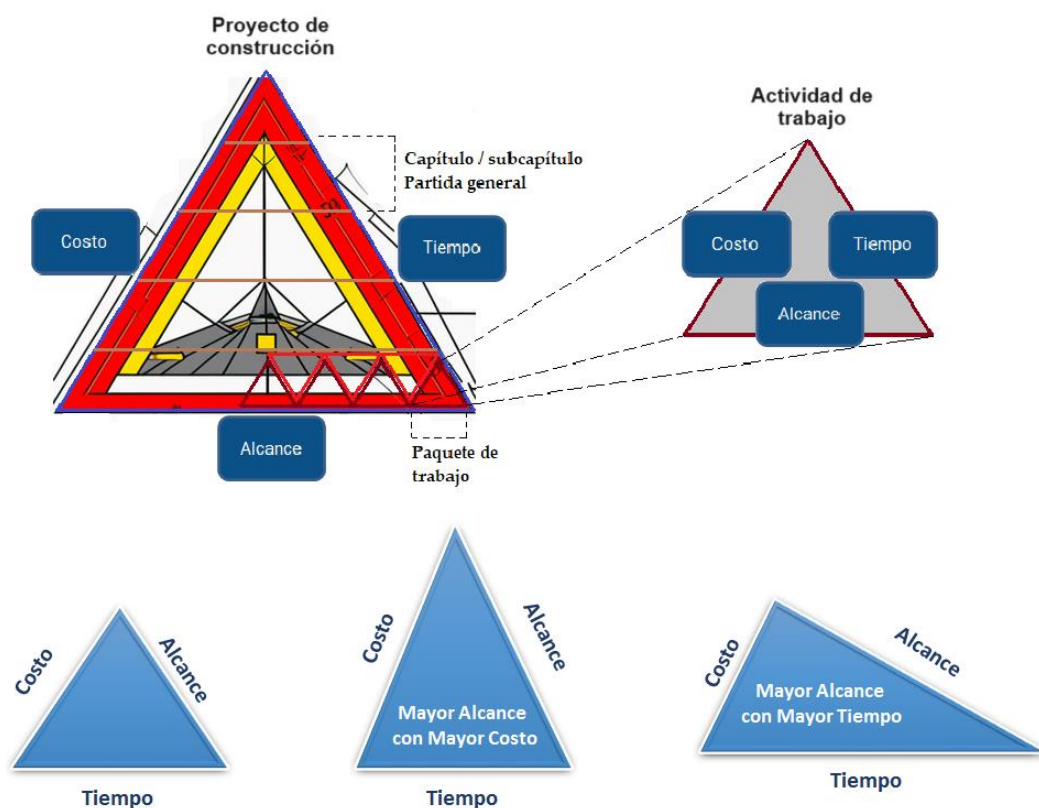
2.2. Bases teórico – científicas

2.2.1. Triple restricción en la construcción

La triple restricción suele visualizarse mediante un triángulo equilátero. Según la teoría, este triángulo tiende a mantener su forma equilátera original. En otras palabras, si modificamos una de las restricciones, al menos una de las otras se ajustará o cambiará para que el triángulo recupere su equilibrio, sin embargo, hay situaciones en las que, el proyecto no recupera su forma equilátera y es donde se dice que este no está cumpliendo con la triple restricción prevista, tal como, se detalla en la Figura 1 (Sánchez, 2020).

Figura 1

Triple Restricción en la Construcción



Nota: En la imagen se detalla inicialmente los componentes de la triple restricción dentro de un proyecto de construcción y en cada partida de trabajo, luego se muestra como está triple restricción puede variar en relación al cumplimiento de objetivos, pero cuando se da esta variación el triángulo deja de ser equilátero por lo que deja de cumplir la triple restricción. Adaptado de (Sánchez, 2020).

La triple restricción en la construcción se refiere a los tres principales factores que limitan y condicionan el desarrollo de un proyecto: tiempo, costo y calidad. Estas restricciones son interdependientes, lo que significa que cualquier cambio en una de ellas impacta inevitablemente en las otras dos. La gestión efectiva de estos tres elementos permite el éxito de cualquier proyecto de construcción. A continuación, se detalla cómo cada uno de estos factores influye en un proyecto de construcción (Sánchez, 2020).

Calidad. Representa los lineamientos que se debe cumplir. Son los estándares y criterios que el proyecto debe cumplir para ser considerado satisfactorio. El alcance debe especificar las expectativas de calidad y los requisitos técnicos, asegurando que el trabajo realizado cumpla con las normativas y expectativas del cliente (Arto, 2011).

Tiempo. Representa el plazo de realización del plan de construcción, este se define en el expediente técnico, y se considera como, una de las restricciones prioritarias, ya que, a mayor tiempo de construcción mayores costos. La gestión del tiempo en la construcción implica la planificación y programación detallada de todas las tareas necesarias, considerando las secuencias, dependencias y duraciones estimadas (Navarrete, 2020).

Costo. Se debe cumplir con el presupuesto planificado para la realización del plan. Se trata del proceso de control de los costes, el seguimiento de los efectos del proyecto, el control de las fluctuaciones de los hitos de rentabilidad, la consecución de un nivel de financiación coherente y una verdadera gobernanza y control. La gestión de costos en la construcción implica la estimación, presupuesto y control de todos los gastos para asegurarse de que el proyecto se mantenga dentro del presupuesto asignado (Navarrete, 2020).

2.2.2. *Fundamentos del pensamiento Lean y Last Planner System ®*

El pensamiento lean es la búsqueda de la excelencia, es un enfoque sistemático para aumentar el valor del producto en todos sus aspectos, a diferencia de la producción en masa, también se centra en la importancia de las personas como piedra angular de los procesos organizativos (Arto, 2011).

La implementación del Last Planner System (LPS), basado en los principios del pensamiento Lean, puede transformar la gestión de proyectos de construcción, mejorando la eficiencia, la coordinación y la fiabilidad del cronograma. Al fomentar la colaboración, la planificación anticipada y la mejora continua, LPS ayuda a superar los desafíos típicos de los proyectos de construcción, resultando en proyectos que se completan a tiempo, dentro del presupuesto y con la calidad esperada. Los elementos clave del LPS son: (Arto, 2011)

- Planificación Maestra: Establecer un plan general a largo plazo que identifique los principales hitos del proyecto.
- Programación de Fases: Detallar las actividades necesarias para alcanzar los hitos definidos en la planificación maestra.
- Planificación Anticipada: Preparar y ajustar los planes a medio plazo, identificando posibles restricciones y asegurando que todas las condiciones estén listas para el trabajo.
- Plan de Trabajo Semanal: Establecer compromisos semanales de trabajo basados en lo que se puede lograr, no solo en lo que se debe hacer.
- Porcentaje de Plan Completado (PPC): Medir el rendimiento y la fiabilidad de la planificación mediante el seguimiento del porcentaje de tareas completadas según lo planeado.

2.3. Marco conceptual

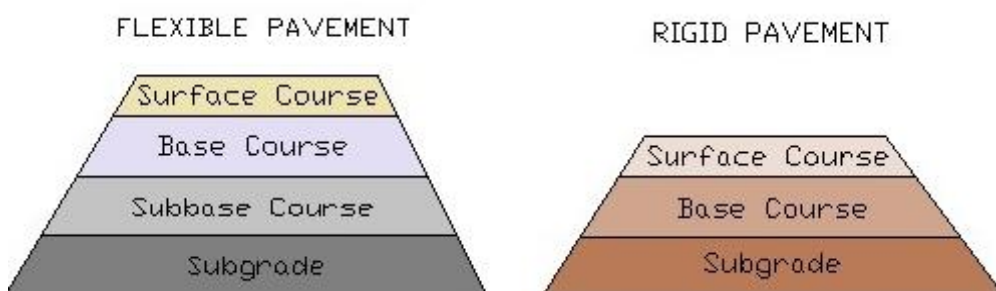
2.3.1. *Obra de pavimentación*

La pavimentación implica la creación de superficies aptas para la circulación de vehículos y peatones en áreas de tráfico dentro de un desarrollo urbano, como calles y pasajes. Sin embargo, esta actividad forma parte de un proyecto más amplio que abarca diversas especialidades interrelacionadas. Estas especialidades, que requieren estudio, diseño y ejecución, incluyen aspectos como geometría vial, infraestructura básica, pavimentación, drenaje, saneamiento, control de tráfico, seguridad, iluminación, señalización, estructuras y obras de protección, así como proyectos especiales (Moale & Rivera, 2019).

El pavimento se define como una estructura estratificada ubicada en la base de una carretera, diseñada para soportar y disipar las cargas vehiculares, mejorando así la seguridad y comodidad del camino. Típicamente, consta de capas que incluyen base, subbase y subrasante (Moale & Rivera, 2019). Se compone de esta serie de capas dispuestas secuencialmente sobre el terreno natural para aumentar la resistencia del suelo ante las cargas del tráfico. Esto es esencial para evitar daños y deformaciones, dado que las cargas del transporte se transmiten a través de estas capas (Gavilanes, 2012).

Figura 2

Capas del Pavimento Flexible y Rígido



Nota: Adaptado de (Moale & Rivera, 2019).

2.3.2. *Proceso de construcción de pavimento rígido*

El proceso de construcción del pavimento rígido comienza con la preparación del terreno, que incluye la limpieza y nivelación del área de trabajo. Se realizan estudios preliminares, y una vez verificados estos, se procede con la colocación de la capa base y subbase, asegurando una adecuada compactación y nivelación. Luego, se instalan las juntas de dilatación y contracción, y se colocan los refuerzos necesarios. Posteriormente, se vierte el concreto hidráulico sobre la superficie preparada, extendiéndolo y nivelándolo adecuadamente. Una vez colocado, el concreto se compacta utilizando vibradores para eliminar burbujas de aire y asegurar una superficie densa y uniforme. Después de la compactación, se realiza el acabado superficial, seguido por el proceso de curado para evitar fisuras y asegurar el desarrollo de la resistencia del concreto (Díaz & Rojas, 2018)

Figura 3

Proceso Constructivo de un Pavimento



Nota: (Díaz & Rojas, 2018).

2.3.3. Eficiencia constructiva

La eficiencia se define como la capacidad de utilizar recursos para alcanzar un efecto determinado. Se evalúa la contribución del sistema sanitario a los objetivos sociales, considerando tanto los recursos sanitarios como los no sanitarios disponibles, y se busca una relación favorable entre los resultados obtenidos y el valor de los recursos utilizados (Lam & Hernández, 2008).

La eficiencia constructiva se refiere a la capacidad de un proyecto de construcción para alcanzar sus objetivos de manera efectiva, utilizando los recursos disponibles (tiempo, costo, materiales y mano de obra) de la manera más eficiente posible. Mejorar la eficiencia constructiva implica optimizar los procesos de construcción para reducir el desperdicio, minimizar los retrasos y aumentar la productividad (Lam & Hernández, 2008).

$$\text{Avance (\%)} = \frac{\text{Unidades ejecutadas}}{\text{Unidades totales}} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{Avance físico} = \frac{\text{HH actuales}}{\text{HH presupuestadas}} = \frac{\text{S/.actuales}}{\text{S/.presupuestados}} \quad (2)$$

$$\text{Aumento de obra (\%)} = \left(\frac{\text{Índice teórico}}{\text{índice real}} - 1 \right) \times 100 \quad (3)$$

Tabla 1

Escala de Eficiencia de la Productividad

Eficiencia	Rango (%)
Excelente	91-100
Muy buena	81-90
Normal	61-80
Baja	41-60
Muy baja	10-40

Nota: (Botero L. F., 2002).

Al gestionar el tiempo, los costos, la calidad, y al optimizar los procesos, las empresas de construcción pueden mejorar significativamente la eficiencia de sus proyectos, logrando cumplir con los plazos, los presupuestos y los estándares de calidad establecidos (Chinchay, 2023).

2.3.3.1. Control del tiempo

Implica la gestión y supervisión de las actividades y recursos para asegurar que el proyecto avance según el cronograma planificado, minimizando retrasos y asegurando la entrega oportuna. Fundamental para la eficiencia constructiva. Esto incluye la planificación detallada del proyecto, la programación de actividades y el monitoreo continuo del progreso para asegurar que se cumplan los plazos establecidos (Pérez, 2024).

- Planificación y Programación: Crear un cronograma detallado que incluya todas las actividades del proyecto, sus dependencias y duraciones.
- Monitoreo del Progreso: Realizar seguimientos regulares del avance del proyecto para identificar y corregir desviaciones del cronograma.
- Gestión de Retrasos: Implementar estrategias para mitigar los retrasos, como el uso de técnicas de aceleración o el trabajo en turnos adicionales.

2.3.3.2. Control de costos

El control de costos se centra en la gestión eficiente de los recursos financieros del proyecto, desde la estimación inicial hasta el seguimiento continuo de los gastos, con el objetivo de mantener el proyecto dentro del presupuesto acordado y sin comprometer la calidad. Implica gestionar el presupuesto del proyecto de manera efectiva para evitar sobrecostos y asegurar que se complete dentro del presupuesto asignado (Pérez, 2024).

- Estimación de Costos: Realizar una estimación precisa de los costos del proyecto, considerando todos los recursos necesarios.
- Monitoreo de Gastos: Controlar y registrar todos los gastos del proyecto para compararlos con el presupuesto y tomar medidas correctivas si es necesario.

- Optimización de Recursos: Utilizar los recursos de manera eficiente para reducir costos sin comprometer la calidad.

2.3.3.3. Calidad en la construcción

Se refiere al cumplimiento de estándares y especificaciones técnicas, funcionales y estéticas, asegurando que el proyecto satisfaga las expectativas del cliente y cumpla con las normativas aplicables mediante la selección adecuada de materiales y la implementación de técnicas constructivas apropiadas. Mantener altos estándares de calidad es esencial para la eficiencia constructiva. Esto incluye cumplir con todas las especificaciones técnicas y normativas, así como satisfacer las expectativas del cliente (Pérez, 2024).

- Control de Calidad: Implementar procesos de inspección y verificación para asegurar que el trabajo cumpla con los estándares de calidad.
- Prevención de Defectos: Adoptar medidas preventivas para evitar errores y defectos durante la construcción.
- Mejora Continua: Fomentar la mejora continua en todos los aspectos del proyecto para alcanzar la perfección.

2.3.3.4. Optimización de procesos

La eficiencia operativa también se logra mediante la optimización de los procesos de construcción para eliminar desperdicios y mejorar la productividad. La optimización de procesos busca mejorar la eficiencia operativa y productiva del proyecto mediante la eliminación de actividades redundantes, la mejora de la secuencia de trabajo, el uso de metodología o filosofías de trabajo como Last Planner System (LPS) y Lean Construction, el uso de tecnologías avanzadas y la promoción de la colaboración entre equipos, con el fin de reducir tiempos de ejecución, minimizar desperdicios y aumentar la rentabilidad (Pérez, 2024).

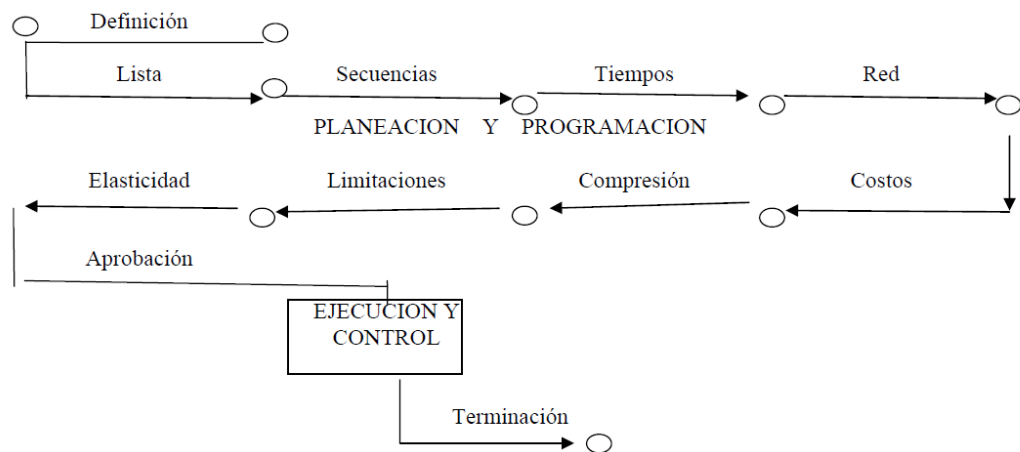
2.3.4. Metodología tradicional – programación con ruta crítica

La metodología tradicional para el desarrollo de proyectos de construcción es un enfoque estructurado y secuencial que sigue una serie de etapas claramente definidas, desde la concepción del proyecto hasta su finalización. Este método es ampliamente utilizado debido a su claridad y previsibilidad (Aucca et al., 2020).

La metodología tradicional trabaja con la programación con la Ruta Crítica (Critical Path Method, CPM), siendo una técnica de gestión de proyectos que se utiliza para planificar y controlar el tiempo de ejecución. La ruta crítica es la secuencia de actividades que determina la duración total del proyecto. Si alguna actividad en la ruta crítica se retrasa, el proyecto entero se retrasará (Aucca et al., 2020).

Figura 4

Metodología de la Ruta Crítica



Nota: Adaptado de (Grady, 2016).

El método CPM se usa para planificar determinando la estabilidad del plan y la flexibilidad en la programación. Es determinista y permite ajustar las duraciones de las actividades modificando los recursos. El CPM sigue una secuencia cronológica y establece parámetros precisos para el inicio de las actividades (Aucca et al., 2020).

2.3.5. Metodología Last Planner System ®

El sistema de planificación en cascada (LPS) es una metodología diseñada no solo para monitorear el progreso del proyecto, sino principalmente para reducir la variabilidad en la industria de la construcción. Este sistema incorpora los principios de la fabricación ajustada, tratando la construcción como un flujo continuo de materiales e información con el objetivo de agregar valor para el cliente y optimizar la productividad. Al aumentar la confianza en la consistencia de los procesos de trabajo, el LPS busca reducir desperdicios y pérdidas. Según los creadores del sistema, los principales desafíos en la industria de la construcción son: la falta de un enfoque sistémico en la planificación, una dirección orientada a metas a corto plazo y la ausencia de análisis de errores de planificación y sus causas (Echegaray et al., 2009).

Es una metodología de gestión de proyectos de construcción que se centra en la planificación colaborativa y la mejora continua. Diseñada para aumentar la fiabilidad de los planes y el flujo de trabajo, LPS integra múltiples niveles de planificación, desde la planificación a largo plazo hasta la programación diaria (Echegaray et al., 2009).

2.3.5.1. Gestión visual con LPS

Se refiere a la visualización y presentación de datos, información y conocimientos en un formato gráfico que facilita el aprendizaje. Un formato gráfico que facilita el acceso al conocimiento, crea una imagen vívida y desarrolla una comprensión detallada o una experiencia de comunicación (Fuentes, 2020).

2.3.5.2. Sectorización

Proceso en el que una actividad o tarea de trabajo se divide en partes más pequeñas, denominadas departamentos, cada uno de los cuales debe contener

aproximadamente las mismas medidas que los demás departamentos para mantener un flujo continuo entre ellos. Las medidas asignadas a cada división pueden completarse en un solo día. La sectorización está relacionada con la teoría de los lotes de producción y los lotes de transferencia, porque al dividir el trabajo en departamentos más pequeños, dividimos los lotes de producción en lotes más pequeños, que serán los lotes transferidos a las siguientes operaciones. Además, mediante la sectorización optimizamos los flujos de recursos en el lugar de trabajo, lo que beneficia al sistema de producción en su conjunto. En el sector de la construcción, la departamentalización está pensada para dividir el trabajo en partes más manejables y permitir la creación de los llamados trenes de trabajo. Durante la construcción, dividimos los equipos de construcción en especialidades y optimizamos el trabajo de cada equipo mediante curvas de aprendizaje (Puma & Goyzueta, 2016).

2.3.5.3. Conjugar el “debe – se puede – se hará”

Sin LPS en la mayoría de los proyectos “lo que puede hacerse” y “lo que se hará” son subconjuntos de “lo que debería hacerse”. Si el plan se desarrolla sin considerar las capacidades reales, el trabajo ejecutado será la intersección de ambos subconjuntos (Pons & Rubio, 2019).

La dirección tradicional, que incluye a los jefes de obra, capataces y otros responsables directos, planifica las tareas basándose en lo que debe hacerse, asumiendo que los recursos estarán disponibles. Esta forma de planificar, que presupone que los recursos estarán disponibles cuando se necesiten, conduce a situaciones donde los recursos no están disponibles en el momento necesario (Torres, 2018).

Con LPS, se integran los aspectos de “lo que debería hacerse”, “lo que se puede hacer”, “lo que se hará” y “lo que se hizo realmente” en la planificación y asignación de tareas. Este sistema tiene como objetivo principal asegurar un flujo de trabajo constante y facilitar el aprendizaje rápido a lo largo del desarrollo del proyecto (Pons & Rubio, 2019).

Figura 5

Conjugar el “Debe” – “Se Puede” – “Se Hará”



Nota: (Pons & Rubio, 2019).

2.3.5.4.El último planificador

Es aquel que posee un conocimiento detallado de lo que está sucediendo en el lugar de trabajo, comprende cómo deben ejecutarse las tareas y está al tanto de las condiciones y recursos necesarios para llevarlas a cabo. Es decir, esta persona asigna directamente las tareas a los trabajadores con el fin de cumplir con compromisos de entrega, en contraposición a basarse únicamente en planes teóricos, como suele ser la práctica habitual (Pons & Rubio, 2019).

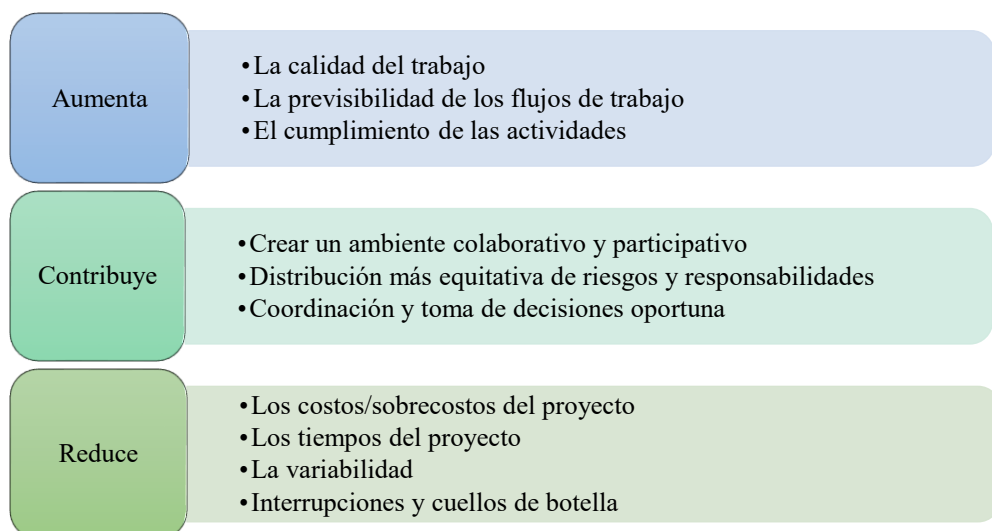
Son los encargados de supervisar cada uno de los oficios involucrados en una obra y tienen un conocimiento íntimo de lo que ocurre semana a semana. Están familiarizados con el personal disponible, los recursos disponibles, los rendimientos de los equipos de trabajo y tienen la autoridad para asignar y garantizar los recursos necesarios para ejecutar lo que se ha comprometido realmente (Pons & Rubio, 2019).

2.3.5.5. Beneficios de Last Planner System

Los beneficios del uso de Last Planner System son: Crear y aumentar la previsibilidad de los procesos de trabajo del proyecto. Estos resultados son fruto del trabajo en equipo a través de una serie de diálogos de planificación. Estas conversaciones se encargan de desarrollar y activar la red de compromisos necesarios para definir los requisitos para alcanzar una serie de hitos, esto nos permite, asegurar el compromiso de una persona para completar el trabajo y finalmente aprender de su experiencia. Este enfoque crea un compromiso común en el primer nivel, la gestión de los procesos del grupo de trabajo en el segundo nivel y la gestión del compromiso en el tercer nivel. En resumen, este enfoque hace hincapié en el trabajo en equipo, la colaboración y la participación para el éxito a través de la planificación conjunta, y la responsabilidad para el logro del éxito a través de la planificación (Bazán, 2017).

Figura 6

Beneficios de Last Planner System



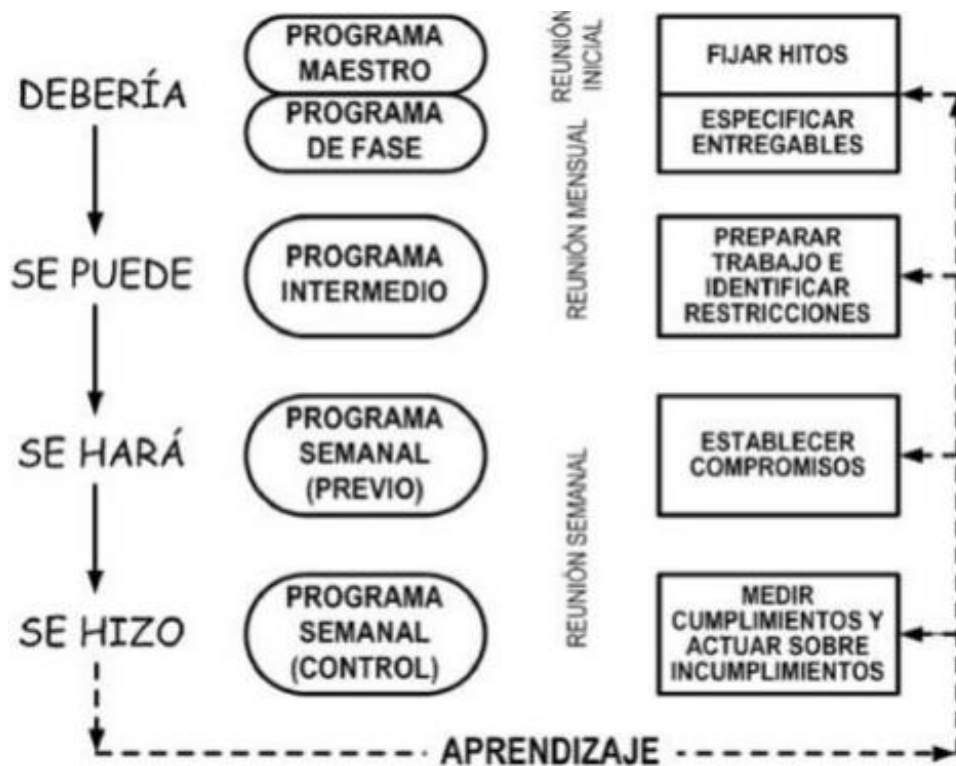
Nota: (Bazán, 2017).

2.3.6. Niveles de Planificación del Last Planner System y medios de control

El LPS se organiza en una estructura jerárquica compuesta por tres niveles de planificación. El primer nivel es el plan inicial o maestro, que abarca todas las tareas del proyecto y define hitos, plazos, acciones comunes y recursos necesarios para el desarrollo óptimo del proyecto. El segundo nivel es la planificación intermedia (Lookahead), que implica la construcción de un programa de trabajo completo dentro de un período determinado, considerando el estado actual del proyecto y la disponibilidad de recursos. El tercer nivel es la planificación semanal, que detalla las tareas futuras en función de lo que se puede lograr, con asignaciones específicas de responsabilidades. El encargado de este nivel de planificación, que realiza directamente las tareas, recibe el nombre de planificador final (Echegaray et al., 2009).

Figura 7

Esquema Representativo del Sistema Last Planner System



Nota: (Ferrada, 2018).

2.3.6.1. Plan maestro

El Plan Maestro es el nivel más alto de planificación en el Last Planner System® (LPS). Este plan establece la visión general del proyecto y define los hitos clave y fechas críticas a lo largo de su duración. El Plan Maestro proporciona una hoja de ruta que guía todas las fases del proyecto, asegurando que todos los equipos estén alineados con los objetivos a largo plazo. Este plan se desarrolla al inicio del proyecto y se ajusta periódicamente para reflejar cambios significativos en el alcance, el calendario o los recursos (Echegaray et al., 2009).

Es la planificación inicial que proporciona las directrices para coordinar todas las actividades del proyecto. Este plan data los objetivos propuestos, es decir, define los objetivos del proyecto y sirve para establecer el control del mismo. La estructura principal del trabajo se define dividiéndolo en subprogramas. La estructura principal de la obra se define dividiéndola en programas componentes. Determinar la secuencia de actividades. El plan director debe demostrar la viabilidad de la realización de las obras en el plazo previsto, visualizar los hitos y plazos importantes del proyecto, visualizar los hitos importantes y/o complejos que requieren una larga preparación, establecer un calendario de las obras y desarrollar una estrategia de ejecución del proyecto (Echegaray et al., 2009).

2.3.6.2. Plan intermedio o Lokahead

Es un calendario futuro que le dé una idea inicial de las acciones que se pueden llevar a cabo qué actividades se van a programar, para lo cual es necesario acordar todo lo necesario para estas actividades: diseño, proveedores, mano de obra, información y antecedentes, preparación de la mano de obra, información y antecedentes, preparación de las actividades que se pueden desarrollar en un plazo determinado. Esta actividad eliminará las restricciones que afectan al desarrollo

de las tareas y, una vez que las tareas y actividades estén libres de restricciones, se elaborará un Inventario de Trabajo Ejecutorio (ITE) en las semanas siguientes (Miranda, 2013).

Se trata de un plan de ejecución a medio plazo que abarca el periodo de tiempo más adecuado para el proyecto, normalmente de 3 a 6 semanas. Este plazo viene determinado por las especificidades de cada proyecto (duración, ubicación, plazo de entrega, etc.). En general, el horizonte mínimo depende del tiempo de preparación de la propuesta, mientras que la duración máxima depende de las variables que puedan surgir, como los cambios de ingeniería, las horas de llegada, de las entregas permanentes, etc. (Miranda, 2013).

2.3.6.3. Plan de corto plazo o plan semanal

Se enfoca en las actividades que se llevarán a cabo en la próxima semana. Esta etapa implica el trabajo diario en la obra. Este tipo de planificación es más detallada antes de la realización de las tareas y la llevan a cabo los planificadores finales que participan directamente en la ejecución de la obra. El plan semanal se actualiza en una reunión al principio de cada día para revisar las tareas programadas para ese día y asegurarse de que pueden completarse sin restricciones de última hora. Estas reuniones suelen denominarse reuniones diarias y no duran más de 15 minutos (Bautista & Pandal, 2020).

El inventario de trabajo ejecutable o bolsón de tareas, está compuesto por todas las actividades de la planificación Lookahead que poseen alta probabilidad de ejecutarse, debido a que se han levantado las restricciones (Pons & Rubio, 2019).

Programación horaria. Distribución del tiempo de trabajo en 1 día, para controlar las tareas desempeñadas desde la sectorización (Pons & Rubio, 2019).

2.3.6.4. Análisis de restricciones (TOC)

El Análisis de Restricciones, basado en la Teoría de las Restricciones (TOC), es una parte integral del LPS. Este análisis identifica los factores que pueden impedir el progreso de las actividades planificadas. Las restricciones pueden ser de diversos tipos, como falta de materiales, recursos insuficientes, problemas de coordinación o condiciones externas. Una vez identificadas, las restricciones se gestionan de manera proactiva para liberarlas y asegurar que no afecten el flujo de trabajo. El objetivo es eliminar obstáculos antes de que se conviertan en problemas críticos (Botero L. F., 2021).

- Diseño. Variaciones que puedan producirse con respecto a los planos, las liberaciones de diseño o la compatibilidad de las especificaciones técnicas.
- Prerrequisitos. Se refiere a la tarea anterior.
- Materiales. Deben estar listos para la fecha de inicio del evento.
- Mano de obra. Se determina el tamaño de la planilla necesaria para cada tarea a fin de determinar las fechas en las que se tiene que aumentar o reducir la planilla, contratar, despedir o redistribuir al personal.
- Equipos. Hay que tener en cuenta el tiempo necesario para alquilar, comprar, movilizar, reparar e instalar una máquina para una tarea determinada. Movilizar y preparar la máquina en condiciones de funcionamiento para la tarea que se va a analizar, de modo que esté en las mejores condiciones posibles el día en que se inicie la tarea.
- Calidad. El control de calidad lo realiza la empresa constructora o un supervisor externo. Por lo tanto, es importante tener en cuenta los protocolos que se han preparado de antemano, el tiempo para llamar a los responsables de la aplicación, la preparación de formularios de calidad, etc.

2.3.6.5. Estadística y control

El uso de herramientas estadísticas y de control es esencial para monitorear el progreso y la eficacia del plan en el LPS. Estas herramientas ayudan a medir el rendimiento, identificar tendencias y tomar decisiones basadas en datos. Los indicadores clave incluyen: (Hoyos & Botero, 2021)

Días de adelanto. Se refiere a los días que se han ganado respecto al cronograma planificado. Indica una ejecución más rápida de lo previsto (Hoyos & Botero, 2021).

$$\text{Días de adelanto o atraso} = \text{Días proyectados} - \text{días programados} \quad (4)$$

$$\% \text{ días de adelanto o atraso} = \frac{\text{días de adelanto o atraso}}{\text{días de ejecución programados}} \times 100 \quad (5)$$

Restricciones liberadas. Mide el número y la proporción de restricciones que han sido identificadas y resueltas. Una alta tasa de liberación de restricciones sugiere una gestión proactiva y eficiente del proyecto (Hoyos & Botero, 2021).

$$\% \text{ restricciones liberadas} = \frac{\text{Número de restricciones liberadas}}{\text{Número de restricciones totales}} \times 100 \quad (6)$$

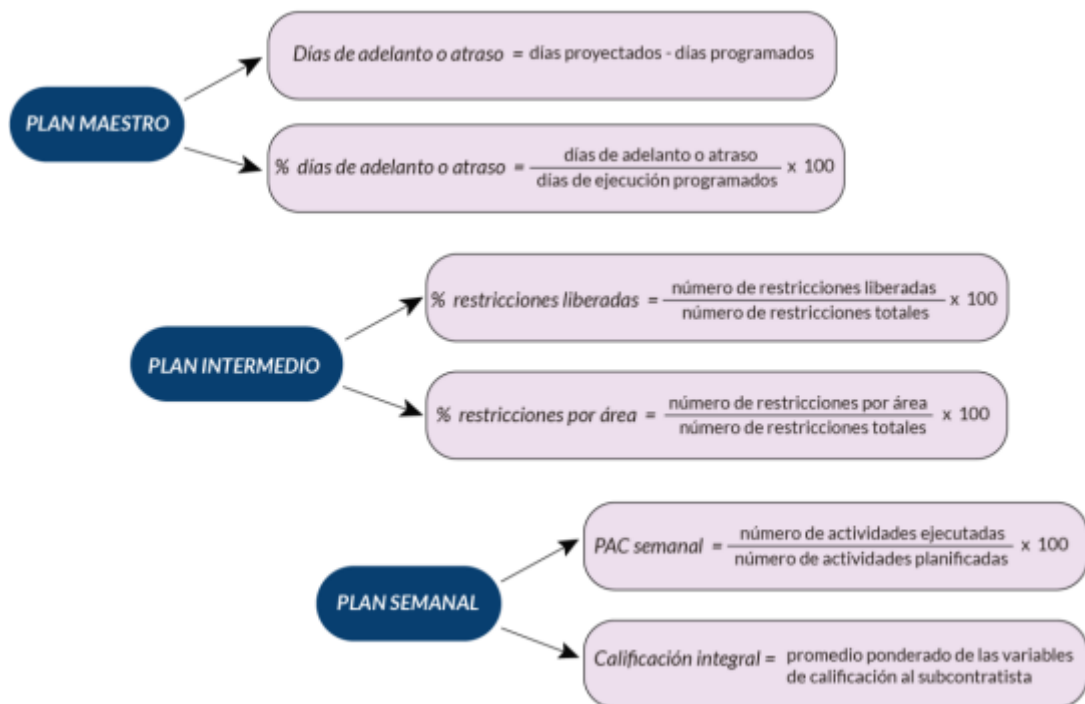
PPC (partidas programadas y completadas al 100%). Es el número total de tareas programadas expresado como porcentaje del número total de tareas programadas completadas. El PPC es un análisis de fiabilidad que mide la eficacia de un sistema de programación, no su progreso (Buleje, 2012).

$$PPC = \frac{\text{Num de tareas programadas completadas}}{\text{Num de tareas programadas}} (\%) \quad (7)$$

RNC (razones de no cumplimiento). Hay una razón por la que no se puede realizar el trabajo previsto para la semana. La identificación de estos motivos de incumplimiento nos ayudará a comprender mejor lo que hay que planificar para la próxima semana, siempre que se recojan los motivos más importantes y se encuentren soluciones a tiempo para abordarlos (Guevara & Loayza, 2020).

Figura 8

Indicadores de Eficiencia del Sistema LPS



Nota: (Hoyos & Botero, 2021).

2.4. Hipótesis

H1: La eficiencia constructiva de una obra de pavimentación mejora significativamente al aplicar Last Planner System ® en comparación con el metodología tradicional en la ciudad de Chota.

2.5. Operacionalización de variables

2.5.1. Variable independiente: “Metodología tradicional y Last Planner System”

a) Metodología tradicional

Hace mención a los proceso de planificación convencionales, con la consideración de ruta crítica y el desarrollo convencional del proyecto constructivo (Hunt & Gonzalez, 2018).

b) Metodología Last Planner System

Hace mención a los procesos de planificación y programación correspondientes al sistema LPS, así como, el uso de herramientas que ayuden a plantear esta metodología colaborativa. LPS es un sistema de planificación en cascada cuya finalidad principal, además de llevar un seguimiento del proyecto, es la reducción de la variabilidad, por tanto, incide en el costo y tiempo de construcción (Abdelmegid et al., 2023).

2.5.2. Variable dependiente: “Eficiencia constructiva de una obra de pavimentación”

La eficiencia es la facultad de lograr un objetivo o de obtener el mejor resultado empleando la menor cantidad de recursos durante la construcción de una obra de pavimentación. La pavimentación es un proyecto de construcción, por tanto, se entiende como, un sistema sociotécnico complejo formado por un gran y diverso número de agentes humanos, técnicos y organizativos que interactúan dinámicamente, lo que hace complicada su planificación y programación; siendo así, son proyectos complejos que, requieren la aplicación de metodologías para su control de producción, tal como, el sistema LPS (Saurin & Rooke, 2020).

Matriz de Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	ÍTEM	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN
VI Metodología tradicional	Sistema convencional de trabajo (Hunt & Gonzalez, 2018).	Planificación	La planificación se realiza de todo el proyecto.	Planificación general	mes	Cronograma Gantt con ruta crítica
				Planificación maestra	Días	Cronograma Gantt con cadena crítica
VI Metodología Last Planner System ®	Sistema de planificación en cascada cuya finalidad principal, además de llevar un seguimiento del proyecto, es la reducción de la variabilidad (Abdelmegid et al., 2023).	Programación	La programación se realiza a nivel específico semanalmente para controlar las actividades a desarrollar.	Lookahead	Días	Cronograma Lookahead
				Análisis de restricciones	%	Cuadro de restricciones
				Programación semanal	Días	Bolsón de tareas
				Estadística y control	%	Análisis de partidas programadas y completadas
VD Eficiencia constructiva de una obra de pavimentación	Sistema complejo formado por un gran y diverso número de agentes humanos, técnicos y organizativos que interactúan entre sí (Saurin & Rooke, 2020).	Optimización de procesos	Descripción del desarrollo de las actividades semanales	Desarrollo de actividades	%	Cuaderno de obra
				Presupuesto del Expediente técnico	Soles	Resumen ejecutivo de obra
		Control de costos	Es el documento en el que, se muestra el costo	Presupuesto ejecutado	Soles	Resumen de metrados y presupuesto ejecutados
				Gestión del tiempo	Es el documento en el que, se describe el plazo del estudio	Cronograma del ET
		Gestión de la calidad	Verificación del cumplimiento del alcance			Cronograma ejecutado
				Alcance	%	Matriz de comparación

CAPÍTULO III.

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y nivel de investigación

La investigación se caracteriza por su enfoque mixto, su tipo aplicado y su nivel descriptivo-explicativo. En cuanto al enfoque mixto, la investigación combina métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una visión completa y detallada del fenómeno estudiado. Según Hernández-Samipieri & Mendoza (2018), un enfoque mixto permite obtener una comprensión más rica y robusta al integrar datos numéricos con información cualitativa. En esta investigación, se recogerán valores cuantificables como los ratios de producción, que miden la eficiencia en términos de unidades de obra completadas por unidad de tiempo, el porcentaje de partidas completadas al 100%, indicador del avance físico del proyecto, el tiempo de ejecución de partidas, comparando la duración real con la duración planificada, y el costo, comparando los costos reales con los estimados.

Además, se incluirán datos cualitativos como las causas de no cumplimiento de partidas, que analizan los factores que impiden el logro de los objetivos planificados, y los procesos de gestión visual en el pull planning, observando y evaluando las dinámicas de trabajo colaborativo al implementar el LPS. Este enfoque mixto permite triangulación de datos, validando los hallazgos mediante la integración de múltiples fuentes de información y proporcionando una comprensión más completa del impacto del LPS en la eficiencia constructiva.

El tipo de investigación es aplicado, ya que busca utilizar el conocimiento teórico en un contexto práctico específico para resolver problemas concretos. Hernández-Samipieri & Mendoza (2018) definen la investigación aplicada como aquella que tiene como objetivo el uso de conocimientos científicos para la

solución de problemas reales. En este caso, la investigación aplica el LPS en la construcción de una obra de pavimentación en Chota para evaluar su impacto en términos de costo y tiempo de construcción, evaluando la reducción o variación en los tiempos de ejecución de las partidas. Al aplicar LPS, la investigación no solo busca entender su eficacia en teoría, sino también verificar su efectividad en mejorar la eficiencia constructiva en un contexto real y específico.

El nivel de investigación es descriptivo-explicativo, lo que implica que no solo se describen las características y el comportamiento del fenómeno estudiado, sino que también se busca explicar las relaciones causales y los factores que influyen en dichos comportamientos (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Se describe detalladamente los procesos implementados por el LPS en el proyecto de pavimentación. Los resultados se presentarán mediante tablas, gráficos y texto, proporcionando una visión clara y estructurada de los datos cuantitativos y cualitativos recogidos. Más allá de la descripción, se analizarán las causas de los resultados observados, como las razones detrás del incumplimiento de partidas y los beneficios específicos de la gestión visual. Este análisis permitirá entender cómo y por qué el LPS influye en la eficiencia constructiva.

Tabla 3

Tipo de Investigación según los Principales Criterios

Criterio	Tipo de investigación
Finalidad	Aplicada
Fuente de datos	Mixta
Temporalidad	Transversal (sincrónica)
Enfoque metodológico	Mixta
Contexto donde sucede	Campo
Objetivos	Descriptiva
Control de diseño de la prueba	No experimental

Nota: (Grajales, 2000).

3.2. Diseño de investigación

Se clasifica como diseño no experimental descriptivo causal simple debido a su estructura y objetivos específicos de análisis. Según Hernández-Samipieri & Mendoza (2018), este tipo de diseño busca describir fenómenos tal como son, además de explorar las relaciones de causa-efecto entre variables. En este caso, la investigación se centra en evaluar el impacto de dos metodologías diferentes en la eficiencia constructiva de obras de pavimentación.

El diseño de la investigación involucra la comparación de dos grupos distintos de análisis. En uno de los grupos, se evaluaron los procesos de ejecución, el tiempo y el costo de la obra de pavimentación al aplicar el sistema Last Planner System® (LPS), y en el otro grupo, se aplicó la metodología tradicional de construcción. Esta configuración permite establecer relación directa de causa-efecto, ya que se puede observar cómo la variable independiente (la metodología aplicada) influye en las variables dependientes (el tiempo, costo y eficiencia del proyecto).

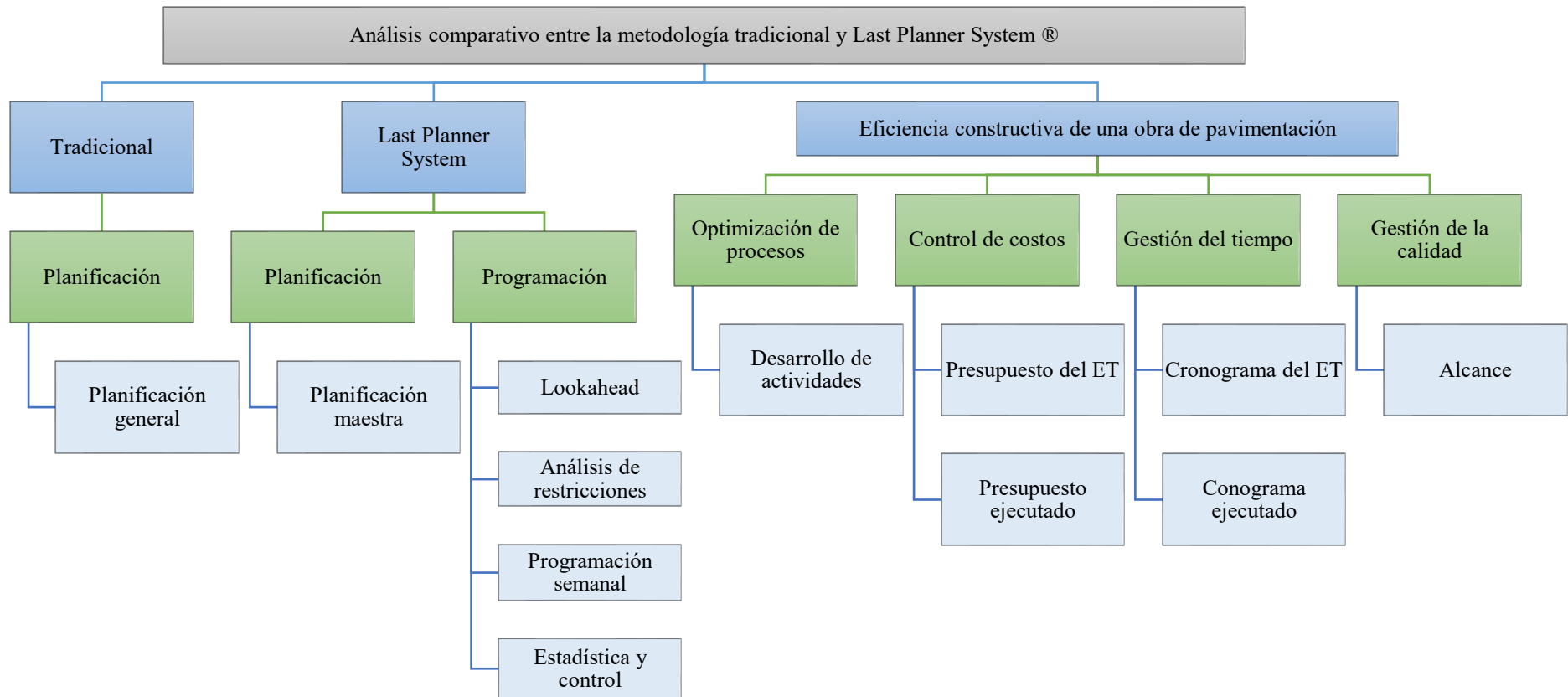
$$M1 \longleftarrow X1Y1 \quad (8)$$

$$M2 \longleftarrow X2Y2 \quad (9)$$

Donde, se tiene una muestra (M) a la que, se aplica un tratamiento X1 “Metodología tradicional” y X2 “Last Planner System” para determinar su efecto en el costo y tiempo de construcción del proyecto, variable dependiente Y.

Figura 9

Diseño de Investigación



3.3. Métodos de investigación

La investigación emplea el método sintético-analítico, este método permite la comprensión profunda y detallada tanto de las partes individuales del proyecto como de su totalidad, facilitando la comparación entre el sistema convencional y el sistema LPS aplicado en la construcción de la pavimentación.

El método sintético permitió desglosar el proyecto general en diferentes niveles de programación: una programación maestra, una programación intermedia y una programación semanal. Esta descomposición detallada fue esencial para llevar un control adecuado de la productividad, el rendimiento, el costo y el tiempo de ejecución de las partidas de trabajo. En el contexto de esta investigación, se aplicaron tanto la metodología tradicional como el LPS a diferentes grupos de análisis. Desglosar el proyecto de esta manera permitió una evaluación precisa y granular del impacto de cada metodología en cada partida de trabajo, facilitando la identificación de patrones y tendencias específicas (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

Por otro lado, el método analítico permitió integrar todas las partes estudiadas para obtener una visión holística del proyecto. Este enfoque fue esencial para llegar a conclusiones generales sobre el desarrollo del proyecto de construcción bajo cada una de las metodologías constructivas. Al sintetizar la información recopilada de las diferentes fases y partidas del proyecto, fue posible comparar de manera integral la importancia, las ventajas, las desventajas y los efectos de cada metodología en la eficiencia constructiva de la obra de pavimentación en Chota (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

3.4. Población, muestra y muestreo

3.4.1. Población

La población de la investigación abarca todas las obras de pavimentación urbana realizadas en la ciudad de Chota durante el año 2023. Esto incluye proyectos de diversas magnitudes y características, que se llevan a cabo bajo diferentes metodologías de construcción, ya sea la tradicional o el LPS.

3.4.2. Muestreo

El muestreo fue no probabilístico y dirigido, centrado en seleccionar proyectos específicos que permitieran un análisis detallado y comparativo. Se eligieron obras representativas que cumplieran con criterios relevantes, como: importancia local, similar magnitud, condiciones de ejecución comparables. Además de que, se contará con la autorización del ente ejecutor y se tuviera su apoyo para la implementación del sistema LPS durante el proceso constructivo.

3.4.3. Muestra

La muestra no probabilística definida por conveniencia seleccionada para el estudio consistió en dos proyectos de pavimentación específicos: el Jr. Adriano Novoa y el Jr. Mariano Burga. Ambos proyectos se iniciaron el 3 de julio y tenían una duración proyectada de 90 días calendario. Se optó por aplicar la metodología tradicional en el Jr. Adriano Novoa y el Last Planner System® en el Jr. Mariano Burga. La elección de estos dos proyectos como muestra fue estratégica, ya que ambos eran vías de gran importancia local y presentaban características similares, lo que facilitó una comparación directa y equitativa entre las dos metodologías, además de que los investigadores tuvieron acceso a la información y el proceso de desarrollo de los dos proyectos.

3.4.5. Evidencias que los proyectos son comparables

Las evidencias sugieren que las obras de pavimentación en el pasaje Mariano Burga y en el Jr. Adriano Novoa C6 y C7 y el Pasaje Antonio Soto Burga C1, ambos ubicados en el distrito de Chota, Cajamarca, son comparables en varios aspectos.

Tabla 6

Comparación de las Obras de Pavimentación

Información técnica económica de las obras de pavimentación	Jirones	
	Adriano Novoa	Psje. Mariano Burga
Datos contractuales		
Código del proyecto	2568263	2568928
Modalidad de ejecución	Administración indirecta (contrata)	Administración indirecta (contrata)
Sistema de contratación	Precios unitarios	Precios unitarios
Empresa contratista	Consortio Ejecutor Chota	Consortio Ejecutor Chota
Ingeniero residente	Juan Z. Sánchez Boza	Gerardo Vásquez López
Supervisor	Antonio Zorrilla Huamán	Valverde Portilla, Carlos Eduardo
Tiempo (cronogramas)		
Plazo (meses)	3 meses	3 meses - inicialmente 75 días (2.5 meses)
Fecha de inicio	03 de julio 2023	03 de julio 2023
Fecha de culmino	31 de setiembre 2023	31 de setiembre 2023
Costo (presupuesto)		
Costo directo (soles)	693,890.43	328,893.63
Valor referencial (soles)	935,380.91	462,618.98
Expediente técnico (soles)	30,005.00	17,500.00
Presupuesto total (soles)	996,142.39	505,548.48
Detalle del pavimento		
Pavimento (cm)	20	15
Base (cm)	25	20
Mejoramiento de subrasante (cm)	35	0
Metas físicas		
Demolición de pavimento	2465.67 m ²	
Demolición de vereda	77.12 m ²	13.6 m ²
Concreto para pavimento	2176.10 m ²	492 m ²
Concreto para veredas	713.44 m ²	159.41 m ²
Construcción de gradas	1.35 m ²	6.18 m ³
Construcción de rampas	47.52 m ²	22.57 m ²
Construcción de cunetas	206.36 m ²	3.86 m ²
Badenes	22.91 m ²	
Muros de contención		73.75 m ³

a) Actividades comunes

Dado que ambas obras tienen un alcance similar, es razonable inferir que comparten actividades comunes, como excavación, pavimentación, veredas y obras complementarias. Estas actividades siguen los mismos procedimientos, aun cuando los metrados son distintos.

- Demolición de vereda
- Concreto para pavimento
- Concreto para veredas
- Construcción de gradas
- Construcción de rampas
- Construcción de cunetas

b) Plazos de ejecución: Igual plazo

Aunque inicialmente la obra del pasaje Mariano Burga estaba programada para 75 días, luego se solicitó una ampliación de plazo de 15 días, quedando con un plazo final de 90 días, al igual que la obra en el Jr. Adriano Novoa. Esta extensión de tiempo sugiere que ambas obras enfrentaron desafíos similares en términos de planificación y ejecución.

c) Presupuesto

Aunque la pavimentación del Jr. Adriano Novoa tiene un presupuesto mayor que el pasaje Mariano Burga, pero los metrados son similares, siendo así, esta diferencia se debe a que previamente en el Jr. Adriano Novoa se realizarán actividades de demolición de pavimento, pero aun con esta diferencia presupuestal los índices de tiempo y costo son cercanos.

Tabla 7

Comparación de Índices de Costo y Tiempo en Relación a los Metrados de Concreto para Pavimento

	Jr. Adriano Novoa y el pasaje Antonio Soto Burga	Pasaje Mariano Burga
Concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ para pavimento (m ²)	2176.10	492.00
Valor referencial (Soles)	935380.91	462618.98
Tiempo (Días)	90	90
Comparable del costo (%)	0.23	0.11
Comparable del tiempo (%)	24.18	5.47

Figura 12 Ubicación Satelital de las Obras de Pavimentación en Chota



Nota: (Google earth, 2023).

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Técnicas de recolección de los datos

a) Revisión documental

Se utilizó para analizar el expediente técnico y documentos relacionados a los dos proyectos donde se aplicó la investigación: el Jr. Adriano Novoa, donde se empleó la metodología tradicional, y el Pasaje Mariano Burga, donde se implementó el sistema LPS. Esta técnica permitió recopilar datos sobre los tiempos, costos, materiales y metodologías empleadas en cada proyecto, proporcionando una base de referencia para evaluar las mejoras potenciales que podría aportar la implementación del LPS en comparación con los métodos tradicionales.

b) Observación sistemática

Se aplicó en el sitio de la obra de pavimentación para registrar de manera detallada y estructurada los procesos y actividades diarias. Esta técnica implicó el uso de listas de verificación y protocolos estandarizados para capturar información sobre la secuencia de tareas, el uso de recursos y la interacción entre los trabajadores. Los datos recogidos mediante la observación sistemática fueron fundamentales para identificar cuellos de botella, desperdicios y oportunidades de mejora en la gestión de la obra.

c) Programación

Se empleó para planificar y coordinar las actividades del proyecto tanto bajo la metodología tradicional como bajo el LPS. Esto incluyó la elaboración de cronogramas detallados que especificaban las tareas a realizar, sus dependencias, y los recursos necesarios. La programación permitió comparar la eficiencia temporal y la adherencia a los plazos entre ambas metodologías, destacando cómo

la planificación colaborativa del LPS podía reducir retrasos y mejorar la predictibilidad del proyecto.

d) Comparación

Se utilizó para evaluar de manera cuantitativa y cualitativa las diferencias entre la metodología tradicional y el LPS en términos de eficiencia constructiva. Esta técnica implicó el análisis de métricas clave como el tiempo de ejecución, los costos y la calidad del pavimento. La comparación permitió identificar ventajas y desventajas específicas de cada enfoque, proporcionando una base sólida para recomendar prácticas que optimicen la eficiencia en futuras obras de pavimentación en Chota.

3.5.2. Instrumentos para la recolección de los datos

a) Resumen ejecutivo de obra

Se utilizó para compilar y organizar la información relevante obtenida de los expedientes técnicos y documentos relacionados con los dos proyectos analizados: el Jr. Adriano Novoa, donde se aplicó la metodología tradicional, y el Pasaje Mariano Burga, donde se implementó el sistema LPS. Este documento tiene información relevante acerca de las metas del proyecto, su plazo, el presupuesto y las condiciones para la ejecución de las obras de pavimentación.

Confiabilidad y validez. Este es un documento técnico que forma parte del expediente técnico de cada uno de los proyectos y que resume todos los aspectos importantes que se deben conocer de las obras de pavimentación. Estos documentos tienen validez y confiabilidad porque fueron aprobados por el organismo solicitante (cliente) Municipalidad Provincial de Chota, para su ejecución por el Consorcio Chota, quien también hizo una revisión de los mismo previo a la ejecución de los obras.

b) Cuaderno de obra

Se empleó como un registro detallado de las actividades diarias en el sitio de construcción. Este instrumento documentó eventos, progresos, incidencias y decisiones tomadas en ambos proyectos, proporcionando un seguimiento continuo y en tiempo real del desarrollo de la obra.

Confiabilidad y validez. El cuaderno de obra en el caso de los proyectos de pavimentación que formaron parte del estudio es un registro virtual al que tienen acceso el residente de la obra y supervisor para registrar cualquiera de los sucesos que se han dado durante la ejecución de las obras, siendo así, este está validado por estos dos expertos y por la entidad contratante. Sin embargo, este no puede ser presentado en la presente investigación porque es de carácter privado, siendo así, solamente se ha considerado la descripción de los sucesos de acuerdo a la observación participante de los investigadores.

c) Cronogramas

Se utilizaron para planificar y coordinar las actividades de los proyectos bajo ambas metodologías. Estos cronogramas detallaban las tareas específicas, sus dependencias y los recursos necesarios para cada fase del proyecto. La comparación de cronogramas permitió evaluar la eficiencia temporal y la adherencia a los plazos establecidos. Los cronogramas que, se presentan en la investigación son:

Cronograma Gantt con ruta crítica. Herramienta de planificación tradicional que muestra la secuencia de actividades del proyecto, identificando la ruta crítica, es decir, aquellas tareas que determinan la duración total de la obra.

Cronograma Gantt con cadena crítica. Adaptación del Gantt en el enfoque del Last Planner System, donde se incorpora la cadena crítica, priorizando la gestión de restricciones y buffers de tiempo.

Cronograma Lookahead. Planificación a corto plazo (habitualmente 3 a 6 semanas), donde se detallan las actividades próximas a ejecutarse. Permite anticipar restricciones, coordinar recursos y asegurar que las tareas estén listas para comenzar.

Cuadro de restricciones. Instrumento que identifica y registra todas las restricciones que podrían impedir la ejecución de las actividades planificadas. Ayuda al equipo a eliminarlas de manera proactiva antes del inicio de cada tarea.

Bolsón de tareas – programación semanal. Conjunto de actividades seleccionadas para ejecutarse en la semana, organizadas en función de su factibilidad y estado de preparación.

Análisis de partidas programadas y completadas. Evaluación comparativa entre lo que fue planificado y lo efectivamente ejecutado. Este análisis permite calcular indicadores como el Porcentaje de Plan Completado (PPC).

Confiabilidad y validez: Los cronogramas de ejecución de la obra con metodología tradicional fueron aprobados y validados por el ingeniero residente y el supervisor de obra. Mientras que, el Lookahead o cronograma con LPS elaborado por los tesistas fue validado por el ingeniero residente, supervisor de obra, representante de la entidad ejecutora “Consortio Chota” y asistente de obra, debido a que, son estos los que han aplicado el mismo durante la construcción de la obra de pavimentación.

d) Matriz de comparación

Se aplicó para realizar un análisis cuantitativo y cualitativo de las diferencias entre la metodología tradicional y LPS. Esta matriz incluyó métricas clave como tiempo de ejecución, costos, calidad del pavimento.

Resumen de metrados y presupuesto ejecutados en obra. Documento que compila y detalla los costos incurridos durante la ejecución del proyecto. En la investigación, este resumen permitió comparar los costos reales y los metrados ejecutados entre la metodología tradicional y el LPS, ofreciendo una visión precisa de la eficiencia económica de cada enfoque.

Resumen del avance de la programación ejecutados en obra. Documento que muestra el progreso real de las actividades planificadas en comparación con lo programado. Este documento incluye fechas de inicio y término de tareas, hitos alcanzados y desviaciones respecto al cronograma original. En el contexto de la investigación, este resumen facilitó la evaluación del cumplimiento de los plazos y la eficiencia temporal de ambos métodos de gestión (metodología tradicional y LPS), identificando retrasos y analizando su impacto en el proyecto global.

Confiablez y validez: Estos elementos fueron validados por juicio de expertos, este juicio estuvo formado por el asesor de la investigación, el residente y el supervisor de cada uno de los proyectos de pavimentación, debido a que, estos verificaron que la presentación de los resúmenes de presupuesto y cronograma coincidieran con el proceso que realmente se siguió en campo durante la ejecución de las obras de pavimentación.

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

3.6.1. Proceso de obtención de los datos

3.6.1.1.Revisión del expediente técnico

En ambos casos se solicitó el consentimiento de la entidad ejecutora de los proyectos de pavimentación para la revisión del expediente técnico del Jr. Adriano Novoa y el Pasaje Mariano Burga. Una vez que se tuvo acceso a los mismos se revisó y registro información esencial acerca de las metas físicas, costos y tiempos programados para su ejecución, esto con la finalidad de tener las herramientas base para la planificación y programación con el sistema LPS en el caso del pasaje Mariano Burga, y para familiarizarse con el proyecto de pavimentación en el caso del Jr. Adriano Novoa donde se aplicó la metodología tradicional.

Equipos, materiales e instrumentos:

- Computadora con acceso al paquete office.
- Impresora para obtener copias físicas del expediente técnico.
- Archivero o carpeta para organizar y almacenar documentos.
- Marcadores y resaltadores para señalar información relevante en los documentos.
- Libreta de apuntes para registrar observaciones y comentarios.
- Calculadora para realizar cálculos necesarios.
- Software de diseño asistido por computadora (CAD) para revisar planos digitales.

Procedimiento:

- Se recopiló el expediente técnico de ambas obras de pavimentación: Jr. Adriano Novoa y Pasaje Mariano Burga, solicitando los documentos completos a la entidad encargada “Consortio Ejecutor Chota”.

- Se organizó la documentación en carpetas separadas para cada obra, asegurando que todos los planos, memorias descriptivas, metrados, presupuestos y cronogramas estuvieran completos y disponibles para revisión.
- Se revisaron los planos generales y específicos de cada proyecto, utilizando el software CAD para analizar las versiones digitales. Se verificó la coherencia entre los diferentes planos y los detalles constructivos indicados.
- Se analizó el presupuesto detallado de cada obra, comparando los costos previstos con los precios unitarios actuales del mercado. Se resaltaron discrepancias y se realizaron cálculos adicionales con la calculadora para verificar la exactitud de los valores presentados.
- Se examinaron los metrados para asegurar que las cantidades de obra indicadas coincidieran con las dimensiones y especificaciones técnicas de los planos. Se anotaron observaciones en el cuaderno de notas para su posterior discusión.
- Se compararon los cronogramas de ejecución, evaluando la lógica de la secuencia de actividades y los plazos asignados a cada tarea. Se identificaron posibles cuellos de botella o inconsistencias en la programación.
- Se resaltó con marcadores la información crítica y se escribieron notas en los márgenes de los documentos impresos para facilitar su análisis.
- Finalmente, se elaboró un resumen de cada expediente técnico de cada obra, denominado resumen ejecutivo que sirvió como instrumento de recolección de datos. Así mismo, se archivaron los documentos revisados para futuras consultas durante la ejecución de las obras de pavimentación.

3.6.1.2.Planteamiento de la programación (Lookahead) para la aplicación del sistema LPS

En el caso de la obra de pavimentación del pasaje Mariano Burga, el consorcio Ejecutor Chota, aprobó la aplicación del sistema LPS, y, por ende, el primer paso para poder aplicar dicha metodología fue elaborar la programación general Lookahead de toda la obra a fin de que esta información permitiera tener un control del proyecto mensual, semanal y diario. Este se elaboró en coordinación con el residente de obra, asistente técnico y maestros de obra, pero fue planteado por los tesisistas para que el equipo ejecutor lo pueda aplicar en obra.

Equipos, materiales e instrumentos:

- Computadora con acceso a MS Project.
- Proyector y pantalla para presentar el cronograma a los participantes.
- Pizarras blancas y marcadores para visualizar tareas y secuencias de actividades.
- Post-its de colores para identificar y organizar tareas en la pizarra.
- Libreta de apuntes para registrar observaciones y acuerdos.
- Calendarios para la planificación de actividades a corto plazo.
- Regla y calculadora para ajustar escalas de tiempo y recursos.
- Documentación del proyecto, incluyendo planos, especificaciones técnicas, y cronograma maestro.
- Impresora para distribuir copias del cronograma preliminar.

Procedimiento:

- Se reunió al equipo de trabajo, incluyendo residente de obra, capataces y responsables de cada disciplina, en una sala equipada con proyector y pizarra blanca.

- Se presentó el cronograma maestro del proyecto, utilizando la computadora y el proyector para mostrar las actividades generales ya planificadas y sus dependencias.
- Se desglosaron las actividades del cronograma maestro en tareas más detalladas y específicas, necesarias para las próximas semanas, y se transcribieron estas tareas en post-its de colores.
- Se organizaron los post-its en la pizarra blanca, agrupando las tareas por disciplinas y ordenándolas según la secuencia lógica de ejecución. Se verificó la coherencia entre las tareas y se ajustaron las dependencias según los recursos disponibles y las condiciones del proyecto.
- Se discutió con el equipo sobre posibles restricciones o problemas que pudieran afectar la ejecución de las tareas en las próximas semanas. Las restricciones identificadas se registraron en el cuaderno de notas para su seguimiento.
- Se definieron las actividades prioritarias y se asignaron responsables para cada una, estableciendo plazos específicos para su inicio y finalización.
- Se elaboró un cronograma detallado para las próximas semanas, conocido como el “Lookahead”, en el software Microsoft Excel, ajustando las fechas y recursos según lo discutido en la reunión.
- Se revisó y validó el cronograma Lookahead con el equipo, asegurando que todos los participantes estuvieran de acuerdo con las fechas y tareas asignadas. Se imprimieron copias del cronograma para su distribución entre los responsables.
- Finalmente, se registraron todas las tareas pendientes en el cuaderno de notas para asegurar un seguimiento continuo durante la ejecución de las actividades.

3.6.1.3. Aplicación del sistema LPS en la obra de pavimentación y seguimiento del proceso de ejecución de obra

En el pasaje Mariano Burga con el consentimiento de la empresa ejecutora y el apoyo del equipo técnico que participó en la construcción de la obra de pavimentación, se aplicó el sistema LPS, teniendo en cuenta un plan maestro general dado por el cronograma de obra, la planificación intermedia dada por el Lookahead, la planificación de trabajo semanal que se desglosa del Lookahead, y el análisis de trabajos completados semanalmente.

Figura 13

Secuencia de Planificación y Programación con LPS



Nota: (Botero, 2014).

Equipos, materiales e instrumentos:

- Computadora con software de gestión de proyectos (MS Project).
- Pizarra blanca y marcadores para la planificación visual.
- Post-its de colores para la identificación y organización de tareas.
- Libreta de apuntes para registrar observaciones y decisiones.
- Calendarios y cronogramas impresos para el seguimiento de actividades.

- Impresora para generar copias de documentos y cronogramas.
- Proyector y pantalla para la presentación de avances y planificación.
- Regla y calculadora para ajustes en escalas de tiempo y recursos.
- Cámara fotográfica o smartphone para documentar visualmente el progreso de la obra.
- Software de comunicación (como correo electrónico y/o drive) para el seguimiento y coordinación.
- Equipos de protección personal (EPP) para visitas a campo.

Procedimiento:

- Se convocó a los líderes de proyecto, supervisores y contratistas para una reunión inicial donde se presentó el enfoque del LPS y sus beneficios en la obra de pavimentación. Se explicaron los principios fundamentales del LPS, enfatizando la importancia de la planificación colaborativa.
- Se realizó un desglose del cronograma maestro de la obra en actividades específicas a corto plazo (Lookahead), utilizando la computadora y software (MS Project). Las tareas planificadas se visualizaron en la pizarra blanca, empleando post-its de colores para representar cada actividad, lo que permitió una fácil reorganización y ajuste en la secuencia de trabajo.
- Durante la reunión, se identificaron restricciones y obstáculos potenciales que pudieran afectar el desarrollo de las tareas planificadas. Estas restricciones se anotaron en el cuaderno de notas y se discutieron soluciones en conjunto con el equipo, asegurando la disponibilidad de recursos y la coordinación entre disciplinas.
- Se asignaron responsabilidades específicas a cada equipo y se establecieron fechas límite para la finalización de las actividades, asegurando el

compromiso de todos los participantes. Los responsables de cada tarea se registraron y las actividades se ingresaron en el software de gestión de proyectos para un seguimiento continuo.

- Se monitoreó diariamente el progreso de la obra en el sitio, utilizando la cámara fotográfica para documentar visualmente los avances y cualquier incidencia relevante. Se realizaron reuniones semanales de seguimiento en las que se revisaron los post-its en la pizarra blanca, actualizando el estado de las actividades y resolviendo cualquier desvío o retraso detectado.
- Se actualizó el cronograma Lookahead semanalmente, incorporando los avances realizados y ajustando las tareas pendientes según las necesidades del proyecto. El equipo compartió los resultados y ajustes a través del software de comunicación, manteniendo a todos los participantes informados.
- Se realizaron visitas regulares al sitio de la obra, donde se verificó el cumplimiento de las tareas planificadas y se evaluó la calidad de los trabajos realizados. Las observaciones y sugerencias se documentaron en el cuaderno de notas y se discutieron en las reuniones de seguimiento.
- Finalmente, se elaboró un informe mensual que recopiló todo el progreso, las incidencias y las soluciones implementadas durante el seguimiento de la obra. Este informe se compartió con todos los involucrados para asegurar la transparencia y la continua mejora en la aplicación del sistema LPS en la obra de pavimentación.

3.6.1.4. Seguimiento a la obra ejecutada con la metodología tradicional

Equipos, materiales e instrumentos:

- Computadora con hojas de cálculo (Excel) para registrar datos.
- Cronograma impreso del proyecto para seguimiento.
- Libreta de apuntes para registrar observaciones.
- Cámara fotográfica o smartphone para documentar visualmente el avance.
- Regla y cinta métrica para medir avances en el sitio de la obra.
- Equipos de protección personal (EPP) para visitas a campo.

Procedimiento:

- Se recopiló el cronograma original de la obra, desarrollado bajo la metodología tradicional, y se imprimió una copia para facilitar su consulta en campo. Sirvió como referencia principal para el seguimiento del progreso.
- Se realizaron visitas periódicas al sitio de la obra, equipados con EPP, cámara fotográfica y cinta métrica, para observar y documentar el avance físico de las actividades planificadas. Durante estas visitas, se midieron los avances utilizando la cinta métrica y se compararon con los hitos previstos.
- Se registraron en el cuaderno de notas todas las observaciones relacionadas con el progreso, así como cualquier desviación, retraso o problema encontrado en la ejecución de las tareas. Las observaciones más críticas se resaltaron para su análisis posterior.
- Se tomaron fotografías de las diferentes etapas de la obra para documentar visualmente el avance y cualquier incidencia en la ejecución. Estas imágenes se archivaron cronológicamente junto con las observaciones escritas.
- Se evaluaron los progresos registrados en campo contra el cronograma tradicional.

3.6.1.5. Entrega de obras de pavimentación y análisis del cumplimiento de la triple restricción (alcance, costo y tiempo)

Equipos, materiales e instrumentos:

- Computadora con software de gestión de proyectos y hojas de cálculo.
- Documentación del proyecto, incluyendo planos, especificaciones técnicas, cronogramas, presupuestos y contratos.
- Libreta de apuntes para registrar observaciones.
- Cámara fotográfica o smartphone para documentar visualmente la obra terminada.
- Cinta métrica y regla para verificar dimensiones y acabados.
- Calculadora para realizar cálculos de costos y tiempos.
- Impresora para generar copias de los documentos y reportes finales.

Procedimiento:

- Se reunió al equipo responsable de la obra, incluyendo contratistas, supervisores y representantes del cliente, para acordar el cronograma y los criterios de evaluación para la entrega de la obra de pavimentación.
- Se realizó una inspección final en el sitio de la obra, utilizando la cinta métrica y la lista de verificación para revisar que todas las actividades se hubieran completado según las especificaciones del proyecto y que las dimensiones y acabados cumplieran con lo acordado en el alcance. Se documentaron los resultados con notas detalladas y fotografías de la obra terminada.
- Se analizó el cumplimiento del alcance del proyecto, comparando las especificaciones técnicas con lo ejecutado en el sitio.
- Se revisó el presupuesto final, utilizando la computadora y las hojas de cálculo para comparar los costos reales incurridos con los costos presupuestados

originalmente. Se calculó cualquier variación y se determinó si se respetó el límite de costos establecido en el contrato.

- Se evaluó el cronograma de ejecución, comparando el tiempo real empleado en la obra con el tiempo planificado. Se identificaron retrasos o adelantos en la ejecución y se anotaron las causas principales de cualquier desviación en tiempo.
- Se firmaron los documentos de recepción y conformidad de la obra, y se entregaron copias del informe final y de la documentación complementaria a todas las partes involucradas.
- Se elaboró un informe de análisis final que incluyó la evaluación del cumplimiento de la triple restricción: alcance, costo y tiempo. Este informe se completó con las observaciones de la inspección final, fotografías, y cálculos financieros y de tiempo.

3.6.2. *Procesamiento de datos*

Para el procesamiento de la información registrada en campo, se utilizaron técnicas de agrupamiento, asociación, análisis, clasificación, entre otras, de manera que, mediante el uso del programa Microsoft Excel 2022, se mostraron los alcances de la investigación en tablas y gráficos. Para el objetivo 1, se presentaron diagramas de flujo que describieron el proceso desarrollado en campo durante la aplicación de la metodología LPS. Para el objetivo 2, se describió el proceso de ejecución del proyecto con la metodología tradicional. Para el objetivo 3 y 4, se compararon costos y tiempos a través de gráficos y tablas de resumen. Finalmente, para el último objetivo, se presentaron cualitativamente los beneficios del uso de cada metodología.

3.6.3. *Presentación de resultados*

La presentación de los resultados en esta investigación se estructuró en función de cada objetivo específico, permitiendo el comparativo del desempeño de las metodologías tradicional y Last Planner System® (LPS) en obras de pavimentación desarrolladas en la ciudad de Chota durante el año 2023. La exposición de los resultados se apoyó en diversos recursos visuales, como tablas, figuras, gráficos y cronogramas.

En relación con el primer objetivo, que consistió en describir la eficiencia constructiva (en términos de plazo, costo y alcance) en la obra de pavimentación del Pasaje Mariano Burga mediante la aplicación del sistema LPS, los resultados se presentaron de manera progresiva y organizada. En primer lugar, se expuso el contenido del expediente técnico mediante tablas de metrado, presupuesto y tiempo de ejecución, complementadas con figuras de las secciones típicas del pavimento. Posteriormente, se detalló la implementación del sistema LPS a través de tablas descriptivas que ilustraron las etapas del proceso: inducción al equipo, planificación a corto y mediano plazo (Lookahead), programación semanal y análisis de restricciones. Para evaluar la eficiencia constructiva, se incluyeron tablas comparativas de avance físico y económico por cada mes, así como gráficos de progreso acumulado y figuras que muestran la programación intermedia y semanal, lo cual permitió evidenciar la evolución del proyecto y las acciones correctivas adoptadas.

Respecto al segundo objetivo, orientado a describir la eficiencia constructiva de la obra del Jr. Adriano Novoa, desarrollada bajo la metodología tradicional, se utilizó una estructura similar. Se presentó inicialmente el expediente técnico mediante tablas de metrado, costos y cronograma, así como

figuras ilustrativas del diseño vial. A continuación, se describió el proceso constructivo siguiendo el enfoque tradicional, apoyado en un cronograma Gantt, que permitió visualizar la secuencia de actividades y los retrasos ocurridos. El análisis se complementó con tablas de avance mensual, donde se incluyeron los porcentajes físicos y monetarios ejecutados, evidenciando las desviaciones en el cumplimiento del cronograma.

En cuanto al tercer objetivo, orientado a comparar la coordinación y comunicación entre los frentes de trabajo de ambas obras, se realizó un análisis combinado de tipo cualitativo y cuantitativo. Para ello, se utilizaron tablas comparativas que evaluaron aspectos clave como la planificación inicial, frecuencia de reuniones, identificación de restricciones, gestión logística y mecanismos de resolución de problemas.

Finalmente, en el cuarto objetivo, centrado en analizar el cumplimiento del alcance, costos y plazos entre ambos proyectos, se consolidaron los principales indicadores de eficiencia constructiva mediante tablas de desempeño comparado y gráficos finales. En estos se contrastaron de manera clara los resultados alcanzados en cada obra, destacando el impacto positivo del LPS en la optimización de tiempos, control de costos y cumplimiento del alcance. Asimismo, se emplearon figuras de metrado y costos ejecutados, así como gráficos de tiempo de ejecución, para representar visualmente las diferencias clave entre ambos casos de estudio.

3.6.4. *Análisis de datos*

Para el análisis de datos se utilizó el programa estadístico Minitab 22, para aceptar o rechazar la hipótesis nula (H_0) o la hipótesis alternativa (H_1). Se acepta H_1 cuando el valor p (probabilidad) es menor a 0.05, para un nivel de confianza

del 95%, según la tendencia de los datos, estos datos no siguen tendencia normal, por lo que se aplicó la prueba Mann-Whitney U (Wilcoxon Rank-Sum Test) previa verificación de la tendencia normal de los datos.

3.7. Aspectos éticos

En la tesis se adoptaron importantes principios ético, tales como: el valor social y científico, la investigación se diseñó para abordar un problema relevante, contribuyendo al conocimiento sobre la eficiencia en la construcción, lo que refuerza su importancia tanto en el ámbito académico como social. La validez científica se aseguró mediante un diseño riguroso y la aplicación de métodos adecuados, garantizando que los resultados obtenidos fueran confiables y útiles (González, 2002).

El respeto por los derechos de los participantes también se consideró fundamental. Los involucrados en la investigación fueron informados sobre el propósito del estudio, su derecho a decidir no participar y la posibilidad de retirarse en cualquier momento sin repercusiones. Además, se respetó plenamente el contexto en el que se llevó a cabo la investigación. Se obtuvieron los permisos necesarios de las autoridades competentes para acceder a los sitios de estudio y se cumplieron todas las normas locales. Durante el trabajo en campo, los investigadores mantuvieron una actitud respetuosa y cooperativa, conscientes de su papel como “invitados” en los lugares de investigación (González, 2002).

CAPÍTULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de resultados

4.1.1. Aplicación del sistema LPS

4.1.1.1. Alcance, costo y tiempo proyectado en el expediente técnico para la obra de pavimentación en el pasaje Mariano Burga

En el pasaje Mariano Burga los trabajos realizados consistieron en la pavimentación del pasaje Mariano Burga, el cual contempla la construcción pavimento, drenaje pluvial y sardinel de contención, y muro de contención.

Tabla 8

Metas Físicas de la Obra de Pavimentación del Pasaje Mariano Burga

Descripción	Metrado
Demolición de vereda de concreto	13.60 m ²
Demolición de cunetas de concreto	0.57 m ³
Losa de concreto e=0.15	492 m ²
Veredas	159.41 m ²
Gradas	9.5 ml
Rampas	7.4 ml
Sardinel	49.3 ml
Drenaje pluvial	96.78 ml
Alcantarillado	6 ml
Muro 1, 2 y 3	21.81, 8.00 y 18.14 ml

Tabla 9

Detalle del Pavimento del Pasaje Mariano Burga

Detalle del pavimento	Pasaje Mariano Burga
Pavimento (cm)	15
Base (cm)	20
Mejoramiento de subrasante (cm)	0.0

Tabla 10

Presupuesto Total del Proyecto de Pavimentación del Pasaje Mariano Burga

Costo directo	S/. 328,893.63
Gastos generales 12.20%	40,133.80
Utilidad 7.00 %	23,022.55
Sub total	392,049.98
IGV 18.00%	70,569.00
Valor referencial	S/.462,618.98
Supervisión 5.50%	25,429.50
Expediente técnico	17,500.00
Presupuesto total	S/.505,548.48

Tabla 11

Tiempo de Ejecución Programado para el Proyecto de Pavimentación del Pasaje Mariano Burga

Tiempo (cronogramas)	Pasaje Mariano Burga
Plazo (meses)	3 meses – inicialmente 75 días (2.5 meses)
Fecha de inicio	03 de julio 2023
Fecha de culmino	31 de setiembre 2023

Figura 14

Sección Típica del Pavimento en el Pasaje Mariano Burga Km 0+000

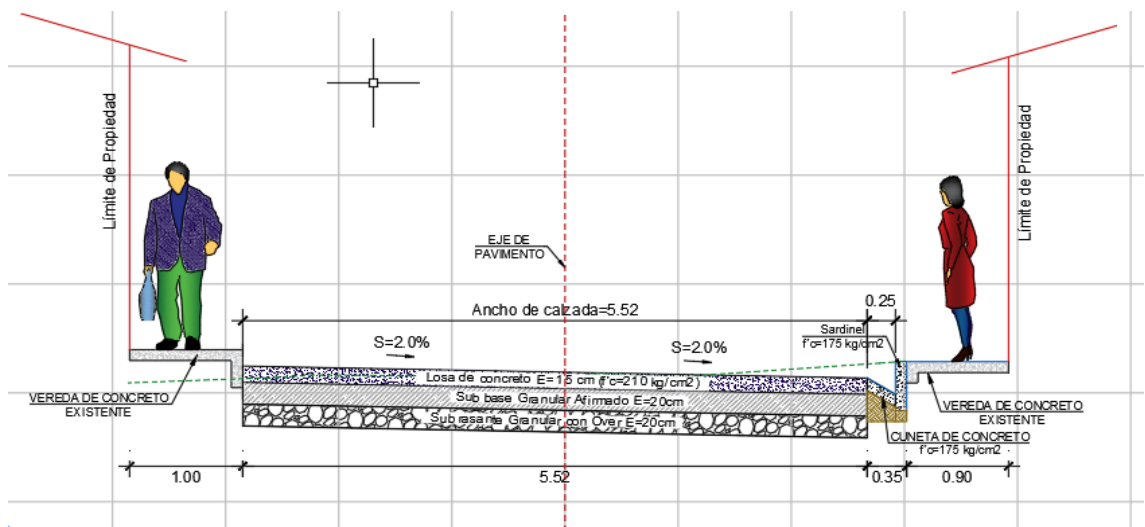


Figura 15

Sección Típica del Pavimento en el Pasaje Mariano Burga Km 0+010

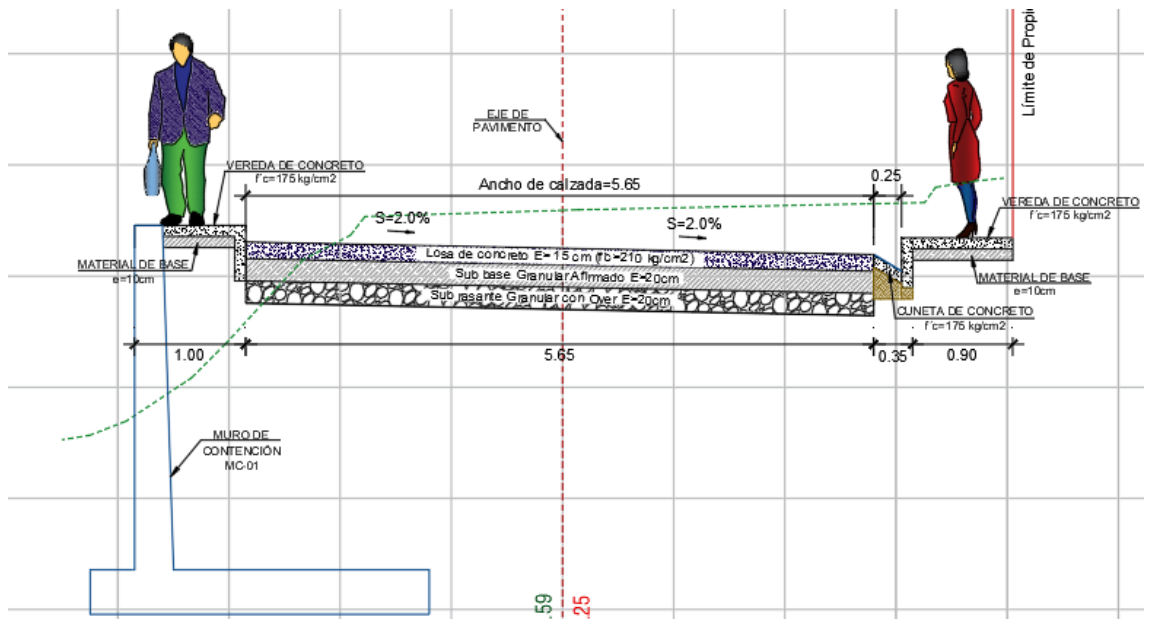
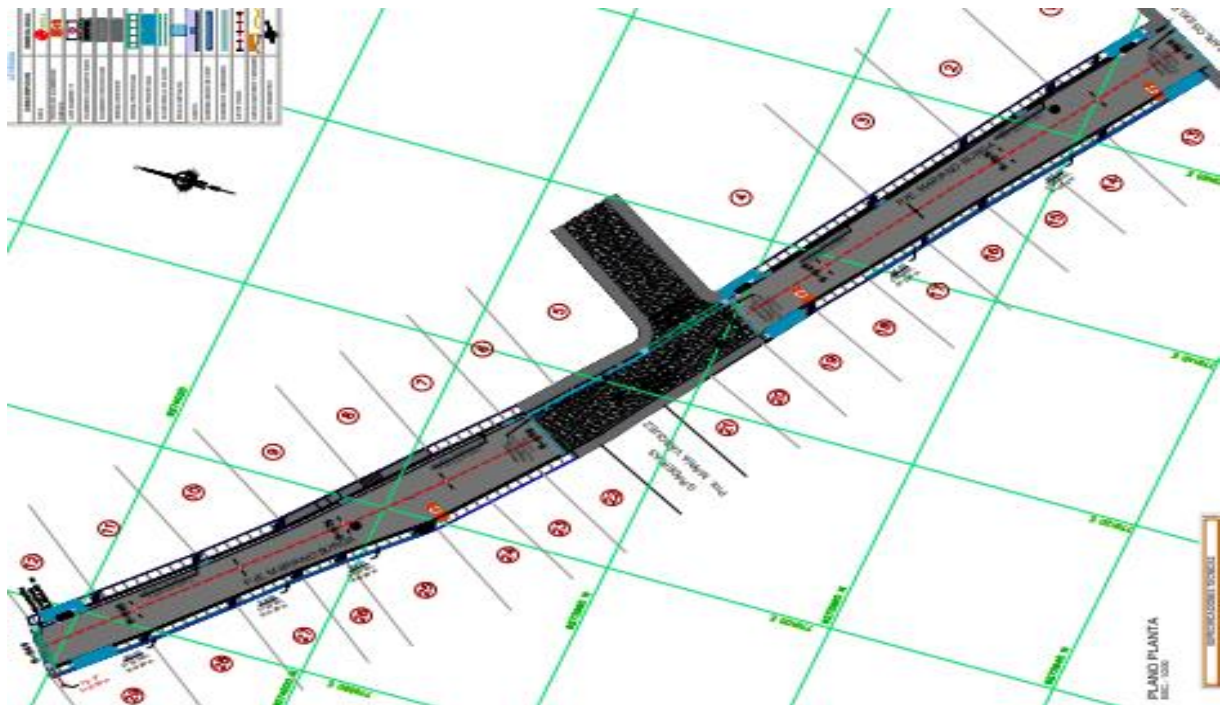


Figura 16

Pasaje Mariano Burga



4.1.1.2. Implementación inicial del sistema LPS

La implementación inicial del sistema LPS en la obra de pavimentación del pasaje Mariano Burga se realizó en etapas, comenzando con la inducción del equipo de trabajo y abarcando la planificación, ejecución, y seguimiento del proyecto.

a) Inducción al equipo de trabajo

El primer paso en la implementación fue la inducción al equipo de trabajo. Se organizó una sesión de formación en la que todos los miembros del equipo, desde maestros de obra hasta operarios, recibieron una explicación detallada sobre los principios y beneficios del sistema LPS. Se enfatizó la importancia de la colaboración y la planificación conjunta, aspectos fundamentales del LPS, y se realizaron ejercicios prácticos para familiarizar al equipo con las herramientas y procesos que se iban a utilizar. Durante esta inducción, se presentaron los roles y responsabilidades de cada miembro del equipo, asegurando una comprensión clara de cómo cada persona contribuiría al éxito del proyecto.

Tabla 12

Inducción del Equipo de Trabajo

Fase	Actividades principales	Duración (días)	Participantes
Formación teórica	Explicación de principios y beneficios del LPS	1	Todo el equipo de trabajo
Ejercicios prácticos	Simulación de planificación conjunta y uso de herramientas	2	Maestros de obra y operarios
Asignación de roles	Definición de responsabilidades individuales y colectivas	1	Maestros de obra y residente de obra

b) Costos de implementación del LPS

La implementación del sistema LPS implicó ciertos costos iniciales que se detallaron a continuación. Estos costos incluyeron la capacitación del personal, la adquisición de materiales y herramientas necesarias, y la inversión en tiempo para la planificación y adaptación de los procesos. Estos costos no formaron parte del presupuesto de ejecución de obra, sino que fueron cubiertos por el equipo de investigación, con el apoyo conjunto de la empresa ejecutora.

Tabla 13

Costos de Implementación del LPS en la Obra de Pavimentación

Ítem	Detalle específico	Costo estimado (Soles)
Capacitación del equipo	Capacitación teórica y práctica (1 hora a la semana). Temas: principios del LPS, planificación colaborativa, uso de herramientas (Lookahead, plan semanal, análisis de restricciones). Participantes: residente, maestros de obra y operarios clave.	1,500
Materiales de planificación	Incluye impresión de cronogramas semanales, plan maestro, planillas de compromisos, pizarras de seguimiento, post-its, marcadores, cintas de color y material de señalización interna.	800
Software y herramientas	Uso de Microsoft Project (cronograma maestro), Excel para seguimiento de PPC y restricciones, y Trello para tareas colaborativas.	1,200
Tiempo de planificación	5 jornadas laborales dedicadas exclusivamente a la planificación inicial y ajustes semanales durante la ejecución. Valor estimado en horas-hombre.	1,000
Total		4,500

Nota: Estos costos corresponden exclusivamente al proyecto del Pasaje Mariano Burga y fueron asumidos por el equipo de investigación con apoyo de la empresa ejecutora. Para proyectos de mayor magnitud, los costos pueden variar significativamente debido a la necesidad de más sesiones formativas, herramientas tecnológicas avanzadas o mayor cantidad de materiales logísticos.

Tabla 14*Capacitaciones y Reuniones Realizadas durante la Ejecución del Proyecto en el Pasaje Mariano Burga – Chota, 2023*

Tipo de actividad	Fechas/frecuencia	Duración	Temas abordados	Materiales utilizados	Software usado	Personal participante
Capacitación sobre LPS	27 de junio al 03 de julio de 2023	4 días (2 teóricos, 2 prácticos)	Fundamentos del LPS Principios Lean Construction Uso del Plan Maestro, Lookahead y Plan Semanal Roles y responsabilidades	Presentaciones impresas, pizarra acrílica, tarjetas de tareas, rotafolios, fichas técnicas	MS PowerPoint, Excel, MS Project	Residente de obra, supervisor, capataces, operarios clave
Pull Session	1 reunión mensual (julio, agosto, septiembre)	1 hora por sesión	Socialización del Plan Maestro y Lookahead Identificación de actividades clave Secuencia lógica de ejecución	Pizarra, post-its, marcadores, cronogramas impresos, hojas de ruta de actividades	MS Project, Excel	Residente, capataces, especialistas técnicos, supervisor externo
Reuniones semanales	Cada semana (10 reuniones aprox.)	1 hora por semana	Evaluación del cumplimiento semanal Análisis de causas de no cumplimiento Reprogramación y compromisos semanales	Tablero de planificación, formatos de plan semanal, fichas de restricciones, marcadores	Excel (PPC), MS Project	Residente, capataces, responsables de cuadrillas
Reuniones diarias	Todos los días hábiles durante 75 días	10 minutos por día	Definición de tareas diarias Asignación de responsables Evaluación de restricciones Organización de recursos	Pizarra o panel con cuadrículas, post-its codificados, tarjetas de tareas, cinta adhesiva	N/A (planificación física/visual)	Residente, capataces, operarios líderes, maestro de obra

c) Etapas del sistema LPS

El proceso de implementación del sistema LPS en la obra de pavimentación se dividió en etapas clave. Las etapas del sistema LPS comprendieron la planificación a corto plazo (Lookahead), la planificación semanal, la coordinación diaria, y la evaluación y retroalimentación.

Tabla 15

Etapas del Sistema LPS

Etapas	Descripción	Objetivo	Duración (semanas)
Planificación a corto plazo (Lookahead)	Desglose de actividades y previsión de obstáculos	Garantizar la viabilidad de tareas futuras	2-4
Planificación semanal	Revisión y ajuste de tareas a realizar en la semana	Asegurar el cumplimiento de tareas asignadas	1
Coordinación diaria	Reuniones breves para coordinar tareas diarias y resolver problemas inmediatos	Mantener el flujo continuo de trabajo	Diaria
Evaluación y retroalimentación	Análisis de resultados y ajustes para futuras etapas	Mejorar continuamente la planificación y ejecución	Semanal

4.1.1.3. Elaboración de formatos y estandarización de herramientas del sistema LPS

La aplicación del sistema Last Planner System® (LPS) en la obra de pavimentación del pasaje Mariano Burga implicó la elaboración y estandarización de una serie de formatos y herramientas clave. Este proceso se centró en la creación de un plan maestro, la planificación intermedia mediante el Lookahead, la identificación de hitos principales, la elaboración de un plan de trabajo semanal y el análisis de restricciones.

a) Planificación general: Plan maestro

El primer paso en la implementación del LPS fue la creación del Plan Maestro, que sirvió como la hoja de ruta principal para toda la obra. Este plan

detalló las etapas generales del proyecto, desde la preparación del sitio hasta la finalización del pavimento, incluyendo todos los recursos necesarios y los plazos previstos. El Plan Maestro se diseñó para garantizar que todos los actores involucrados tuvieran una visión clara y unificada de las metas a largo plazo de la obra. Este se elaboró en MS Project.

Si bien en el sistema LPS todas las actividades se consideran críticas es decir no hay actividad con mayor valor que las demás, sino que todas las actividades son importantes inicialmente se planteó una cadena crítica tomando en cuenta los cronogramas iniciales planteados en el expediente técnico y modificándolos de acuerdo al nuevo plan maestro, esto con la finalidad de cumplir con lo propuesto por la supervisión.

b) Planificación intermedia: Lookahead

El siguiente paso fue la planificación intermedia, conocida como Lookahead, que consistió en la descomposición de las actividades planificadas en el Plan Maestro en tareas más detalladas y manejables. Esta planificación se enfocó en prever posibles obstáculos y aseguró que todas las tareas que se iban a realizar en las próximas semanas fueran viables y estuvieran preparadas para su ejecución. El Lookahead permitió un ajuste continuo del plan, manteniendo el proyecto en curso.

c) Plan de trabajo semanal

Para gestionar las actividades a corto plazo, se elaboró un Plan de Trabajo Semanal. Este plan detalló las tareas específicas que se debían completar cada semana, asignando responsabilidades claras y tiempos específicos para cada actividad. El Plan de Trabajo Semanal fue ajustado en función de los resultados y

las reuniones diarias, permitiendo una adaptación rápida a cualquier cambio o imprevisto, pero inicialmente se derivó de la planificación intermedia.

d) Análisis de restricciones

Finalmente, se realizó un Análisis de Restricciones para identificar cualquier factor que pudiera afectar la ejecución de las actividades planificadas. Este análisis permitió anticipar y mitigar riesgos, como la disponibilidad de materiales, la interferencia con otros trabajos, y las condiciones climáticas.

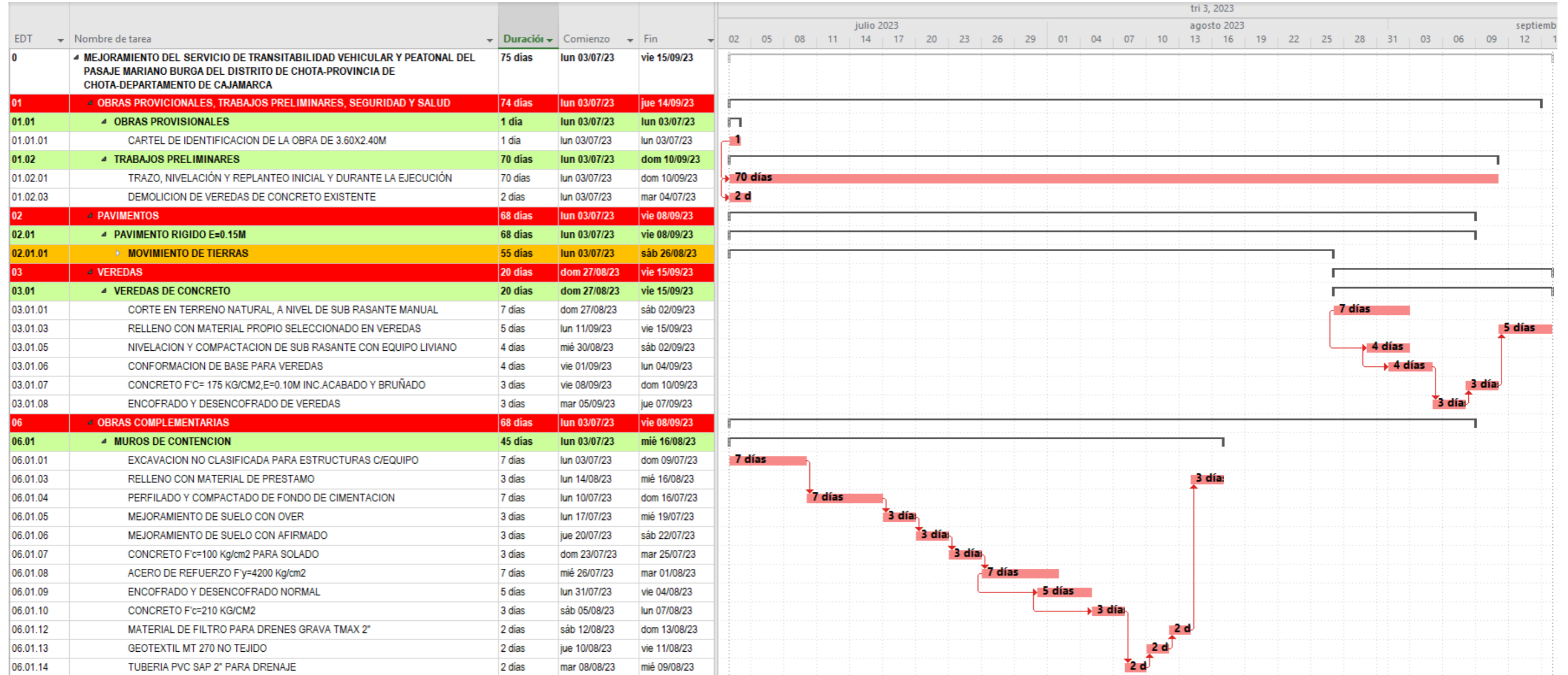
Tabla 16

Actividades Consideradas Dentro de las Restricciones

Restricción	Descripción	Impacto potencial	Medida de mitigación
Disponibilidad de materiales	Retraso en la entrega de materiales críticos	Medio	Aumento de inventario en sitio
Condiciones climáticas	Lluvias intensas que pueden interrumpir el pavimentado	Alto	Programación flexible y preparación de contingencias

Figura 17

Programación General: Hitos del Plan Maestro de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga



Nota: Si bien en el sistema LPS todas las actividades se consideran críticas es decir no hay actividad con mayor valor que las demás, sino que todas las actividades son importantes inicialmente se planteó una cadena crítica tomando en cuenta los cronogramas iniciales planteados en el expediente técnico y modificándolos de acuerdo al nuevo plan maestro, esto con la finalidad de cumplir con lo propuesto por la supervisión.

Figura 19

Personal Requerido por Día de Trabajo en la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga

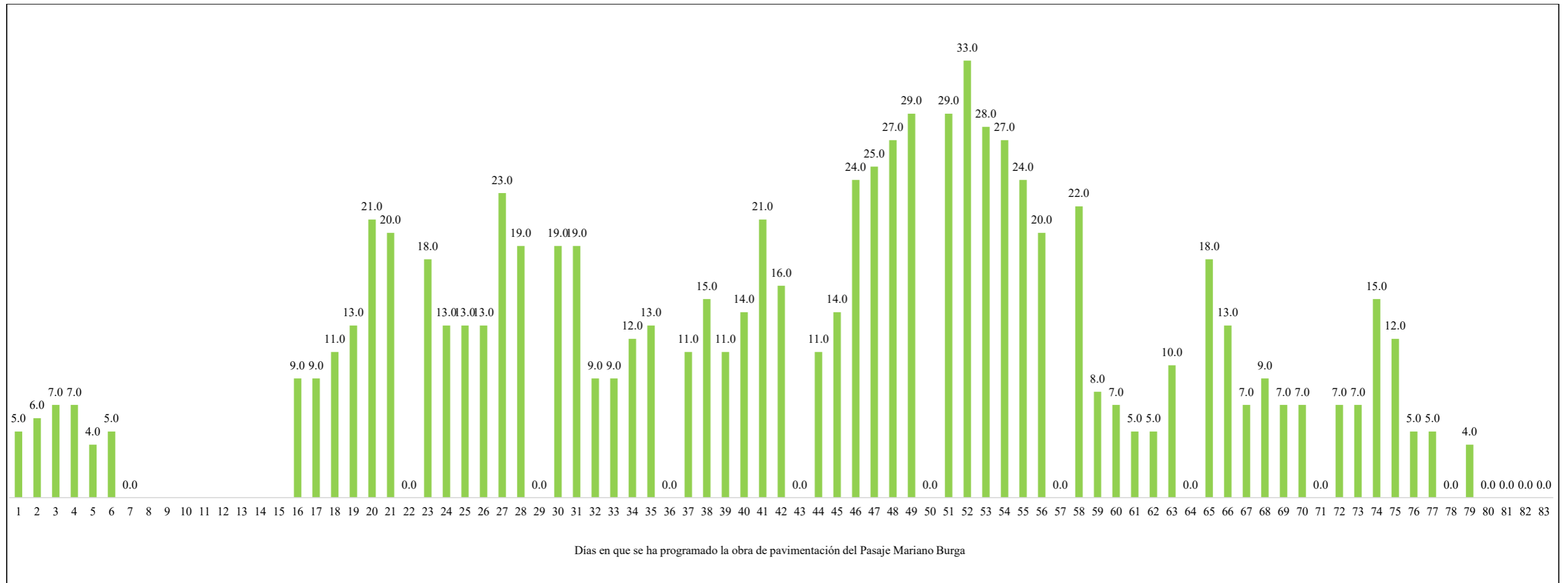


Figura 22

Programación Intermedia: Lookahead. de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: Tercera mitad de Mes

CLIENTE:		MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA						AGOSTO							SEPTIEMBRE													
PROYECTO:		MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL PASAJE MARIANO BURGA DEL DISTRITO DE CHOTA-PROVINCIA DE CHOTA-DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA						28/08/2023	29/08/2023	30/08/2023	31/08/2023	01/09/2023	02/09/2023	03/09/2023	04/09/2023	05/09/2023	06/09/2023	07/09/2023	08/09/2023	09/09/2023	10/09/2023	11/09/2023	12/09/2023	13/09/2023	14/09/2023	15/09/2023		
FECHA:		3/07/2023						L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V		
RESPONSABLE:		Ing. RESIDENTE						SEMANA 9							SEMANA 10							SEMANA 11						
Item	Descripción Partida	Und.	Metrado Contractual	Duración Según cronograma	Ratio Programado	HH Programado	Duración días	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75		
1	OBRAS PROVICIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD																											
1.02	TRABAJOS PRELIMINARES			70 días	-	-																						
2	PAVIMENTOS			68 días	-	-																						
2.01	PAVIMENTO RIGIDO E=0.15M			68 días	-	-																						
02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS			55 días	-	-																						
02.01.01.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/EQUIPO	m3	271.38	7 días	-	-	0																					
02.01.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	m3	339.22	7 días	-	-	0																					
02.01.01.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUB RASANTE	m2	496.52	5 días	0.32	160.00	5																					
02.01.01.04	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER E=0.20M; TAM. MAX 3"-6"	m2	496.52	5 días	0.16	80.00	5																					
02.01.01.05	SUB BASE GRANULAR, E=0.20 MTS	m2	496.52	5 días	0.16	80.00	5																					
02.01.02	LOSA DE CONCRETO E=0.15M			13 días	-	-																						
02.01.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA	m2	52.68	5 días	3.80	200.00	5																					
02.01.02.02	CONCRETO PARA PAVIMENTO F'c=210 KG/CM2	m2	492.00	5 días	0.81	400.00	5																					
02.01.02.03	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	492.00	5 días	0.08	40.00	5																					
02.01.02.04	JUNTAS DE DILATACION CON MEZCLA ASFALTICA E=1"	m	137.22	2 días	0.23	32.00	2																					
02.01.02.05	JUNTAS DE AISLAMIENTO CON MEZCLA ASFALTICA E=3/4"	m	213.95	2 días	0.15	32.00	2																					
02.01.02.06	JUNTAS DE CONTRACCION CON SELLADOR ELASTOMERICO	m	90.73	1 día	0.18	16.00	1																					
02.01.02.07	CORTE DE JUNTA DE CONTRACCION E=3mm	m	90.73	1 día	0.18	16.00	1																					
3	VEREDAS			20 días	-	-																						
3.01	VEREDAS DE CONCRETO			20 días	-	-																						
3.02	UÑAS EN VEREDAS			15 días	-	-																						
3.03	GRADAS			5 días	-	-																						
3.04	RAMPAS			6 días	-	-																						
4	SARDINELES			13 días	-	-																						
4.01	SARDINELES EN VEREDAS			5 días	-	-																						
4.02	SARDINELES SUMERGIDO			5 días	-	-																						
4.03	SARDINEL DE CONCRETO ARMADO			8 días	-	-																						
5	DRENAJE PLUVIAL			11 días	-	-																						
5.01	CUNETAS TRIANGULARES			9 días	-	-																						
5.02	ALCANTARILLAS DE CONCRETO			9 días	-	-																						
6	OBRAS COMPLEMENTARIAS			67 días	-	-																						
6.01	MUROS DE CONTENCION			45 días	-	-																						
6.02	NIVELACION DE BUZONES			2 días	-	-																						
6.03	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGUE - LOTES VACIOS			6 días	-	-																						
6.04	REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGUE			6 días	-	-																						
7	SEÑALIZACION			1 día	-	-																						
7.01	MARCAS EN EL PAVIMENTO			1 día	-	-																						
8	PREVENCION, MITIGACION Y CORRECCION DE IMPACTOS AMBIENTALES				-	-																						
							6,792.00	HH TOTALES	144.0	104.0	56.0	72.0	56.0	56.0	0.0	56.0	56.0	120.0	96.0	40.0	40.0	0.0	32.0	0.0	0.0	0.0		
							#DIV/0!	PERSONAL	18.0	13.0	7.0	9.0	7.0	7.0	0.0	7.0	7.0	15.0	12.0	5.0	5.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0		

Figura 23

Programación Semanal y Análisis de Restricciones de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: Ira Semana

RESPONSABLE:		SEMANA 1							Restricciones						Liberado	
Item	Descripción Partida	1	2	3	4	5	6	7	Información	Actividades precedentes	Espacio	Mano de obra	Material	Equipos	Condiciones externas	
1 OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD																
1.02 TRABAJOS PRELIMINARES																
01.02.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN	16	16	16	16	16	16		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
01.02.02	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	M							ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
01.02.03	DEMOLICION DE VEREDAS DE CONCRETO EXISTENTE		8	8					ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
01.02.04	DEMOLICION DE CUNETAS DE CONCRETO			8	8				ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE DEMOLICION DM=5KM	M	M						ok	ok	ok	ok	ok	Falta maquinaria	ok	No
01.02.06	REUBICACION O RETIRO DE POSTES DE CONCRETO EXISTENTES				8	8			ok	ok	ok	ok	ok	ok	Solo puede retirarse 1 poste	No
2 PAVIMENTOS																
2.01 PAVIMENTO RIGIDO E=0.15M																
02.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS																
02.01.01.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/EQUIPO		M	M	M	M	M		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
02.01.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM		M	M	M	M	M		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
02.01.01.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUB RASANTE															
02.01.01.04	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER E=0.20M; TAM. MAX 3"-6"															
02.01.01.05	SUB BASE GRANULAR, E=0.20 MTS															
02.01.02 LOSA DE CONCRETO E=0.15M																
02.01.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA															
02.01.02.02	CONCRETO PARA PAVIMENTO F'c=210 KG/CM2															
02.01.02.03	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO															
02.01.02.04	JUNTAS DE DILATACION CON MEZCLA ASFALTICA E=1"															
02.01.02.05	JUNTAS DE AISLAMIENTO CON MEZCLA ASFALTICA E=3/4"															
02.01.02.06	JUNTAS DE CONTRACCION CON SELLADOR ELASTOMERICO															
02.01.02.07	CORTE DE JUNTA DE CONTRACCION E=3mm															
3 VEREDAS																
6 OBRAS COMPLEMENTARIAS																
6.01 MUROS DE CONTENCIÓN																
06.01.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO		M	M	M	M	M		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
06.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM		M	M	M	M	M		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
06.01.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO															
06.01.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE FONDO DE CIMENTACION						16		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
06.01.05	MEJORAMIENTO DE SUELO CON OVER															
06.01.06	MEJORAMIENTO DE SUELO CON AFIRMADO															
06.01.07	CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADO															
06.01.08	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 Kg/cm2															
06.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL															
06.01.10	CONCRETO F'c=210 KG/CM2															
06.01.11	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO															
06.01.12	MATERIAL DE FILTRO PARA DRENES GRAVA TMAX 2"															
06.01.13	GEOTEXTIL MT 270 NO TEJIDO															
06.01.14	TUBERIA PVC SAP 2" PARA DRENAJE															
6.02 NIVELACION DE BUZONES																
6.03 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGUE - LOTES VACIOS																
6.04 REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGUE																
7 SEÑALIZACION																
7.01 MARCAS EN EL PAVIMENTO																
8 PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																
8.02	RIEGO PERMANENTE EN OBRA	8	8	8	8	8	8		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
8.03	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	16	16	16	16				ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
8.04	LIMPIEZA GENERAL Y ENTREGA DE OBRA															
N° de trabajadores		40.0	48.0	56.0	56.0	32.0	40.0	0.0								
		5.0	6.0	7.0	7.0	4.0	5.0	0.0								

Figura 24

Programación Semanal y Análisis de Restricciones de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: 2da Semana

RESPONSABLE:		SEMANA 2							Restricciones						Liberado	
Item	Descripción Partida	8	9	10	11	12	13	14	Información	Actividades precedentes	Espacio	Mano de obra	Material	Equipos	Condiciones externas	
1 OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD																
1.02 TRABAJOS PRELIMINARES																
01.02.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN	16	16	16	16	16	16		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
01.02.02	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS															
01.02.03	DEMOLICION DE VEREDAS DE CONCRETO EXISTENTE															
01.02.04	DEMOLICION DE CUNETAS DE CONCRETO															
01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE DEMOLICION DM=5KM															
01.02.06	REUBICACION O RETIRO DE POSTES DE CONCRETO EXISTENTES															
2 PAVIMENTOS																
2.01 PAVIMENTO RIGIDO E=0.15M																
02.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS																
02.01.01.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/EQUIPO	M	M						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
02.01.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	M	M						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
02.01.01.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUB RASANTE	32	32	32	32	32			ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
02.01.01.04	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER E=0.20M; TAM. MAX 3"-6"															
02.01.01.05	SUB BASE GRANULAR, E=0.20 MTS															
02.01.02 LOSA DE CONCRETO E=0.15M																
02.01.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA															
02.01.02.02	CONCRETO PARA PAVIMENTO F'c=210 KG/CM2															
02.01.02.03	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO															
02.01.02.04	JUNTAS DE DILATACION CON MEZCLA ASFALTICA E=1"															
02.01.02.05	JUNTAS DE AISLAMIENTO CON MEZCLA ASFALTICA E=3/4"															
02.01.02.06	JUNTAS DE CONTRACCION CON SELLADOR ELASTOMERICO															
02.01.02.07	CORTE DE JUNTA DE CONTRACCION E=3mm															
3 VEREDAS																
3.01 VEREDAS DE CONCRETO																
03.01.01	CORTE EN TERRENO NATURAL, A NIVEL DE SUB RASANTE MANUAL			M	M	M	M		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.01.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCI PRO=30M			M	M	M	M		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN VEREDAS															
03.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE DEMOLICION DM=5KM			M	M	M	M		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.01.05	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO															
03.01.06	CONFORMACION DE BASE PARA VEREDAS															
03.01.07	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2,E=0.10M INC.ACABADO Y BRUÑADO															
03.01.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS															
03.01.09	JUNTA ASFALTICA EN VEREDAS															
03.01.10	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO															
6 OBRAS COMPLEMENTARIAS																
6.01 MUROS DE CONTENCIÓN																
06.01.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	M	M						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
06.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	M	M						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
06.01.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO															
06.01.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE FONDO DE CIMENTACION	16	16	16	16				ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
06.01.05	MEJORAMIENTO DE SUELO CON OVER			16	16	16			ok	ok	ok	ok	Falta de materiales	ok	ok	No
06.01.06	MEJORAMIENTO DE SUELO CON AFIRMADO				16	16	16		ok	ok	ok	ok	Falta de materiales	ok	ok	No
06.01.07	CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADO					80	80		ok	Retraso en actividades	ok	ok	ok	ok	ok	No
06.01.08	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 Kg/cm2						40		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
06.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL															
06.01.10	CONCRETO F'c=210 KG/CM2															
06.01.11	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO															
06.01.12	MATERIAL DE FILTRO PARA DRENES GRAVA TMAX 2"															
06.01.13	GEOTEXTIL MT 270 NO TEJIDO															
06.01.14	TUBERIA PVC SAP 2" PARA DRENAJE															
7 SEÑALIZACIÓN																
7.01 MARCAS EN EL PAVIMENTO																
07.01.01	PINTURA DE TRAFICO EN PAVIMENTO															
8 PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																
8.02	RIEGO PERMANENTE EN OBRA	8	8	8	8	8	8		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
8.03	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS															
8.04	LIMPIEZA GENERAL Y ENTREGA DE OBRA															
		72.0	72.0	88.0	104.0	168.0	160.0	0.0								
	N° de trabajadores	9.0	9.0	11.0	13.0	21.0	20.0	0.0								

Figura 25

Programación Semanal y Análisis de Restricciones de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: 3ra Semana

RESPONSABLE:		SEMANA 3							Restricciones						Liberado	
Item	Descripción Partida	15	16	17	18	19	20	21	Información	Actividades precedentes	Espacio	Mano de obra	Material	Equipos	Condiciones externas	
1 OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD																
1.02 TRABAJOS PRELIMINARES																
01.02.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN	16	16	16	16	16	16		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
01.02.02	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS															
01.02.03	DEMOLICION DE VEREDAS DE CONCRETO EXISTENTE															
01.02.04	DEMOLICION DE CUNETAS DE CONCRETO															
01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE DEMOLICION DM=5KM															
01.02.06	REUBICACION O RETIRO DE POSTES DE CONCRETO EXISTENTES															
2 PAVIMENTOS																
2.01 PAVIMENTO RIGIDO E=0.15M																
3 VEREDAS																
3.01 VEREDAS DE CONCRETO																
03.01.01	CORTE EN TERRENO NATURAL, A NIVEL DE SUB RASANTE MANUAL	M	M						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.01.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCI PRO=30M	M	M						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN VEREDAS															
03.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE DEMOLICION DM=5KM	M	M						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.01.05	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO															
03.01.06	CONFORMACION DE BASE PARA VEREDAS															
03.01.07	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2,E=0.10M INC.ACABADO Y BRUÑADO															
03.01.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS															
03.01.09	JUNTA ASFALTICA EN VEREDAS															
03.01.10	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO															
6 OBRAS COMPLEMENTARIAS																
6.01 MUROS DE CONTENCIÓN																
06.01.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO															
06.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM															
06.01.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO															
06.01.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE FONDO DE CIMENTACION															
06.01.05	MEJORAMIENTO DE SUELO CON OVER															
06.01.06	MEJORAMIENTO DE SUELO CON AFIRMADO															
06.01.07	CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADO	80							ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
06.01.08	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 Kg/cm2	40	40	40	40	40			ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
06.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL		40	40	40	40			ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
06.01.10	CONCRETO F'c=210 KG/CM2					80	80		ok	ok	ok	ok	Falta de materiales	ok	ok	No
06.01.11	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO					8			ok	Retraso en actividad	ok	ok	ok	ok	ok	No
06.01.12	MATERIAL DE FILTRO PARA DRENES GRAVA TMAX 2"															
06.01.13	GEOTEXTIL MT 270 NO TEJIDO															
06.01.14	TUBERIA PVC SAP 2" PARA DRENAJE															
6.02 NIVELACION DE BUZONES																
06.02.01	NIVELACION DE BUZONES DE CONCRETO						40		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
06.02.02	REPOSICION DE TAPAS DE CONCRETO DE BUZONES															
6.03 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGUE - LOTES VACIOS																
06.03.01	INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA															
06.03.02	INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE															
6.04 REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGUE																
06.04.01	REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA															
06.04.02	REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE															
7 SEÑALIZACION																
7.01 MARCAS EN EL PAVIMENTO																
07.01.01	PINTURA DE TRAFICO EN PAVIMENTO															
8 PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																
8.02	RIEGO PERMANENTE EN OBRA	8	8	8	8	8	8		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
8.03	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS															
8.04	LIMPIEZA GENERAL Y ENTREGA DE OBRA															
N° de trabajadores		144.0	104.0	104.0	104.0	184.0	152.0	0.0								
		18.0	13.0	13.0	13.0	23.0	19.0	0.0								

Figura 26

Programación Semanal y Análisis de Restricciones de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: 4ta Semana

RESPONSABLE:		SEMANA 4							Restricciones						Liberado	
Item	Descripción Partida	22	23	24	25	26	27	28	Información	Actividades precedentes	Espacio	Mano de obra	Material	Equipos	Condiciones externas	
1 OBRAS PROVICIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD																
1.02 TRABAJOS PRELIMINARES																
01.02.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN	16	16	16	16	16	16		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
01.02.02	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS															
01.02.03	DEMOLICION DE VEREDAS DE CONCRETO EXISTENTE															
01.02.04	DEMOLICION DE CUNETAS DE CONCRETO															
01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE DEMOLICION DM=5KM															
01.02.06	REUBICACION O RETIRO DE POSTES DE CONCRETO EXISTENTES															
6 OBRAS COMPLEMENTARIAS																
6.01 MUROS DE CONTENCIÓN																
06.01.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO															
06.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM															
06.01.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO					16	16		ok	ok	ok	ok	Falta de materiales	ok	ok	No
06.01.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE FONDO DE CIMENTACION															
06.01.05	MEJORAMIENTO DE SUELO CON OVER															
06.01.06	MEJORAMIENTO DE SUELO CON AFIRMADO															
06.01.07	CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADO															
06.01.08	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 Kg/cm2															
06.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL															
06.01.10	CONCRETO F'c=210 KG/CM2	80	80						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
06.01.11	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	8	8	8	8				ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
06.01.12	MATERIAL DE FILTRO PARA DRENES GRAVA TMAX 2"			8	8				ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
06.01.13	GEOTEXTIL MT 270 NO TEJIDO			8	8	8			ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
06.01.14	TUBERIA PVC SAP 2" PARA DRENAJE		8	8	8				ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
6.02 NIVELACION DE BUZONES																
06.02.01	NIVELACION DE BUZONES DE CONCRETO	40							ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
06.02.02	REPOSICION DE TAPAS DE CONCRETO DE BUZONES		32						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
6.03 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGUE - LOTES VACIOS																
06.03.01	INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA			16	16	16	16		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
06.03.02	INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE					16	16		ok	Retraso en actividades	ok	ok	ok	ok	ok	No
6.04 REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGUE																
06.04.01	REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA					16	16		ok	Retraso en actividades	ok	ok	ok	ok	ok	No
06.04.02	REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE						16		ok	Retraso en actividades	ok	ok	ok	ok	ok	No
7 SEÑALIZACION																
7.01 MARCAS EN EL PAVIMENTO																
07.01.01	PINTURA DE TRAFICO EN PAVIMENTO															
8 PREVENCION, MITIGACION Y CORRECCION DE IMPACTOS AMBIENTALES																
8.02	RIEGO PERMANENTE EN OBRA	8	8	8	8	8	8		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
8.03	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS															
8.04	LIMPIEZA GENERAL Y ENTREGA DE OBRA															
		152.0	152.0	72.0	72.0	96.0	104.0	0.0								
	N° de trabajadores	19.0	19.0	9.0	9.0	12.0	13.0	0.0								

Figura 27

Programación Semanal y Análisis de Restricciones de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: 5ta Semana

RESPONSABLE:		SEMANA 5							Restricciones						Liberado	
Item	Descripción Partida	29	30	31	32	33	34	35	Información	Actividades precedentes	Espacio	Mano de obra	Material	Equipos	Condiciones externas	
1 OBRAS PROVICIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD																
1.02 TRABAJOS PRELIMINARES																
01.02.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN	16	16	16	16	16	16		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
2 PAVIMENTOS																
2.01 PAVIMENTO RIGIDO E=0.15M																
02.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS																
02.01.01.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/EQUIPO															
02.01.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM															
02.01.01.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUB RASANTE															
02.01.01.04	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER E=0.20M; TAM. MAX 3"-6"		16	16	16	16	16		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
02.01.01.05	SUB BASE GRANULAR, E=0.20 MTS						16	16	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
3 VEREDAS																
3.01 VEREDAS DE CONCRETO																
03.01.01	CORTE EN TERRENO NATURAL, A NIVEL DE SUB RASANTE MANUAL															
03.01.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCI PRO=30M															
03.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN VEREDAS		32	32	32	32	32		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
03.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE DEMOLICION DM=5KM															
03.01.05	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO							32	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
03.01.06	CONFORMACION DE BASE PARA VEREDAS															
03.01.07	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2,E=0.10M INC.ACABADO Y BRUÑADO															
03.01.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS															
03.01.09	JUNTA ASFALTICA EN VEREDAS															
03.01.10	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO															
4 SARDINELES																
4.01 SARDINELES EN VEREDAS																
04.01.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO		16						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
04.01.02	CONFORMACION Y REFINE DE BASE (AFIRMADO E=0.10 M)			16					ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
04.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL				40				ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
04.01.04	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2					80			ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
04.01.05	JUNTAS DE DILATACION EN SARDINEL															
04.01.06	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO						8		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
6 OBRAS COMPLEMENTARIAS																
6.01 MUROS DE CONTENCIÓN																
06.01.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO															
06.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM															
06.01.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	16							ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
06.01.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE FONDO DE CIMENTACION															
6.02 NIVELACION DE BUZONES																
06.02.01	NIVELACION DE BUZONES DE CONCRETO															
06.02.02	REPOSICION DE TAPAS DE CONCRETO DE BUZONES															
6.03 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGUE - LOTES VACIOS																
06.03.01	INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA															
06.03.02	INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE	16	16						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
6.04 REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGUE																
06.04.01	REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA	16							ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
06.04.02	REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE	16	16						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
7 SEÑALIZACION																
7.01 MARCAS EN EL PAVIMENTO																
07.01.01	PINTURA DE TRAFICO EN PAVIMENTO															
8 PREVENCIÓN, MITIGACION Y CORRECCION DE IMPACTOS AMBIENTALES																
8.02	RIEGO PERMANENTE EN OBRA	8	8	8	8	8	8		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
8.03	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS															
8.04	LIMPIEZA GENERAL Y ENTREGA DE OBRA															
		88.0	120.0	88.0	112.0	168.0	128.0	0.0								
	N° de trabajadores	11.0	15.0	11.0	14.0	21.0	16.0	0.0								

Figura 28

Programación Semanal y Análisis de Restricciones de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: 6ta Semana

RESPONSABLE:		SEMANA 6							Restricciones						Liberado	
Item	Descripción Partida	36	37	38	39	40	41	42	Información	Actividades precedentes	Espacio	Mano de obra	Material	Equipos	Condiciones externas	
1 OBRAS PROVICIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD																
1.02 TRABAJOS PRELIMINARES																
01.02.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN	16	16	16	16	16	16		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
2 PAVIMENTOS																
2.01 PAVIMENTO RIGIDO E=0.15M																
02.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS																
02.01.01.05	SUB BASE GRANULAR, E=0.20 MTS	16	16	16					ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
02.01.02 LOSA DE CONCRETO E=0.15M																
02.01.02.01	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO PARA LOSA		40	40	40	40	40		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
02.01.02.02	CONCRETO PARA PAVIMENTO F'c=210 KG/CM2			80	80	80	80		ok	ok	ok	ok	Falta de materiales	ok	ok	No
02.01.02.03	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO				8	8	8		ok	Retraso en actividades	ok	ok	ok	ok	ok	No
02.01.02.04	JUNTAS DE DILATACION CON MEZCLA ASFALTICA E=1"															
02.01.02.05	JUNTAS DE AISLAMIENTO CON MEZCLA ASFALTICA E=3/4"															
02.01.02.06	JUNTAS DE CONTRACCION CON SELLADOR ELASTOMERICO															
02.01.02.07	CORTE DE JUNTA DE CONTRACCION E=3mm															
3 VEREDAS																
3.01 VEREDAS DE CONCRETO																
03.01.05	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO	32	32	16					ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.01.06	CONFORMACION DE BASE PARA VEREDAS				16	16	16		ok	ok	ok	ok	Falta de materiales	ok	ok	No
03.01.07	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2,E=0.10M INC.ACABADO Y BRUÑADO															
03.01.08	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE VEREDAS															
03.01.09	JUNTA ASFALTICA EN VEREDAS															
03.01.10	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO															
3.02 UÑAS EN VEREDAS																
03.02.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO			16	16	16			ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.02.02	CONFORMACION Y COMPACTACION DE BASE GRSNULAR E=0.10M				16	16	16		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.02.03	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2															
03.02.04	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN UÑAS															
03.02.05	JUNTAS ASFALTICA EN UÑAS															
03.02.06	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO															
4 SARDINELES																
4.01 SARDINELES EN VEREDAS																
04.01.05	JUNTAS DE DILATACION EN SARDINEL	16							ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
04.01.06	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO															
4.02 SARDINELES SUMERGIDO																
04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL					16	16		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
04.02.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCI PRO=30M						16		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM						16		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
7 SEÑALIZACION																
7.01 MARCAS EN EL PAVIMENTO																
07.01.01	PINTURA DE TRAFICO EN PAVIMENTO															
8 PREVENCIÓN, MITIGACION Y CORRECCION DE IMPACTOS AMBIENTALES																
8.02	RIEGO PERMANENTE EN OBRA	8	8	8	8	8	8		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
8.03	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS															
8.04	LIMPIEZA GENERAL Y ENTREGA DE OBRA															
		88.0	112.0	192.0	200.0	216.0	232.0	0.0								
	N° de trabajadores	11.0	14.0	24.0	25.0	27.0	29.0	0.0								

Figura 29

Programación Semanal y Análisis de Restricciones de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: 7ma Semana

RESPONSABLE:		SEMANA 7							Restricciones						Liberado	
Item	Descripción Partida	43	44	45	46	47	48	49	Información	Actividades precedentes	Espacio	Mano de obra	Material	Equipos	Condiciones externas	
1 OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD																
1.02 TRABAJOS PRELIMINARES																
01.02.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN	16	16	16	16	16	16		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
2 PAVIMENTOS																
2.01 PAVIMENTO RIGIDO E=0.15M																
2.01.02 LOSA DE CONCRETO E=0.15M																
02.01.02.02	CONCRETO PARA PAVIMENTO F'c=210 KG/CM2	80							ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
02.01.02.03	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	8	8						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
02.01.02.04	JUNTAS DE DILATACION CON MEZCLA ASFALTICA E=1"		16	16					ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
02.01.02.05	JUNTAS DE AISLAMIENTO CON MEZCLA ASFALTICA E=3/4"			16	16				ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
02.01.02.06	JUNTAS DE CONTRACCION CON SELLADOR ELASTOMERICO				16				ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
02.01.02.07	CORTE DE JUNTA DE CONTRACCION E=3mm					16			ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
3 VEREDAS																
3.01 VEREDAS DE CONCRETO																
03.01.06	CONFORMACION DE BASE PARA VEREDAS	16							ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.01.07	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2,E=0.10M INC.ACABADO Y BRUÑADO		72	72	64				ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.01.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	32	32	32					ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.01.09	JUNTA ASFALTICA EN VEREDAS						8		Falta de coordinación	ok	ok	ok	ok	ok	ok	No
03.01.10	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO				8	8			ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
3.02 UÑAS EN VEREDAS																
03.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN UÑAS	8	8	8					ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.02.05	JUNTAS ASFALTICA EN UÑAS		8	8	8		8		Falta de coordinación	ok	ok	ok	ok	ok	ok	No
03.02.06	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO															
3.03 GRADAS																
03.03.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO	16							ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.03.02	CONFORMACION DE BASE PARA GRADAS		16						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.03.03	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2					80			ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN GRADAS				40				ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.03.05	JUNTAS ASFALTICAS EN GRADAS															
03.03.06	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO					8			ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
3.04 RAMPAS																
03.04.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO		16						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.04.02	CONFORMACION DE BASE PARA RAMPAS			16					ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.04.03	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 Kg/cm2															
03.04.04	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2,E=0.10M INC.ACABADO Y BRUÑADO						40		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.04.05	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 EN UÑAS DE RAMPAS						40		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.04.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS					40			ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.04.07	JUNTAS ASFALTICAS EN RAMPAS															
03.04.08	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO						8		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
4 SARDINELES																
4.02 SARDINELES SUMERGIDO																
04.02.04	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO	16							ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
04.02.05	CONFORMACION Y REFINE DE BASE (AFIRMADO E=0.10 M)		16						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
04.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL			16	16				Falta de coordinación	ok	ok	ok	ok	ok	ok	No
04.02.07	CONCRETO F'c=210 KG/CM2				8				ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
4.03 SARDINEL DE CONCRETO ARMADO																
04.03.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO, SARDINEL	16	16						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
04.03.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCI PRO=30M)	16	16						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
04.03.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO															
04.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA DIST. PROM=5KM		16						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
04.03.05	CONFORMACION Y PERFILEADO DE BASE PARA SARDINELES E=0.10 M			16	16				ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
04.03.06	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 Kg/cm2					16	16		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
04.03.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL						16		ok	Retraso en la actividad	ok	ok	ok	ok	ok	No
8 PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																
8.02	RIEGO PERMANENTE EN OBRA	8	8	8	8	8	8		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
N° de trabajadores		232.0	264.0	224.0	216.0	192.0	160.0	0.0								
		29.0	33.0	28.0	27.0	24.0	20.0	0.0								

Figura 30

Programación Semanal y Análisis de Restricciones de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: 8va Semana

RESPONSABLE:		SEMANA 8							Restricciones							Liberado	
Item	Descripción Partida	50	51	52	53	54	55	56	Información	Actividades precedentes	Espacio	Mano de obra	Material	Equipos	Condiciones externas		
1	OBRAS PROVICIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD																
1.02	TRABAJOS PRELIMINARES																
01.02.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN	16	16	16	16	16	16		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
3	VEREDAS																
3.01	VEREDAS DE CONCRETO																
03.01.09	JUNTA ASFALTICA EN VEREDAS	8							ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.01.10	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO																
3.02	UÑAS EN VEREDAS																
03.02.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO																
03.02.02	CONFORMACION Y COMPACTACION DE BASE GRSNULAR E=0.10M																
03.02.03	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2																
03.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN UÑAS																
03.02.05	JUNTAS ASFALTICA EN UÑAS	8							ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.02.06	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO																
3.03	GRADAS																
03.03.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO																
03.03.02	CONFORMACION DE BASE PARA GRADAS																
03.03.03	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2																
03.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN GRADAS																
03.03.05	JUNTAS ASFALTICAS EN GRADAS		8						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.03.06	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO																
3.04	RAMPAS																
03.04.07	JUNTAS ASFALTICAS EN RAMPAS		8						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
03.04.08	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO																
4	SARDINELES																
4.02	SARDINELES SUMERGIDO																
04.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL	40							ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
04.02.07	CONCRETO F'c=210 KG/CM2																
4.03	SARDINEL DE CONCRETO ARMADO																
04.03.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL	16							ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
04.03.08	CONCRETO F'c=210 KG/CM2	80							ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
04.03.09	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO		8						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
04.03.10	JUNTAS CON MEZCLA ASFALTICA E=3/4"			16					ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
5	DRENAJE PLUVIAL																
5.01	CUNETAS TRIANGULARES																
05.01.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO		16	16					ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
05.01.02	CONFORMACION Y PERFILADO DE BASE PARA CUNETAS E=0.10 M				16	16	16		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
05.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRAD, CUNETAS						40		ok	Retraso en actividad	ok	ok	ok	ok	ok	ok	No
05.01.04	CONCRETO PARA CUNETAS F'c=175 KG/CM2																
05.01.05	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO																
05.01.06	JUNTAS CON MEZCLA ASFALTICA E=3/4"																
8	PREVENCION, MITIGACION Y CORRECCION DE IMPACTOS AMBIENTALES																
8.02	RIEGO PERMANENTE EN OBRA	8	8	8	8	8	8		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
		176.0	64.0	56.0	40.0	40.0	80.0	0.0									
	N° de trabajadores	22.0	8.0	7.0	5.0	5.0	10.0	0.0									

Figura 31

Programación Semanal y Análisis de Restricciones de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: 9na Semana

RESPONSABLE:		SEMANA 9							Restricciones						Liberado	
Item	Descripción Partida	57	58	59	60	61	62	63	Información	Actividades precedentes	Espacio	Mano de obra	Material	Equipos	Condiciones externas	
1 OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD																
1.02 TRABAJOS PRELIMINARES																
01.02.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN	16	16	16	16	16	16		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
3 VEREDAS																
4 SARDINELES																
5 DRENAJE PLUVIAL																
5.01 CUNETAS TRIANGULARES																
05.01.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO															
05.01.02	CONFORMACION Y PERFILADO DE BASE PARA CUNETAS E=0.10 M															
05.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRAD, CUNETAS	40							ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
05.01.04	CONCRETO PARA CUNETAS F'c=175 KG/CM2	80	80						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
05.01.05	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO			16	16				ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
05.01.06	JUNTAS CON MEZCLA ASFALTICA E=3/4"					16			ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
5.02 ALCANTARILLAS DE CONCRETO																
05.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL			16					ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
05.02.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCI PRO=30M				16				ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM				16				ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
05.02.04	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER E=0.20M					16	16		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
05.02.05	CONFORMACION DE SUB BASE GRANULAR E=0.15M						16		ok	ok	ok	ok	Falta de material	ok	ok	No
05.02.06	CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADO															
05.02.07	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 Kg/cm2															
05.02.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS															
05.02.09	CONCRETO F'c=210 KG/CM2															
05.02.10	DADOS DE CONCRETO F'C= 175 KG/CM2															
05.02.11	CABEZALES DE FIERRO FUNDIDO															
05.02.12	TUBERIA DE DESCARGA PVC SAL 8"															
05.02.13	JUNTAS CON MEZCLA ASFALTICA E=1"															
05.02.14	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO															
05.02.15	TAPAS DE CONCRETO PARA INSPECCION															
6 OBRAS COMPLEMENTARIAS																
7 SEÑALIZACION																
7.01 MARCAS EN EL PAVIMENTO																
07.01.01	PINTURA DE TRAFICO EN PAVIMENTO															
8 PREVENCION, MITIGACION Y CORRECCION DE IMPACTOS AMBIENTALES																
8.02	RIEGO PERMANENTE EN OBRA	8	8	8	8	8	8		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
		144.0	104.0	56.0	72.0	56.0	56.0	0.0								
	N° de trabajadores	18.0	13.0	7.0	9.0	7.0	7.0	0.0								

Figura 32

Programación Semanal y Análisis de Restricciones de la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga: 10ma Semana

RESPONSABLE:		SEMANA 10							SEMANA 11					Restricciones						Liberado		
Item	Descripción Partida	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	Información	Actividades precedentes	Espacio	Mano de obra	Material	Equipos	Condiciones externas		
1 OBRAS PROVICIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD																						
1.02 TRABAJOS PRELIMINARES																						
01.02.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN	16												ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
2 PAVIMENTOS																						
3 VEREDAS																						
4 SARDINELES																						
5 DRENAJE PLUVIAL																						
5.01 CUNETAS TRIANGULARES																						
5.02 ALCANTARILLAS DE CONCRETO																						
05.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL																					
05.02.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCI PRO=30M)																					
05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM																					
05.02.04	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER E=0.20M																					
05.02.05	CONFORMACION DE SUB BASE GRANULAR E=0.15M	16												ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
05.02.06	CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADO																					
05.02.07	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 Kg/cm2	16	16											ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
05.02.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS		16	16										ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
05.02.09	CONCRETO F'c=210 KG/CM2			80										ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
05.02.10	DADOS DE CONCRETO F'C= 175 KG/CM2				80									ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
05.02.11	CABEZALES DE FIERRO FUNDIDO			16										ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
05.02.12	TUBERIA DE DESCARGA PVC SAL 8"		16											ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
05.02.13	JUNTAS CON MEZCLA ASFALTICA E=1"					16								ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
05.02.14	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO				8									ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
05.02.15	TAPAS DE CONCRETO PARA INSPECCION					16								ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
6 OBRAS COMPLEMENTARIAS																						
7 SEÑALIZACION																						
7.01 MARCAS EN EL PAVIMENTO																						
07.01.01	PINTURA DE TRAFICO EN PAVIMENTO							32						ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
8 PREVENCIÓN, MITIGACION Y CORRECCION DE IMPACTOS AMBIENTALES																						
8.02	RIEGO PERMANENTE EN OBRA	8	8	8	8	8	8							ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
8.04	LIMPIEZA GENERAL Y ENTREGA DE OBRA								32					ok	Retraso en la actividad	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Sí
N° de trabajadores		56.0	56.0	120.0	96.0	40.0	40.0	0.0	32.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
		7.0	7.0	15.0	12.0	5.0	5.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0									

4.1.1.4. Análisis del primer mes de trabajo

Durante el primer mes de ejecución de la obra de pavimentación en el Pasaje Mariano Burga, en el cual se aplicó el sistema LPS, se llevaron a cabo diversas actividades que marcaron el inicio del proyecto. Sin embargo, la obra presentó un atraso significativo, con un avance físico ejecutado del 32.60%, muy por debajo del 55.24% programado. Este desfase entre el avance planificado y el real llevó a una situación de atraso que requirió una serie de ajustes para corregir el curso de la obra en los meses siguientes.

Tabla 17

Actividades Programadas y Ejecutadas Durante el Primer Mes en la Obra de Pavimentación del Pasaje Mariano Burga

Actividad	Estado al 31 de julio de 2023
Colocación de cartel de identificación	Completado
Trazo, nivelación y replanteo inicial	Completado
Movilización y desmovilización de maquinaria	Completado
Demolición de veredas y cunetas	Completado
Retiro y reubicación de postes	1 de 3 completados
Señalización y desvío de tránsito	Completado
Corte a nivel de subrasante y eliminación de material	Completado
Habilitación de acero de refuerzo	Completado
Vaciado de concreto en sardineles y muros de contención	Completado
Control de calidad y supervisión ambiental	En curso

a) Descripción de los trabajos ejecutados

Durante el periodo comprendido entre el 3 y el 31 de julio de 2023, el contratista realizó una serie de actividades iniciales fundamentales para el desarrollo de la obra. Estas actividades incluyeron la colocación del cartel de identificación, el trazo y nivelación inicial del terreno, la demolición de

estructuras existentes como veredas y cunetas, y la movilización de maquinaria. Además, se llevaron a cabo trabajos de infraestructura como la instalación de barreras y señalización, el corte a nivel de subrasante, y la habilitación del acero de refuerzo para el encofrado y vaciado de concreto en sardineles y muros de contención. También se realizaron actividades de control de calidad, seguridad y supervisión ambiental, garantizando que los materiales utilizados cumplieran con las especificaciones técnicas y que el personal contara con el equipo de protección adecuado.

b) Avance físico y estado situacional de la obra

Al finalizar el mes de julio, la obra se encontraba en una situación crítica, con un avance físico acumulado del 32.60%, lo que indicó un atraso significativo en comparación con el avance programado del 55.24%. Esta discrepancia se debió a diversas restricciones identificadas en el proceso de ejecución, como la falta de coordinación en la movilización de equipos y retrasos en la entrega de materiales. Además, el sistema LPS aún se encontraba en su fase inicial de implementación, lo que conllevó a un tiempo de adaptación por parte del equipo de trabajo.

Tabla 18

Avance Físico Económico y Estado Situacional del Pasaje Mariano Burga en el Primer Mes

Indicador	Físico (%)	Monetario (S/.)
Avance programado en el periodo	55.24%	210,630.29
Avance ejecutado en el periodo	32.60%	124,276.77
Avance programado acumulado	55.24%	210,630.29
Avance ejecutado acumulado	32.60%	124,276.77
Estado situacional de la obra	Atrasada	

c) Identificación y liberación de restricciones

Durante este primer mes, se identificaron varias restricciones que afectaron el avance del proyecto, como problemas logísticos en la entrega de materiales, insuficiente coordinación entre equipos, y dificultades en la planificación inicial. El 9 de agosto de 2023, se solicitó formalmente una extensión del plazo de ejecución de 2.5 meses a 3 meses para mitigar el impacto de estos retrasos. Junto con la extensión del tiempo, se recibió mayor capacitación en el uso del sistema LPS y se corrigió la planificación con la ayuda de esta metodología, lo que permitió que la obra recuperara su ritmo normal en el mes siguiente.

Tabla 19

Actividades Consideradas Dentro de las Restricciones del Primer Mes

Restricción	Impacto potencial	Acción correctiva
Retrasos en la entrega de materiales	Alto	Mejora en la logística y coordinación
Problemas de coordinación interna	Medio	Revisión y ajuste del plan de trabajo
Capacitación insuficiente en LPS	Alto	Capacitación adicional y ajuste de planificación

d) Evolución del porcentaje de cumplimiento de compromisos

El porcentaje de cumplimiento de los compromisos iniciales fue bajo debido a las dificultades mencionadas. Sin embargo, con la implementación de medidas correctivas y el ajuste en la planificación, se esperó una mejora en los meses siguientes.

e) Causas de no cumplimiento

Muchas de las causas de no cumplimiento de las metas propuestas durante este primer mes se debieron a la falta de coordinación entre el equipo de trabajo enmarcado en un desconocimiento general del sistema LPS por lo que se decidió

incrementar la capacitación del sistema a todos los trabajadores, considerando que si bien se realizó una capacitación inicial esta solo involucro al personal primario, pero conforme al avance del proyecto se contrata mayor personal, mismos que no conocen el sistema LPS.

f) Soluciones implementadas

La solución se centró en la revisión y actualización de los cronogramas, tanto el valorizado como el Gantt, y la aprobación de un calendario acelerado por la entidad contratante, tal como lo establece la Ley de Contrataciones del Estado. Estas acciones permitieron a la obra volver a su curso normal y aseguraron que se logaran los objetivos previstos dentro del nuevo plazo acordado.

Tabla 20

Soluciones Implementadas en el Primer Mes de Trabajo

Fecha	Acción correctiva	Resultado esperado
9 de agosto	Solicitud de extensión del plazo	3 meses para la finalización
10 de agosto	Capacitación adicional en LPS	Mejora en la eficiencia y ejecución
15 de agosto	Revisión y actualización de cronogramas	Aceleración del avance de obra

g) Análisis final del mes de trabajo

El primer mes de trabajo en la obra de pavimentación del pasaje Mariano Burga fue desafiante, con un avance físico menor al esperado y una serie de restricciones que afectaron la ejecución del proyecto. No obstante, la adopción del sistema LPS, junto con la capacitación adicional y la corrección de la planificación, permitieron corregir el rumbo y mejorar la eficiencia en los meses siguientes. Estas acciones garantizaron que la obra pudiera cumplir con los objetivos planteados dentro del plazo extendido.

4.1.1.5. Análisis del segundo mes de trabajo

En el segundo mes de trabajo en la obra de pavimentación del Pasaje Mariano Burga, donde se implementó el sistema LPS, el proyecto volvió a su ritmo normal, y el avance de la obra se alinea con la meta planteada para el periodo. Durante agosto de 2023, la ejecución se realizó con éxito, logrando completar la planificación y alcanzando casi exactamente el avance programado.

Tabla 21

Actividades Programadas y Ejecutadas Durante el Segundo Mes en la Obra de Pavimentación del Pasaje Mariano Burga

Actividad	Estado al 31 de agosto de 2023
Trazo, nivelación y replanteo inicial	Completado
Retiro de postes	2 de 3 completados
Barreras, señalización y desvío de tránsito	Completado
Corte a nivel de sub rasante	Completado
Habilitación de acero de refuerzo	Completado
Encofrado y desencofrado de sardineles	Completado
Curado de concreto	Completado
Cortes de juntas de contracción	Completado
Trabajos en veredas y rampas	Completado
Trabajos en cunetas y alcantarillas	Completado
Obras complementarias (muros, filtros)	Completado
Instalación de conexiones domiciliarias	Completado
Control ambiental y limpieza	Completado

a) Descripción de los trabajos ejecutados

Durante el mes de agosto, del 1 al 31, el contratista ejecutó diversas actividades cruciales para la pavimentación, incluyendo el trazo, nivelación y replanteo de la obra. Se retiraron dos postes existentes, se realizaron trabajos en la señalización y desvío de tránsito, y se continuaron las actividades de corte y nivelación del terreno. Los trabajos incluyeron la habilitación de acero de refuerzo, el encofrado y desencofrado de sardineles y rampas, así como el vaciado

y curado de concreto en diversas secciones. Además, se ejecutaron trabajos en veredas, cunetas, alcantarillas, y en obras complementarias como muros de contención y conexiones domiciliarias. Las actividades de control ambiental, limpieza y entrega de obra también se llevaron a cabo conforme a las especificaciones técnicas.

b) Avance físico y estado situacional de la obra

Al cierre del mes de agosto, el avance físico de la obra alcanzó un 82.43%, muy cerca del avance programado acumulado del 82.50%. Esto indicó que la obra se recuperó del retraso inicial y cumplió con la meta del mes. La implementación del LPS permitió una coordinación más efectiva y una ejecución más ajustada a la planificación, lo que resultó en la finalización de las tareas dentro del plazo establecido.

Tabla 22

Avance Físico Económico y Estado Situacional del Pasaje Mariano Burga en el Segundo Mes

Indicador	Físico (%)	Monetario (S/.)
Avance programado en el periodo	32.60%	124,276.77
Avance ejecutado en el periodo	32.60%	124,276.77
Avance programado acumulado	82.50%	371,180.17
Avance ejecutado acumulado	82.43%	370,853.62
Estado situacional de la obra	Cumple casi totalmente lo programado	

c) Identificación y liberación de restricciones

Durante el segundo mes, las restricciones identificadas en el mes anterior se abordaron efectivamente. El sistema LPS facilitó la identificación temprana de problemas y ajustó la planificación para asegurar que todas las actividades se realizaran conforme a lo previsto. La coordinación entre los equipos y la logística de materiales mejoraron, lo que contribuyó a la recuperación del ritmo de trabajo.

Tabla 23*Actividades Consideradas Dentro de las Restricciones del Segundo Mes*

Restricción	Impacto	Acción correctiva
Retrasos logísticos	Medio	Mejora en la coordinación y logística
Problemas de comunicación interna	Bajo	Revisión y ajuste del plan de trabajo
Capacitación inicial insuficiente	Bajo	Capacitación adicional en LPS

d) Evolución del porcentaje de cumplimiento de compromisos

El porcentaje de cumplimiento de compromisos mejoró considerablemente durante el segundo mes, con un avance físico que se alinea estrechamente con los objetivos planteados. Esto refleja la efectividad del sistema LPS en la corrección de desvíos y en la mejora de la eficiencia en la ejecución del proyecto.

Tabla 24*Soluciones Implementadas en el Segundo Mes de Trabajo*

Fecha	Acción correctiva	Resultado
Todo el mes de agosto	Implementación del LPS y ajuste de planificación	Cumplimiento del avance programado

e) Análisis final del mes de trabajo

El segundo mes de trabajo en la obra de pavimentación del Pasaje Mariano Burga demostró una recuperación efectiva tras el retraso inicial, gracias a la implementación exitosa del sistema LPS. El avance físico se alinea con la planificación, lo que confirma la capacidad del LPS para mejorar la coordinación y la ejecución del proyecto. La obra continuó avanzando a ritmo normal y alcanzó los objetivos planteados para el periodo, garantizando una ejecución eficiente y conforme a lo programado.

4.1.1.6. Análisis de la última mitad de mes de trabajo

En la última mitad del mes de septiembre de 2023, el trabajo en la obra de pavimentación del Pasaje Mariano Burga avanzó hacia la conclusión exitosa del proyecto, alcanzando el plazo inicial de 75 días. La implementación del sistema LPS fue fundamental para garantizar que el proyecto se completara a tiempo, a pesar de los desafíos iniciales.

a) Descripción de los trabajos ejecutados

Entre el 1 y el 15 de septiembre, se llevaron a cabo diversas actividades en la obra, incluyendo el trazo, nivelación y replanteo de la misma, así como la movilización y desmovilización de maquinaria. Se procedió al retiro de tres postes y a la instalación de nuevas barreras, señalización y desvíos de tránsito. Además, se ejecutaron trabajos en el pavimento rígido, la sub base granular y la losa de concreto, abarcando tanto el encofrado como el desencofrado. Se instalaron juntas de dilatación y contracción utilizando mezcla asfáltica y sellador elastomérico. Paralelamente, se realizaron labores en veredas, rampas y sardineles, que incluyeron la nivelación, compactación, y la aplicación de concreto y acero de refuerzo. Asimismo, se ejecutaron cunetas, alcantarillas y buzones, empleando concreto, acero de refuerzo, e instalando tuberías y cabezales de fierro fundido. Durante este periodo, también se dio especial atención a la prevención y control ambiental, riego, limpieza general y acondicionamiento del botadero. Todos estos trabajos se llevaron a cabo con un enfoque riguroso en la calidad y en estricto cumplimiento con las especificaciones técnicas, verificando cada aspecto relacionado con el control de calidad, la entrega de equipos de protección personal (EPP) y el uso correcto de los materiales.

Tabla 25

Actividades Programadas y Ejecutadas Durante la Última Mitad del Mes de Trabajo en la Obra de Pavimentación del Pasaje Mariano Burga

Actividad	Estado mitad de septiembre 2023
Trazo, nivelación y replanteo inicial	Completado
Retiro de postes	3 de 3 completados
Barreras, señalización y desvío de tránsito	Completado
Trabajos en pavimento rígido y losa de concreto	Completado
Instalación de juntas de dilatación y contracción	Completado
Trabajos en veredas, rampas, y sardineles	Completado
Trabajos en cunetas, alcantarillas y buzones	Completado
Control ambiental y limpieza	Completado

b) Avance físico y estado situacional de la obra

Al 15 de septiembre, el avance físico de la obra alcanzó el 100% del avance programado y ejecutado acumulado. Esto indicó que la obra se completó dentro del plazo original, sin necesidad de una ampliación del plazo. La planificación y ejecución del proyecto se ajustaron adecuadamente, gracias a la aplicación efectiva del LPS.

Tabla 26

Avance Físico Económico y Estado Situacional del Pasaje Mariano Burga en el Tercer Mes

Indicador	Físico (%)	Monetario (S/.)
Avance programado en el periodo	17.50%	78,714.67
Avance ejecutado en el periodo	17.57%	79,041.22
Avance programado acumulado	100%	449,894.84
Avance ejecutado acumulado	100%	449,894.84
Estado situacional de la obra	Completada	

c) Identificación y liberación de restricciones

Durante esta fase final, las restricciones se resolvieron de manera efectiva, y el trabajo se realizó de acuerdo a la planificación. Las restricciones anteriores se abordaron mediante ajustes en la programación y una supervisión constante.

Tabla 27

Actividades Consideradas Dentro de las Restricciones del Segundo Mes

Restricción	Impacto	Acción correctiva
Problemas menores de coordinación	Bajo	Ajustes en la programación y coordinación
Demoras logísticas	Bajo	Optimización de logística y recursos

d) Evolución del porcentaje de cumplimiento de compromisos

El porcentaje de cumplimiento de compromisos mantuvo una evolución positiva, con la obra completando todas las actividades planificadas para el periodo. La efectividad del LPS en la fase final del proyecto se reflejó en el cumplimiento del plazo y la calidad del trabajo realizado.

Tabla 28

Soluciones Implementadas en el Segundo Mes de Trabajo

Fecha	Acción correctiva	Resultado
Toda la mitad del mes de septiembre	Implementación del LPS y ajuste de programación	Cumplimiento total del plazo y calidad

e) Análisis final del mes de trabajo

En la última mitad del mes de septiembre, la obra de pavimentación del Pasaje Mariano Burga se completó con éxito y dentro del plazo previsto. La aplicación del LPS fue clave para asegurar que las tareas se finalizaran a tiempo, cumpliendo con los estándares de calidad establecidos. El proyecto demostró que, con una planificación adecuada y una implementación efectiva, es posible recuperar los retrasos y cumplir con los objetivos establecidos.

4.1.1.7. Análisis de causa de no cumplimiento de actividades

El presente análisis identifica y describe las actividades programadas en obra que no pudieron ejecutarse según lo previsto, debido a la no liberación de restricciones críticas. Cada actividad listada representa una partida del proyecto cuya ejecución se ha visto limitada por factores internos o externos. Entre las restricciones más recurrentes se encuentran: falta de materiales, retraso de actividades previas, y limitaciones operativas, como la disponibilidad de maquinaria o equipos especializados. Estas restricciones no liberadas han sido registradas junto a una causa específica que explica, desde un enfoque técnico y operativo, el motivo por el cual la actividad no se cumplió. No obstante, cabe recalcar que dichas actividades se recuperaron al día siguiente con cuadrillas distintas para no afectar el cronograma inicial planteado, conforme al análisis mensual realizado en acápite anteriores.

Tabla 29

Análisis de Causa de No cumplimiento de Actividades

Partida	Restricción no liberada	Causa de No Cumplimiento
Eliminación de material excedente	Falta de maquinaria	Demora en asignación o disponibilidad de maquinaria adecuada.
Reubicación o retiro de postes de concreto	Solo se pudo retirar un poste	Coordinación deficiente con la empresa de servicios o falta de equipo especializado.
Mejoramiento con over	Falta de	Proveedor no entregó a tiempo, o se subestimó el volumen necesario en la programación inicial.
Mejoramiento con afirmado	Falta de materiales	Mala planificación logística o desabastecimiento en almacén o cantera.
Concreto fc 100 kg/cm ² para	Retraso en actividades	Actividades previas no concluidas como la compactación o nivelación del terreno.
Concreto fc 210 kg/cm ²	Falta de materiales	Planta de concreto no cumplió con el despacho o problemas de transporte.
Curado de concreto	Retraso de actividad	El vaciado del concreto se retrasó, afectando las tareas posteriores como el curado.

Partida	Restricción no liberada	Causa de No Cumplimiento
Relleno con material de préstamo	Falta de materiales	No disponibilidad en cantera o fallas en la logística de acarreo.
Instalación de conexión domiciliaria	Retraso de actividades	No se completaron zanjas, instalaciones principales o coordinación con los vecinos.
Reposición de conexiones domiciliarias de agua	Retraso de actividades	La red principal no fue habilitada o no se hizo el corte de agua programado.
Reposición de conexiones domiciliarias de desagüe	Retraso de actividades	La caja de conexión o colector no estaba listo o se pospuso por interferencias no resueltas.

4.1.1.8. Alcance, costo y tiempo ejecutado en la obra de pavimentación en el pasaje

Mariano Burga

La obra de pavimentación del pasaje Mariano Burga se ejecutó con éxito dentro del alcance, costo y tiempo. El proyecto, que originalmente contemplaba una ampliación de plazo a 90 días de trabajo, no requirió esta extensión, ya que se completó en los 75 días inicialmente planificados. En términos de alcance, se logró cumplir con todos los objetivos propuestos en el expediente técnico. Esto incluyó la pavimentación completa del pasaje, la instalación de infraestructura adicional como veredas, sardineles, rampas, cunetas, alcantarillas, y buzones, así como la reubicación de postes, instalación de señalización y muro de contención. Respecto al costo, el presupuesto aprobado en el expediente técnico se mantuvo invariable, ya que la obra se ejecutó sin sobrecostos. El presupuesto inicial fue exactamente igual al presupuesto final ejecutado, lo cual refleja una gestión eficiente y controlada de los recursos. Por tanto, la eficiencia constructiva es del 100%.

Tabla 30

Avance Físico Económico y Estado Situacional del Pasaje Mariano Burga durante la Construcción

Indicador	1er mes		2do mes		Mitad de mes	
	Físico (%)	Monetario (S/.)	Físico (%)	Monetario (S/.)	Físico (%)	Monetario (S/.)
Avance programado en el periodo	55.24%	210,630.29	32.60%	124,276.77	17.50%	78,714.67
Avance ejecutado en el periodo	32.60%	124,276.77	32.60%	124,276.77	17.57%	79,041.22
Avance programado acumulado	55.24%	210,630.29	82.50%	371,180.17	100%	449,894.84
Avance ejecutado acumulado	32.60%	124,276.77	82.43%	370,853.62	100%	449,894.84
Estado situacional de la obra	Atrasada		Cumple casi lo programado		Completada	

Figura 33

Metrado y Costos Ejecutados en la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga

Item	Descripción	Indicador	Und	Metrado Exp. Técnico	Precio (S/)	P. Parcial Exp. Técnico	Metrado ejecutado	Precio (S/)	P. Parcial LPS	Diferencia en Metrado	Precio (S/)	Diferencia en Costo Parcial
PAVIMENTACION MARIANO BURGA												
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD					S/ 328,012.51			S/ 328,012.51			⇒ S/ 0.00
01.01	OBRAS PROVISIONALES					S/ 24,832.02			S/ 24,832.02			⇒ S/ 0.00
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES					S/ 2,687.56			S/ 2,687.56			⇒ S/ 0.00
01.03	SEGURIDAD Y SALUD					S/ 17,156.22			S/ 17,156.22			⇒ S/ 0.00
02	PAVIMENTOS					S/ 4,988.24			S/ 4,988.24			⇒ S/ 0.00
02.01	PAVIMENTO RIGIDO E=0.20M					S/ 81,883.96			S/ 81,883.96			⇒ S/ 0.00
02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS					S/ 81,883.96			S/ 81,883.96			⇒ S/ 0.00
02.01.01.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/EQUIPO	⇒	m3	271.38	S/ 11.50	S/ 3,120.87	271.38	S/ 11.50	S/ 3,120.87	0.00	S/ 11.50	⇒ S/ 0.00
02.01.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	⇒	m3	339.22	S/ 23.17	S/ 7,859.73	339.22	S/ 23.17	S/ 7,859.73	0.00	S/ 23.17	⇒ S/ 0.00
02.01.01.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUB RASANTE	⇒	m2	496.52	S/ 6.89	S/ 3,421.02	496.52	S/ 6.89	S/ 3,421.02	0.00	S/ 6.89	⇒ S/ 0.00
02.01.01.04	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER E=0.20 m, TAM. MAX 3-6"	⇒	m3	496.52	S/ 20.75	S/ 10,302.79	496.52	S/ 20.75	S/ 10,302.79	0.00	S/ 20.75	⇒ S/ 0.00
02.01.01.05	SUB BASE GRANULAR E=0.20 MTS	⇒	m2	496.52	S/ 20.37	S/ 10,114.11	496.52	S/ 20.37	S/ 10,114.11	0.00	S/ 20.37	⇒ S/ 0.00
02.01.02	LOSA DE CONCRETO E=0.15M					S/ 34,818.52			S/ 34,818.52			⇒ S/ 0.00
02.01.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA	⇒	m2	52.68	S/ 55.92	S/ 2,945.87	52.68	S/ 55.92	S/ 2,945.87	0.00	S/ 55.92	⇒ S/ 0.00
02.01.02.02	CONCRETO PARA PAVIMENTO F _c =210 KG/CM ²	⇒	m2	492.00	S/ 77.99	S/ 38,371.08	492.00	S/ 77.99	S/ 38,371.08	0.00	S/ 77.99	⇒ S/ 0.00
02.01.02.03	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	⇒	m2	492.00	S/ 2.04	S/ 1,003.68	492.00	S/ 2.04	S/ 1,003.68	0.00	S/ 2.04	⇒ S/ 0.00
02.01.02.04	JUNTAS DE DILATACION CON MEZCLA ASFALTICA E=1"	⇒	m	137.22	S/ 9.64	S/ 1,322.80	137.22	S/ 9.64	S/ 1,322.80	0.00	S/ 9.64	⇒ S/ 0.00
02.01.02.05	JUNTAS DE AISLAMIENTO CON MEZCLA ASFALTICA E=3/4"	⇒	m	213.95	S/ 8.20	S/ 1,754.39	213.95	S/ 8.20	S/ 1,754.39	0.00	S/ 8.20	⇒ S/ 0.00
02.01.02.06	JUNTA DE CONTRACCIÓN CON SELLADOR ELASTOMERICO	⇒	m	90.73	S/ 12.34	S/ 1,119.61	90.73	S/ 12.34	S/ 1,119.61	0.00	S/ 12.34	⇒ S/ 0.00
02.01.02.07	CORTE DE JUNTAS DE CONTRACCION E=3mm	⇒	m	90.73	S/ 6.04	S/ 548.01	90.73	S/ 6.04	S/ 548.01	0.00	S/ 6.04	⇒ S/ 0.00
03	VEREDAS					S/ 27,010.58			S/ 27,010.58			⇒ S/ 0.00
03.01	VEREDAS DE CONCRETO					S/ 15,453.91			S/ 15,453.91			⇒ S/ 0.00
03.01.01	CORTE EN TERRENO NATURAL, A NIVEL DE SUB RASANTE MANUAL	⇒	m3	27.27	S/ 24.94	S/ 680.11	27.27	S/ 24.94	S/ 680.11	0.00	S/ 24.94	⇒ S/ 0.00
03.01.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCIA 30M)	⇒	m3	34.09	S/ 12.47	S/ 425.10	34.09	S/ 12.47	S/ 425.10	0.00	S/ 12.47	⇒ S/ 0.00
03.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN VEREDAS	⇒	m3	7.10	S/ 37.06	S/ 263.13	7.10	S/ 37.06	S/ 263.13	0.00	S/ 37.06	⇒ S/ 0.00
03.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE LA DEMOLICION DM= 5 KM	⇒	m3	26.99	S/ 22.84	S/ 616.45	26.99	S/ 22.84	S/ 616.45	0.00	S/ 22.84	⇒ S/ 0.00
03.01.05	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVANO	⇒	m2	159.41	S/ 4.85	S/ 773.14	159.41	S/ 4.85	S/ 773.14	0.00	S/ 4.85	⇒ S/ 0.00
03.01.06	CONFORMACION DE BASE PARA VEREDAS	⇒	m2	159.41	S/ 18.61	S/ 2,966.62	159.41	S/ 18.61	S/ 2,966.62	0.00	S/ 18.61	⇒ S/ 0.00
03.01.07	CONCRETO f _c =175 kg/cm ² , E=0.10m INCL. ACABADO Y BRUÑADO	⇒	m2	159.41	S/ 44.89	S/ 7,155.91	159.41	S/ 44.89	S/ 7,155.91	0.00	S/ 44.89	⇒ S/ 0.00
03.01.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	⇒	m2	21.44	S/ 47.26	S/ 1,013.25	21.44	S/ 47.26	S/ 1,013.25	0.00	S/ 47.26	⇒ S/ 0.00
03.01.09	JUNTAS ASFALTICAS EN VEREDAS	⇒	m	214.41	S/ 5.76	S/ 1,235.00	214.41	S/ 5.76	S/ 1,235.00	0.00	S/ 5.76	⇒ S/ 0.00
03.01.10	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	⇒	m2	159.41	S/ 2.04	S/ 325.20	159.41	S/ 2.04	S/ 325.20	0.00	S/ 2.04	⇒ S/ 0.00
03.02	UÑAS EN VEREDAS					S/ 6,613.47			S/ 6,613.47			⇒ S/ 0.00
03.03	GRADAS					S/ 1,876.37			S/ 1,876.37			⇒ S/ 0.00
03.04	RAMPAS					S/ 3,066.83			S/ 3,066.83			⇒ S/ 0.00
04	SARDINELES					S/ 7,950.11			S/ 7,950.11			⇒ S/ 0.00
05	DRENAJE PLUVIAL					S/ 9,705.28			S/ 9,705.28			⇒ S/ 0.00
05.01	CUNETAS TRIANGULARES					S/ 1,085.67			S/ 1,085.67			⇒ S/ 0.00
05.02	ALCANTARILLAS DE CONCRETO					S/ 8,619.61			S/ 8,619.61			⇒ S/ 0.00
06	OBRAS COMPLEMENTARIAS					S/ 172,194.39			S/ 172,194.39			⇒ S/ 0.00
06.01	MUROS DE CONTENCIÓN					S/ 142,745.51			S/ 142,745.51			⇒ S/ 0.00
06.01.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	⇒	m3	285.10	S/ 17.06	S/ 4,863.81	285.10	S/ 17.06	S/ 4,863.81	0.00	S/ 17.06	⇒ S/ 0.00
06.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	⇒	m3	356.37	S/ 23.17	S/ 8,257.09	356.37	S/ 23.17	S/ 8,257.09	0.00	S/ 23.17	⇒ S/ 0.00
06.01.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO	⇒	m3	204.37	S/ 136.93	S/ 27,984.38	204.37	S/ 136.93	S/ 27,984.38	0.00	S/ 136.93	⇒ S/ 0.00
06.01.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE FONDO DE CIMENTACION	⇒	m2	118.80	S/ 3.67	S/ 436.00	118.80	S/ 3.67	S/ 436.00	0.00	S/ 3.67	⇒ S/ 0.00
06.01.05	MEJORAMIENTO DE SUELO CON OVER	⇒	m3	23.76	S/ 133.58	S/ 3,173.86	23.76	S/ 133.58	S/ 3,173.86	0.00	S/ 133.58	⇒ S/ 0.00
06.01.06	MEJORAMIENTO DE SUELO CON AFIRMADO	⇒	m3	17.82	S/ 145.69	S/ 2,596.20	17.82	S/ 145.69	S/ 2,596.20	0.00	S/ 145.69	⇒ S/ 0.00
06.01.07	CONCRETO F _c = 100 KG/CM ² PARA SOLADO	⇒	m2	118.80	S/ 56.45	S/ 6,706.26	118.80	S/ 56.45	S/ 6,706.26	0.00	S/ 56.45	⇒ S/ 0.00
06.01.08	ACERO DE REFUERZO F _y =4200 Kg/cm ²	⇒	kg	4093.53	S/ 6.72	S/ 27,508.52	4093.53	S/ 6.72	S/ 27,508.52	0.00	S/ 6.72	⇒ S/ 0.00
06.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	⇒	m2	309.01	S/ 68.38	S/ 21,130.10	309.01	S/ 68.38	S/ 21,130.10	0.00	S/ 68.38	⇒ S/ 0.00
06.01.10	CONCRETO F _c =210 KG/CM ²	⇒	m3	73.75	S/ 490.13	S/ 36,147.09	73.75	S/ 490.13	S/ 36,147.09	0.00	S/ 490.13	⇒ S/ 0.00
06.01.11	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	⇒	m2	410.50	S/ 2.04	S/ 837.42	410.50	S/ 2.04	S/ 837.42	0.00	S/ 2.04	⇒ S/ 0.00
06.01.12	MATERIAL DE FILTRO PARA DRENES GRAVA TAM. MAX. 2"	⇒	m3	13.87	S/ 80.16	S/ 1,111.82	13.87	S/ 80.16	S/ 1,111.82	0.00	S/ 80.16	⇒ S/ 0.00
06.01.13	GEOTEXTIL MT 270 NO TEJIDO	⇒	m2	121.21	S/ 13.87	S/ 1,681.18	121.21	S/ 13.87	S/ 1,681.18	0.00	S/ 13.87	⇒ S/ 0.00
06.01.14	TUBERIA PVC SAP 2" PARA DRENAJE	⇒	ml	14.00	S/ 22.27	S/ 311.78	14.00	S/ 22.27	S/ 311.78	0.00	S/ 22.27	⇒ S/ 0.00
06.02	NIVELACION DE BUZONES					S/ 4,400.00			S/ 4,400.00			⇒ S/ 0.00
06.03	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGÜE-LOTES VACIOS					S/ 22,950.00			S/ 22,950.00			⇒ S/ 0.00
06.04	REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGUE EXISTENTES					S/ 2,098.88			S/ 2,098.88			⇒ S/ 0.00
07	SEÑALIZACION					S/ 729.16			S/ 729.16			⇒ S/ 0.00
08	PREVENCION, MITIGACION Y CORRECCION DE IMPACTOS AMBIENTALES					S/ 3,707.01			S/ 3,707.01			⇒ S/ 0.00
COSTO DIRECTO						S/ 328,012.51						

Figura 34

Tiempo Ejecutado en la Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	METRADO	MES 01				MES 02				MES 03				PROYECTADO TOTAL		EJECUTADO TOTAL	
				03 - 31 JULIO		EJECUTADO		01 - 31 AGOSTO		EJECUTADO		01 - 15 SEPTIEMBRE		EJECUTADO		METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL
				PROYECTADO	EJECUTADO	PROYECTADO	EJECUTADO	PROYECTADO	EJECUTADO	PROYECTADO	EJECUTADO								
				METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL				
PAVIMENTACION MARIANO BURGA																			
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD																		
01.01	OBRAS PROVISIONALES																		
02	PAVIMENTOS																		
02.01	PAVIMENTO RIGIDO E=0.20M																		
02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS																		
02.01.01.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/EQUIPO	m3	271.38	271.38	3,120.87	135.69	1,560.44			135.69	1,560.43			-	271.38	3,120.87	271.38	3,120.87	
			100%			50%		0%		50%		0%		0%	100%		100%		
02.01.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	m3	339.22	339.22	7,859.73	169.61	3,929.86			169.61	3,929.87			-	339.22	7,859.73	339.22	7,859.73	
			100%			50%		0%		50%		0%		0%	100%		100%		
02.01.01.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUB RASANTE	m2	496.52	496.52	3,421.02		-			496.52	3,421.02			-	496.52	3,421.02	496.52	3,421.02	
			100%			0%		0%		100%		0%		0%	100%		100%		
02.01.01.04	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER E=0.20 m, TAM. MAX 3-6"	m3	496.52	496.52	10,302.79		-			496.52	10,302.79			-	496.52	10,302.79	496.52	10,302.79	
			100%			0%		0%		100%		0%		0%	100%		100%		
02.01.01.05	SUB BASE GRANULAR E=0.20 MTS	m2	496.52	496.52	10,114.11		-			456.80	9,305.01			39.72	809.10	496.52	10,114.11	496.52	10,114.11
			100%			0%		0%		92%		0%		8%	100%		100%		
02.01.02	LOSA DE CONCRETO E=0.15M																		
02.01.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA	m2	52.68	52.68	2,945.87		-			26.34	1,472.94			26.34	1,472.93	52.68	2,945.87	52.68	2,945.87
			100%			0%		0%		50%		0%		50%	100%		100%		
02.01.02.02	CONCRETO PARA PAVIMENTO F'c=210 KG/CM2	m2	492.00	492.00	38,371.08		-			246.00	19,185.54			246.00	19,185.54	492.00	38,371.08	492.00	38,371.08
			100%			0%		0%		50%		0%		50%	100%		100%		
02.01.02.03	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	492.00	492.00	1,003.68		-			246.00	501.84			246.00	501.84	492.00	1,003.68	492.00	1,003.68
			100%			0%		0%		50%		0%		50%	100%		100%		
02.01.02.04	JUNTAS DE DILATACION CON MEZCLA ASFALTICA E=1"	m	137.22	137.22	1,322.80		-							137.22	1,322.80	137.22	1,322.80	137.22	1,322.80
			100%			0%		0%		0%		0%		100%		100%		100%	
02.01.02.05	JUNTAS DE AISLAMIENTO CON MEZCLA ASFALTICA E=3/4"	m	213.95	213.95	1,754.39		-							213.95	1,754.39	213.95	1,754.39	213.95	1,754.39
			100%			0%		0%		0%		0%		100%		100%		100%	
02.01.02.06	JUNTA DE CONTRACCIÓN CON SELLADOR ELASTOMERICO	m	90.73	90.73	1,119.61		-							90.73	1,119.61	90.73	1,119.61	90.73	1,119.61
			100%			0%		0%		0%		0%		100%		100%		100%	
02.01.02.07	CORTE DE JUNTAS DE CONTRACCION E=3mm	m	90.73	90.73	548.01		-			36.29	219.19			54.44	328.82	90.73	548.01	90.73	548.01
			100%			0%		0%		40%		0%		60%	100%		100%		
03	VEREDAS																		
03.01	VEREDAS DE CONCRETO																		
03.01.01	CORTE EN TERRENO NATURAL, A NIVEL DE SUB RASANTE MANUAL	m3	27.27	27.27	680.11		-			27.27	680.11			-	27.27	680.11	27.27	680.11	
			100%			0%		0%		100%		0%		0%	100%		100%		
03.01.02	ACARREO DE MATERIAL EXEDENTE (DISTANCIA 30M)	m3	34.09	34.09	425.10		-			34.09	425.10			-	34.09	425.10	34.09	425.10	
			100%			0%		0%		100%		0%		0%	100%		100%		
03.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN VEREDAS	m3	7.10	7.10	263.13		-			7.10	263.13			-	7.10	263.13	7.10	263.13	
			100%			0%		0%		100%		0%		0%	100%		100%		
03.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE LA DEMOLICION DM= 5 KM	m3	26.99	26.99	616.45		-			26.99	616.45			-	26.99	616.45	26.99	616.45	
			100%			0%		0%		100%		0%		0%	100%		100%		
03.01.05	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO	m2	159.41	159.41	773.14		-			159.41	773.14			-	159.41	773.14	159.41	773.14	
			100%			0%		0%		100%		0%		0%	100%		100%		
03.01.06	CONFORMACION DE BASE PARA VEREDAS	m2	159.41	159.41	2,966.62		-			159.41	2,966.62			-	159.41	2,966.62	159.41	2,966.62	
			100%			0%		0%		100%		0%		0%	100%		100%		
03.01.07	CONCRETO fc=175 kg/cm2, E=0.10m INCL. ACABADO Y BRUÑADO	m2	159.41	159.41	7,155.91		-			103.62	4,651.50			55.79	2,504.41	159.41	7,155.91	159.41	7,155.91
			100%			0%		0%		65%		0%		35%	100%		100%		
03.01.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m2	21.44	21.44	1,013.25		-			10.72	506.63			10.72	506.62	21.44	1,013.25	21.44	1,013.25
			100%			0%		0%		50%		0%		50%	100%		100%		
03.01.09	JUNTAS ASFALTICAS EN VEREDAS	m	214.41	214.41	1,235.00		-							214.41	1,235.00	214.41	1,235.00	214.41	1,235.00
			100%			0%		0%		0%		0%		100%		100%		100%	
03.01.10	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	159.41	159.41	325.20		-			79.71	162.61			79.70	162.59	159.41	325.20	159.41	325.20
			100%			0%		0%		50%		0%		50%	100%		100%		

4.1.2. Aplicación de la metodología tradicional

4.1.2.1. Alcance, costo y tiempo proyectado en el expediente técnico para la obra de pavimentación en el Jr. Adriano Novoa

En el Jr. Adriano Novoa los trabajos realizados consistieron en la pavimentación del jirón, el cual contempla la construcción pavimento, drenaje pluvial y sardinel de contención.

Tabla 31

Metas Físicas de la Obra de Pavimentación del Jr. Adriano Novoa

Descripción	Metrado
Demolición de pavimento	2465.67 m2
Demolición de vereda de concreto	77.12 m2
Concreto para pavimento	2176.10 m2
Veredas	713.44 m2
Gradas	1.35 m2
Rampas	47.52 m2
Drenaje pluvial	206.36 m2
Badenes	22.91 m2

Tabla 32

Detalle del Pavimento del Jr. Adriano Novoa

Detalle del pavimento	Jr. Adriano Novoa
Pavimento (cm)	20
Base (cm)	25
Mejoramiento de subrasante (cm)	35

Tabla 33

Presupuesto Total del Proyecto de Pavimentación del Jr. Adriano Novoa

Costo directo	693,890.43
Gastos generales 9.239318%	64,110.74
Utilidad 5.00 %	34,694.52
Sub total	792,695.69
IGV 18.00%	140,685.22
Valor referencial	S/.935,380.91
Supervisión 3.207784%	30,756.48
Expediente técnico	30,005.00
Presupuesto total	S/.996,142.39

Tabla 34

Tiempo de Ejecución Programado para el Proyecto de Pavimentación del Jr.

Adriano Novoa

Tiempo (cronogramas)	Jr. Adriano Novoa
Plazo (meses)	3 meses
Fecha de inicio	03 de julio 2023
Fecha de culmino	31 de setiembre 2023

Figura 35

Sección Típica del Pavimento en el Jr. Adriano Novoa

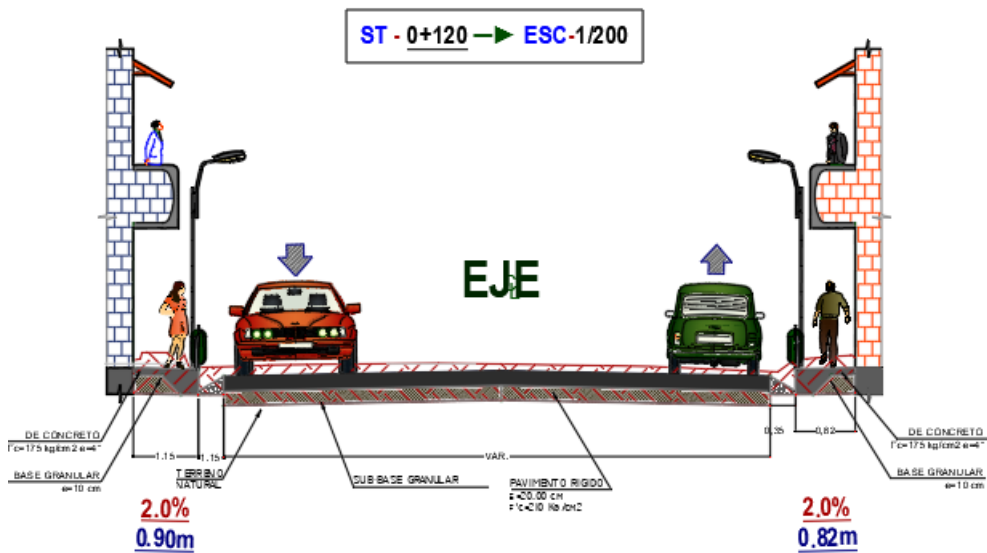
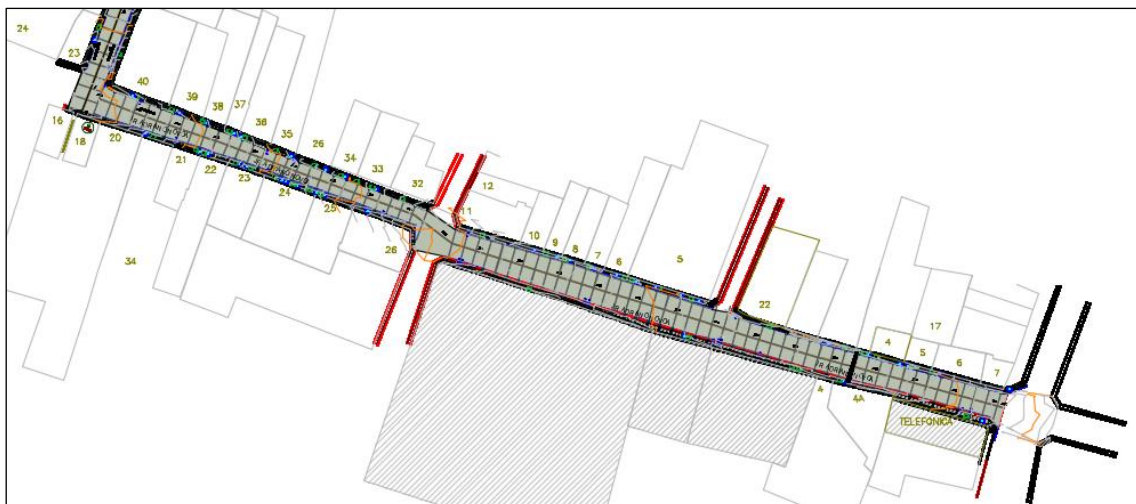


Figura 36

Jr. Adriano Novoa



4.1.2.2.Descripción del proceso constructivo

La obra de pavimentación en el Jr. Adriano Novoa se desarrolló siguiendo una metodología tradicional basada en un cronograma Gantt y la identificación de la ruta crítica. Aunque inicialmente se había programado para un período de tres meses, diversos factores, incluidos ajustes en el proyecto, llevaron a que la ejecución se extendiera a cinco meses, lo que resultó en un cumplimiento parcial de la construcción.

El proceso constructivo comenzó con la instalación de construcciones provisionales, como el cartel de identificación de la obra, el alquiler de almacén y oficina, la provisión de servicios higiénicos, y la movilización y desmovilización de equipos y maquinarias. Estas acciones sentaron las bases logísticas necesarias para el desarrollo de la obra.

En cuanto a la seguridad y salud ocupacional, se implementó un plan exhaustivo que incluyó la dotación de equipos de protección individual, la capacitación en seguridad y salud, y la señalización temporal. Adicionalmente, se elaboró y ejecutó un plan específico para la vigilancia, prevención y control del COVID-19 en el entorno laboral.

El siguiente paso fue la fase de demoliciones, donde se removieron el pavimento existente, los techos de buzones y las veredas antiguas, con el material excedente transportado fuera del sitio. Posteriormente, se llevaron a cabo las labores de pavimentación, que comenzaron con la limpieza del terreno y el trazado de niveles, seguidos por el corte y nivelación de la subrasante, utilizando maquinaria pesada y equipos livianos para garantizar una base sólida. En esta etapa, se colocaron losas de rodadura con concreto de alta resistencia, se

reforzaron las juntas con acero, y se realizaron los trabajos de encofrado y desencofrado, asegurando un curado adecuado del pavimento.

El proyecto también incluyó la construcción de nuevas veredas, para las cuales se realizaron trabajos preliminares y se conformó una base granular. Las veredas se construyeron con concreto de 175 kg/cm², con un acabado frotachado y bruñido, e incluyeron la instalación de juntas de dilatación para asegurar su durabilidad.

Se procedió también con la reposición de conexiones domiciliarias de agua y desagüe, que implicó la limpieza y trazado, excavación de zanjas, instalación de tuberías de PVC y el cambio de cajas de agua y desagüe. Además, se construyeron sistemas de drenaje pluvial, como cunetas y badenes, con concreto de alta resistencia, para asegurar una adecuada evacuación de aguas pluviales.

A lo largo de todo el proceso, se implementaron medidas de mitigación de impacto ambiental, y al finalizar la obra, se realizó una limpieza general del área intervenida.

Durante la ejecución, se hicieron modificaciones en el alcance del proyecto, lo que implicó una reducción en el trabajo solicitado a la empresa contratista. Estos cambios, junto con otros factores, extendieron el tiempo de ejecución, de tres a cinco meses. Aunque el proyecto no se completó en su totalidad, las partidas ejecutadas cumplieron con las especificaciones técnicas, y se garantizó la calidad en cada etapa del proceso constructivo.

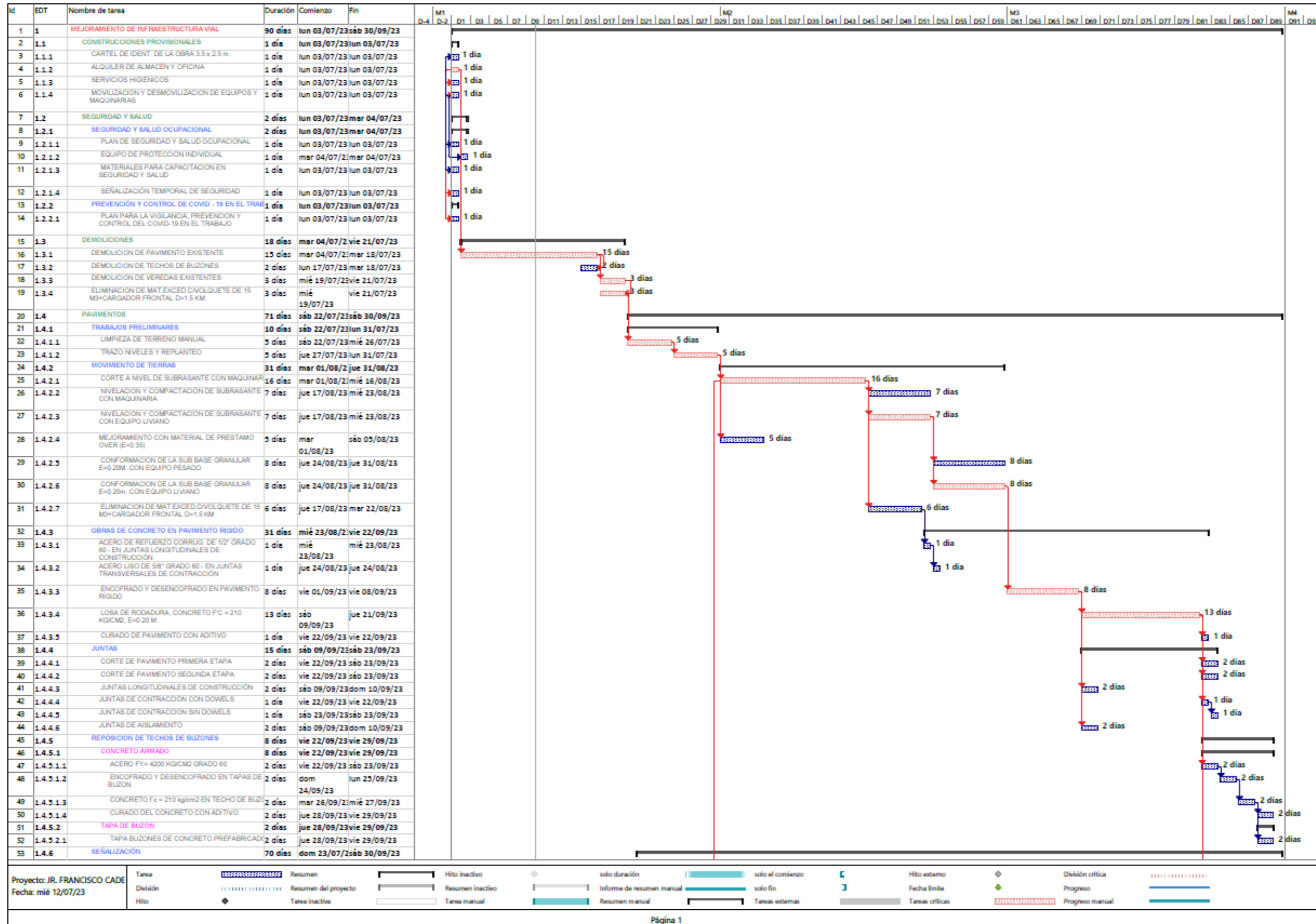
Tabla 35

Principales Problemas Surgidos Durante la Ejecución de la Obra de Pavimentación del Jr. Adriano Novoa

Problema	Medidas de solución tomadas	Medidas de solución que se podrían haber aplicado con LPS
Extensión del plazo de ejecución de 3 a 5 meses	Ajuste del cronograma y reasignación de recursos.	Uso de la planificación colaborativa para identificar y mitigar retrasos desde el inicio.
Modificación del alcance del proyecto	Reducción del trabajo solicitado a la empresa contratista.	Evaluación temprana y continua del alcance mediante reuniones de planificación semanales, asegurando un control continuo de cambios.
Demoras en las demoliciones debido a imprevistos	Reprogramación de actividades y aumento de horas laborales.	Implementación de planes alternativos basados en la identificación temprana de restricciones y problemas potenciales durante las reuniones de planificación diaria.
Falta de coordinación en la reposición de conexiones de agua y desagüe	Coordinación directa con el equipo de instalaciones.	Utilización de reuniones de planificación a corto plazo (reuniones semanales/del día siguiente) para mejorar la coordinación entre equipos y asegurar el cumplimiento de las metas diarias.
Impacto ambiental no previsto en ciertas áreas	Aplicación de medidas de mitigación de impacto ambiental.	Aplicación de un enfoque proactivo con identificación temprana de riesgos ambientales y revisión continua de las actividades de campo mediante la evaluación del PPC (Percent Plan Complete).
Problemas de calidad en la compactación de la subrasante	Repetición de trabajos de compactación y pruebas adicionales.	Mejora de la planificación a través de la verificación continua de la calidad y alineación del trabajo según los estándares en reuniones de revisión de calidad.
Problemas en el suministro de materiales a tiempo	Reprogramación de entregas y ajuste del cronograma de obra.	Planificación detallada y gestión de la cadena de suministro con buffers adecuados para evitar interrupciones, ajustando los plazos en las reuniones de planificación a medio y largo plazo.

Figura 37

Cronograma de Ejecución de la Obra de Pavimentación del Jr. Adriano Novoa



4.1.2.3. Alcance, costo y tiempo ejecutado en la obra de pavimentación en el Jr.

Adriano Novoa

En la obra de pavimentación del Jr. Adriano Novoa, el alcance del proyecto sufrió una reducción significativa. Originalmente, se solicitaba que la empresa contratista completara el 87.92% de las metas físicas estipuladas en el contrato. Sin embargo, solo se logró cumplir con el 81.22% de dichas metas. Este porcentaje de ejecución física se reflejó también en el ámbito financiero, ya que el costo final ejecutado representó el 81.22% del presupuesto total previsto en el expediente técnico.

Por lo tanto, el costo ejecutado del proyecto fue menor al propuesto inicialmente, reflejando esta disminución en el alcance de las metas físicas. A pesar de esta reducción en las metas, la obra experimentó un retraso considerable, extendiéndose 2 meses más allá del plazo estipulado en el expediente técnico. Esto indicó que, aunque el costo fue menor, la gestión del tiempo no fue eficiente, y se presentó un retraso en la finalización del proyecto.

La eficiencia constructiva de la obra es de 80.10% calificada de acuerdo a Botero (2002) como normal, esto se da porque el costo y alcance del proyecto a sido cumplido casi en el 100%, no obstante, la eficiencia en programación es baja con un 60% de eficiencia.

Tabla 36

Eficiencia Constructiva del Jr. Adriano Novoa

Indicador	Programado	Ejecutado	Eficiencia
Costo	100%	87.92%	87.92%
Alcance	87.92%	81.22%	92.38%
Tiempo	3 meses	5 meses	60%
Eficiencia			80.10%

Tabla 37*Avance Físico Económico y Estado Situacional del Jr. Adriano Novoa: 1er Mes*

Indicador	Físico (%)	Monetario (S/.)
Avance programado en el periodo	18.98%	150,464.46
Avance ejecutado en el periodo	19.66%	155,840.66
Avance programado acumulado	18.98%	150,464.46
Avance ejecutado acumulado	19.66%	155,840.66
Estado situacional de la obra	Adelantada	

Tabla 38*Avance Físico Económico y Estado Situacional del Jr. Adriano Novoa: 2do Mes*

Indicador	Físico (%)	Monetario (S/.)
Avance programado acumulado	44.65%	359,346.66
Avance ejecutado en el periodo	22.95%	181,917.55
Avance programado acumulado	64.31%	509,811.12
Avance ejecutado acumulado	42.61%	337,758.21
Estado situacional de la obra	Atrasada	

Tabla 39*Avance Físico Económico y Estado Situacional del Jr. Adriano Novoa: 3er Mes*

Indicador	Físico (%)	Monetario (S/.)
Avance programado en el periodo	39.11%	310,041.85
Avance ejecutado en el periodo	20.59%	163,195.57
Avance programado acumulado	81.72%	647,800.05
Avance ejecutado acumulado	63.20%	500,953.77
Estado situacional de la obra	Atrasada	

Tabla 40*Avance Físico Económico y Estado Situacional del Jr. Adriano Novoa: 4to Mes*

Indicador	Físico (%)	Monetario (S/.)
Avance programado en el periodo	14.20%	144,895.64
Avance ejecutado en el periodo	14.20%	144,895.64
Avance programado acumulado	77.40%	613,510.61
Avance ejecutado acumulado	77.40%	613,510.61
Estado situacional de la obra	Atrasada	

Tabla 41*Avance Físico Económico y Estado Situacional del Jr. Adriano Novoa: 5to Mes*

Indicador	Físico (%)	Monetario (S/.)
Avance programado en el periodo	10.5%	83,395.40
Avance ejecutado en el periodo	3.83%	30,356.15
Avance programado acumulado	87.92%	696,906.01
Avance ejecutado acumulado	81.22%	643,866.76
Estado situacional de la obra	Atrasada	

Figura 38

Metrado y Costos Ejecutados en la Obra de Pavimentación Jr. Adriano Novoa

Item	Descripción	Indicador	Und	Metrado Exp. Técnico	Precio (S/)	P. Parcial Exp. Técnico	Metrado ejecutado	Precio (S/)	P. Parcial	Diferencia en Metrado	Precio (S/)	Diferencia en Costo Parcial
PAVIMENTACION ADRIANO NOVOA												
01	MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA VIAL	↑				S/ 693,890.43			S/ 532,173.59			↑ S/ 161,716.84
01.01	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES	↑				S/ 693,890.43			S/ 532,173.59			↑ S/ 161,716.84
01.02	SEGURIDAD Y SALUD	→				S/ 7,529.69			S/ 5,429.69			→ S/ 2,100.00
01.02.01	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	→				S/ 13,544.42			S/ 13,544.42			→ S/ 0.00
01.02.02	PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID - 19 EN EL TRABAJO	→				S/ 11,425.77			S/ 11,425.77			→ S/ 0.00
01.03	DEMOLICIONES	↑				S/ 2,118.65			S/ 2,118.65			↑ S/ 0.00
01.04	PAVIMENTOS	↑				S/ 55,447.88			S/ 53,259.02			↑ S/ 2,188.87
01.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES	↑				S/ 422,564.70			S/ 299,809.22			↑ S/ 122,755.49
01.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	→	m2	435.22	S/ 0.60	S/ 261.13	435.22	S/ 0.60	S/ 261.13	0.00	S/ 0.60	→ S/ 0.00
01.04.01.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	→	m2	2,176.10	S/ 2.58	S/ 5,614.34	2,176.10	S/ 2.58	S/ 5,614.34	0.00	S/ 2.58	→ S/ 0.00
01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	↑				S/ 5,875.47			S/ 5,875.47			↑ S/ 0.00
01.04.02.01	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE CON MAQUINARIA	↑	m3	2,359.64	S/ 6.96	S/ 16,423.09	1,276.57	S/ 6.96	S/ 8,884.95	1,083.07	S/ 6.96	↑ S/ 7,538.14
01.04.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE CON MAQUINARIA	→	m2	1,958.39	S/ 2.82	S/ 5,522.66	1,958.39	S/ 2.82	S/ 5,522.66	0.00	S/ 2.82	→ S/ 0.00
01.04.02.03	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO	→	m2	217.61	S/ 2.38	S/ 517.91	217.61	S/ 2.38	S/ 517.91	0.00	S/ 2.38	→ S/ 0.00
01.04.02.04	MEJORAMIENTO CON MATERIAL DE PRESTAMO OVER (E=0.35)	↑	m3	2,792.00	S/ 38.86	S/ 108,497.12	824.37	S/ 38.86	S/ 32,035.10	1,967.63	S/ 38.86	↑ S/ 76,462.02
01.04.02.05	CONFORMACIÓN DE LA SUB BASE GRANULAR E=0.20M. CON EQUIPO PESADO	→	m2	1,958.49	S/ 20.98	S/ 41,089.12	1,958.49	S/ 20.98	S/ 41,089.12	0.00	S/ 20.98	→ S/ 0.00
01.04.02.06	CONFORMACION DE LA SUB BASE GRANULAR E=0.20m. CON EQUIPO LIVIANO	→	m2	217.61	S/ 21.16	S/ 4,604.63	217.61	S/ 21.16	S/ 4,604.63	0.00	S/ 21.16	→ S/ 0.00
01.04.02.07	ELIMINACIÓN DE MAT.EXCED.C/VOLQUETE DE 15 M3+CARGADOR FRONTAL D=1.5 KM	↑	m3	2,948.40	S/ 14.25	S/ 42,014.70	1,595.72	S/ 14.25	S/ 22,739.01	1,352.68	S/ 14.25	↑ S/ 19,275.69
01.04.03	OBRAS DE CONCRETO EN PAVIMENTO RIGIDO	↑				S/ 161,995.02			S/ 151,449.71			↑ S/ 10,545.30
01.04.03.01	ACERO DE REFUERZO CORRUG. DE 1/2" GRADO 60 - EN JUNTAS LONGITUDINALES DE CONSTRUCCIÓN	↑	kg	499.58	S/ 7.64	S/ 3,816.79	345.50	S/ 7.64	S/ 2,639.62	154.08	S/ 7.64	↑ S/ 1,177.17
01.04.03.02	ACERO LISO DE 5/8" GRADO 60 - EN JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN	→	kg	871.83	S/ 8.15	S/ 7,105.41	871.83	S/ 8.15	S/ 7,105.41	0.00	S/ 8.15	→ S/ 0.00
01.04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PAVIMENTO RIGIDO	→	m2	69.80	S/ 65.35	S/ 4,561.43	69.80	S/ 65.35	S/ 4,561.43	0.00	S/ 65.35	→ S/ 0.00
01.04.03.04	LOSA DE RODADURA, CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, E=0.20 M.	↑	m3	326.42	S/ 437.11	S/ 142,681.45	307.56	S/ 437.11	S/ 134,436.74	18.86	S/ 437.11	↑ S/ 8,244.71
01.04.03.05	CURADO DE PAVIMENTO CON ADITIVO	↑	m2	2,176.10	S/ 1.76	S/ 3,829.94	1,537.79	S/ 1.76	S/ 2,706.51	638.31	S/ 1.76	↑ S/ 1,123.42
01.04.04	JUNTAS	↑				S/ 18,408.62			S/ 13,359.08			↑ S/ 5,049.55
01.04.04.01	CORTE DE PAVIMENTO PRIMERA ETAPA	→	m	592.76	S/ 2.15	S/ 1,274.43	592.76	S/ 2.15	S/ 1,274.43	0.00	S/ 2.15	→ S/ 0.00
01.04.04.02	CORTE DE PAVIMENTO SEGUNDA ETAPA	↑	m	592.76	S/ 2.15	S/ 1,274.43	0.00	S/ 2.15	S/ -	592.76	S/ 2.15	↑ S/ 1,274.43
01.04.04.03	JUNTAS LONGITUDINALES DE CONSTRUCCIÓN	↑	m	349.05	S/ 8.48	S/ 2,959.94	272.61	S/ 8.48	S/ 2,311.73	76.44	S/ 8.48	↑ S/ 648.21
01.04.04.04	JUNTAS DE CONTRACCIÓN CON DOWELS	↑	m	243.71	S/ 8.48	S/ 2,066.66	138.83	S/ 8.48	S/ 1,177.28	104.88	S/ 8.48	↑ S/ 889.38
01.04.04.05	JUNTAS DE CONTRACCIÓN SIN DOWELS	↑	m	492.50	S/ 8.48	S/ 4,176.40	364.24	S/ 8.48	S/ 3,088.78	128.26	S/ 8.48	↑ S/ 1,087.62
01.04.04.06	JUNTAS DE AISLAMIENTO	↑	m	535.54	S/ 12.43	S/ 6,656.76	443.03	S/ 12.43	S/ 5,506.86	92.51	S/ 12.43	↑ S/ 1,149.90
01.04.05	REPOSICION DE TECHOS DE BUZONES	↑				S/ 6,568.11			S/ 3,900.10			↑ S/ 2,668.01
01.04.06	SEÑALIZACIÓN	↑				S/ 11,048.25			S/ 9,831.48			↑ S/ 1,216.78
01.04.06.01	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	↑				S/ 5,769.15			S/ 5,256.26			↑ S/ 512.90
01.04.06.02	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	↑				S/ 5,279.10			S/ 4,575.22			↑ S/ 703.88
01.05	VEREDAS	↑				S/ 141,804.64			S/ 139,813.65			↑ S/ 1,990.96
01.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES	↑				S/ 2,268.74			S/ 2,260.65			↑ S/ 8.08
01.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	→	m2	713.44	S/ 0.60	S/ 428.06	713.44	S/ 0.60	S/ 428.06	0.00	S/ 0.60	→ S/ 0.00
01.05.01.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	↑	m2	713.44	S/ 2.58	S/ 1,840.68	710.31	S/ 2.58	S/ 1,832.59	3.13	S/ 2.58	↑ S/ 8.08
01.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	↑				S/ 15,623.01			S/ 15,259.68			↑ S/ 363.32
01.05.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL	↑	m3	71.34	S/ 21.37	S/ 1,524.54	71.03	S/ 21.37	S/ 1,517.93	0.31	S/ 21.37	↑ S/ 6.61
01.05.02.02	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE DE VEREDAS CON EQUIPO LIVIANO	↑	m2	713.44	S/ 3.47	S/ 2,475.64	693.91	S/ 3.47	S/ 2,407.87	19.53	S/ 3.47	↑ S/ 67.76
01.05.02.03	CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR PARA VEREDA (e = 10 cm)	↑	m2	713.44	S/ 14.51	S/ 10,352.01	693.91	S/ 14.51	S/ 10,068.65	19.53	S/ 14.51	↑ S/ 283.36
01.05.02.04	ELIMINACIÓN DE MAT.EXCED.C/VOLQUETE DE 15 M3+CARGADOR FRONTAL D=1.5 KM	↑	m3	89.18	S/ 14.25	S/ 1,270.82	88.79	S/ 14.25	S/ 1,265.23	0.39	S/ 14.25	↑ S/ 5.58
01.05.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	↑				S/ 71,157.36			S/ 71,074.74			↑ S/ 82.62
01.05.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	→	m2	265.97	S/ 56.30	S/ 14,974.11	265.97	S/ 56.30	S/ 14,974.11	0.00	S/ 56.30	→ S/ 0.00
01.05.03.02	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 E=0.10M EN VEREDAS FROTACHADO Y BRUÑADO	↑	m3	136.02	S/ 403.82	S/ 54,927.60	136.02	S/ 403.82	S/ 54,925.86	0.00	S/ 403.82	↑ S/ 1.74
01.05.03.03	CURADO DE CONCRETO DE VEREDAS CON ADITIVO	↑	m2	713.44	S/ 1.76	S/ 1,255.65	667.49	S/ 1.76	S/ 1,174.77	45.95	S/ 1.76	↑ S/ 80.88
01.05.04	VARIOS	↑				S/ 3,443.11			S/ 3,442.99			↑ S/ 0.12
01.05.04.01	JUNTAS DE DILATACIÓN EN VEREDAS E= 18mm	↑	m	277.00	S/ 12.43	S/ 3,443.11	276.99	S/ 12.43	S/ 3,442.99	0.01	S/ 12.43	↑ S/ 0.12
01.05.05	REPOSICIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA	↑				S/ 13,266.15			S/ 12,952.12			↑ S/ 314.02
01.05.06	REPOSICIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE	↑				S/ 36,046.27			S/ 34,823.47			↑ S/ 1,222.80
01.06	GRADAS	↑				S/ 515.26			S/ -			↑ S/ 515.27
01.07	RAMPAS	↑				S/ 10,713.50			S/ 5,023.25			↑ S/ 5,690.25
01.08	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL	↑				S/ 38,296.08			S/ 11,820.08			↑ S/ 26,476.01
01.09	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	→				S/ 3,474.26			S/ 3,474.26			→ S/ 0.00
COSTO DIRECTO						S/ 693,890.43						

Figura 39

Tiempo Ejecutado en la Obra de Pavimentación Jr. Adriano Novoa

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	METRADO	MES 01				MES 02				MES 03				MES 04				MES 05				PROYECTADO TOTAL		EJECUTADO TOTAL					
				03 - 31 JULIO		EJECUTADO		01 - 31 AGOSTO		EJECUTADO		01 - 21 SEPTIEMBRE		EJECUTADO		04 - 31 DICIEMBRE		EJECUTADO		01 - 06 ENERO		EJECUTADO		METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL				
				PROYECTADO	EJECUTADO	PROYECTADO	EJECUTADO	PROYECTADO	EJECUTADO	PROYECTADO	EJECUTADO	PROYECTADO	EJECUTADO	PROYECTADO	EJECUTADO	PROYECTADO	EJECUTADO	PROYECTADO	EJECUTADO												
				METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL										
PAVIMENTACION ADRIANO NOVOA																															
MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA VIAL																															
01.01	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES																														
01.02	SEGURIDAD Y SALUD																														
01.03	DEMOLICIONES																														
01.03.01	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	m2	2,465.67	2,465.67	43,864.27	2,363.39	42,044.71																								
01.03.02	DEMOLICION DE TECHOS DE BUZONES	m3	3.22	3.22	744.88	3.22	744.88																								
01.03.03	DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTES	m2	77.12	77.12	1,271.71	-	-																								
01.03.04	ELIMINACIÓN DE MAT.EXCED.C/VOLQUETE DE 15 M3+CARGADOR FRONTAL D=1.5 KM	m3	671.37	671.37	9,567.02	532.85	7,593.11																								
01.04	PAVIMENTOS																														
01.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES																														
01.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	435.22	435.22	261.13	435.22	261.13																								
01.04.01.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	m2	2,176.10	2,176.10	5,614.34	5,614.34																									
01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																														
01.04.02.01	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE CON MAQUINARIA	m3	2,359.64		1,276.57	8,884.93	2,359.64	16,423.09																							
01.04.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE CON MAQUINARIA	m2	1,958.39		1,174.54	3,312.20	1,958.39	5,522.66																							
01.04.02.03	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO	m2	217.61		-	-	217.61	517.91																							
01.04.02.04	MEJORAMIENTO CON MATERIAL DE PRESTAMO OVER (E=0.35)	m3	2,792.00		-	-	2,792.00	108,497.12																							
01.04.02.05	CONFORMACIÓN DE LA SUB BASE GRANULAR E=0.20M. CON EQUIPO PESADO	m2	1,958.49		-	-	1,958.49	41,089.12																							
01.04.02.06	CONFORMACION DE LA SUB BASE GRANULAR E=0.20m. CON EQUIPO LIVIANO	m2	217.61		-	-	217.61	4,604.63																							
01.04.02.07	ELIMINACIÓN DE MAT.EXCED.C/VOLQUETE DE 15 M3+CARGADOR FRONTAL D=1.5 KM	m3	2,948.40		1,595.72	22,739.01	2,948.40	42,014.70																							
01.04.03	OBRAS DE CONCRETO EN PAVIMENTO RIGIDO																														
01.04.03.01	ACERO DE REFUERZO CORRUG. DE 1/2" GRADO 60 - EN JUNTAS LONGITUDINALES DE CONSTRUCCIÓN	kg	499.58		-	-	499.58	3,816.79																							
01.04.03.02	ACERO LISO DE 5/8" GRADO 60 - EN JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN	kg	871.83		-	-	871.83	7,105.41																							
01.04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PAVIMENTO RÍGIDO	m2	69.80		-	-	-	-																							
01.04.03.04	LOSA DE RODADURA, CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, E=0.20 M.	m3	326.42		-	-	-	-																							
01.04.03.05	CURADO DE PAVIMENTO CON ADITIVO	m2	2,176.10		-	-	-	-																							
01.04.04	JUNTAS																														
01.04.04.01	CORTE DE PAVIMENTO PRIMERA ETAPA	m	592.76		-	-	-	-																							
01.04.04.02	CORTE DE PAVIMENTO SEGUNDA ETAPA	m	592.76		-	-	-	-																							
01.04.04.03	JUNTAS LONGITUDINALES DE CONSTRUCCIÓN	m	349.05		-	-	-	-																							
01.04.04.04	JUNTAS DE CONTRACCIÓN CON DOWELS	m	243.71		-	-	-	-																							
01.04.04.05	JUNTAS DE CONTRACCIÓN SIN DOWELS	m	492.50		-	-	-	-																							
01.04.04.06	JUNTAS DE AISLAMIENTO	m	535.54		-	-	-	-																							

Nota: ver el análisis completo en el anexo correspondiente.

4.1.3. *Comparación de la coordinación y comunicación entre los frentes de trabajo de las obras de pavimentación*

El proceso de implementación del LPS fue inicialmente complicado debido a la falta de familiaridad del equipo con la metodología. Sin embargo, a medida que el equipo se adaptó y recibió capacitación adicional, se logró recuperar el avance programado y cumplir con el cronograma establecido. Esto muestra la capacidad del LPS para adaptarse y corregir desviaciones en proyectos complejos. Aunque el proyecto inició bien debido a la familiaridad con la metodología tradicional, la falta de mecanismos efectivos de coordinación y ajuste provocó problemas de ejecución que resultaron en retrasos significativos. La metodología tradicional no logró recuperarse de estos problemas, extendiendo el plazo de ejecución.

Tabla 42

Comparación del Proceso de Implementación de las Metodología

Fase del proyecto	Pasaje Mariano Burga (LPS)	Jr. Adriano Novoa (Tradicional)
Planificación inicial	Uso de LPS para definir tareas, plazos y responsables; inicio con capacitación en LPS	Planificación tradicional basada en Gantt y ruta crítica; no requiere capacitación inicial
Primer mes (inicio)	Dificultades en la implementación de LPS por falta de familiaridad; avance retrasado (32.60% vs 55.24% programado)	Buen avance inicial debido a la familiaridad con la metodología; ritmo de trabajo sostenido
Segundo mes (desarrollo)	Recuperación del avance gracias a la estabilización del LPS; alineación con el cronograma (82.43% vs 82.50% programado)	Comienzo de problemas de coordinación, afectando la ejecución y generando retrasos
Tercer mes (finalización)	Ejecución eficiente, cumpliendo con el 100% del avance programado dentro del plazo original	Retrasos acumulados; ajustes insuficientes que llevaron a la extensión del plazo de ejecución a 5 meses

Se demostró que, a pesar de los desafíos iniciales, el LPS proporcionó herramientas efectivas para la coordinación y resolución de problemas, lo que permitió un avance eficiente en las etapas posteriores del proyecto. Mientras que, con la metodología tradicional la falta de flexibilidad y los problemas logísticos recurrentes afectaron negativamente el avance del proyecto, sin que se implementaran soluciones eficaces para revertir la situación. El proyecto del Pasaje Mariano Burga pudo cumplir con el plazo establecido, gracias a la recuperación efectiva después de los problemas iniciales. Mientras que, la obra del Jr. Adriano Novoa experimentó una significativa extensión del plazo, reflejando la dificultad de la metodología tradicional para adaptarse y corregir problemas de coordinación.

Tabla 43

Comparación de Problemas y Soluciones Implementadas

Problema	Pasaje Mariano Burga (LPS)	Jr. Adriano Novoa (Tradicional)
Familiaridad con la metodología	Baja al inicio; se superó con capacitación adicional	Alta desde el inicio; no se identificaron necesidades de capacitación
Coordinación entre frentes de trabajo	Mejóro progresivamente con el uso de LPS; reuniones regulares para ajustes	Inicialmente buena, pero empeoró con el tiempo debido a problemas logísticos y falta de comunicación
Retrasos en el cronograma	Retraso inicial debido a la falta de familiaridad con LPS; se recuperó en el segundo mes	Retrasos acumulados a partir del segundo mes, sin recuperación efectiva
Logística y entrega de materiales	Mejorada mediante revisiones periódicas y ajustes en la planificación	Problemas recurrentes con la entrega de materiales, afectando la continuidad de la obra
Resolución de problemas	Rápida, con mecanismos de retroalimentación continua	Lenta y jerárquica, sin involucramiento adecuado de todos los niveles

La implementación del LPS permitió una mayor adaptabilidad y una mejor comunicación entre los frentes de trabajo, con reuniones de seguimiento constantes y una identificación proactiva de problemas y restricciones. Esto

facilitó una ejecución más alineada con la planificación, a pesar de los retrasos iniciales. Mientras que, la metodología tradicional mostró deficiencias en la comunicación y coordinación, con una planificación rígida y poca flexibilidad para ajustarse a las necesidades emergentes del proyecto. La resolución de problemas fue más lenta y dependiente de decisiones jerárquicas, lo que contribuyó a los retrasos y al incumplimiento del cronograma.

Tabla 44

Comparativa de Coordinación y Comunicación entre Frentes de Trabajo

Criterio	Pasaje Mariano Burga (LPS)	Jr. Adriano Novoa (Tradicional)
Planificación Inicial	Realizada con detalle, utilizando LPS	Cronograma Gantt y ruta crítica
Adaptabilidad	Alta, con ajustes periódicos a los cronogramas	Baja, con poca flexibilidad en los planes
Comunicación entre Frentes	Coordinación semanal con reuniones de seguimiento	Comunicación esporádica y reactiva
Identificación de Restricciones	Temprana y constante, con enfoque proactivo	Tardía y muchas veces reactiva
Resolución de Problemas	Rápida, con mecanismos de retroalimentación	Lenta, dependiente de la jerarquía
Gestión de Materiales y Logística	Optimizada mediante revisiones periódicas	Problemas recurrentes en la entrega de materiales
Capacitación en Metodología	Constante y específica para el LPS	Limitada a seguridad y operativa
Cumplimiento de Cronograma	Ajuste adecuado, recuperación del ritmo tras retraso inicial	Retrasos acumulados, sin recuperación efectiva
Revisión y Actualización del Plan	Revisión continua con enfoque colaborativo	Actualización tardía y poco participativa

La metodología tradicional enfrentó desafíos significativos en la coordinación de recursos y en la comunicación interdisciplinaria, lo que resultó en un desempeño deficiente en términos de cumplimiento de metas y control de

calidad. Mientras que, la aplicación del LPS podría haber mejorado significativamente la adaptabilidad y la capacidad de respuesta del proyecto, promoviendo una comunicación más efectiva y una mejor coordinación de los recursos. Esto, a su vez, habría facilitado el cumplimiento de las metas de alcance y tiempo, manteniendo altos estándares de calidad.

Tabla 45

Desafíos y Mejoras Potenciales

Aspecto	Desafíos en Jr. Adriano Novoa (Tradicional)	Mejoras Potenciales con LPS
Planificación y Ejecución	Rigidez y falta de flexibilidad	Mayor adaptabilidad y ajuste dinámico
Comunicación Interdisciplinaria	Fragmentada y esporádica	Reuniones regulares para alineación y ajustes
Coordinación de Recursos y Logística	Entrega de materiales con retrasos	Revisiones y ajustes continuos
Resolución de Problemas	Reactiva, con alta dependencia jerárquica	Proactiva, con participación de todos los niveles
Cumplimiento de Metas	Alcance reducido y tiempo de ejecución prolongado	Alcance completo y cumplimiento del cronograma
Control de Calidad	Variabilidad en la calidad del trabajo final	Enfoque constante en calidad y estándares

La comparación entre ambos proyectos muestra que, aunque el LPS presentó desafíos iniciales, su capacidad para mejorar la coordinación, la resolución de problemas y la recuperación del cronograma lo convierte en una metodología superior para la gestión de proyectos complejos en comparación con la metodología tradicional. La metodología tradicional, aunque inicialmente más cómoda para el equipo debido a su familiaridad, mostró claras deficiencias en su capacidad para gestionar los problemas y mantener el avance del proyecto en línea con el cronograma.

4.1.4. Comparación del cumplimiento del alcance, costos y plazos entre las obras de pavimentación

El proyecto del Pasaje Mariano Burga, que cumplió con el alcance, costo y tiempo, muestra un alto nivel de coordinación y comunicación eficiente entre los frentes de trabajo. Por otro lado, el Jr. Adriano Novoa presenta claras deficiencias en estos aspectos, lo que resultó en un menor cumplimiento del alcance, mayores costos y un tiempo de ejecución prolongado.

El uso del Last Planner System (LPS) en proyectos similares podría haber mitigado estos problemas, mejorando la comunicación y coordinación, reduciendo los tiempos de ejecución y optimizando los costos y el alcance.

Alcance: El proyecto del Pasaje Mariano Burga cumplió con el 100% del alcance propuesto, mientras que el Jr. Adriano Novoa alcanzó solo el 92.38%. Esto indica que en el segundo proyecto hubo dificultades en la ejecución de todas las metas planificadas, posiblemente debido a problemas en la coordinación y comunicación.

Costo: El Pasaje Mariano Burga también logró ejecutar el 100% del presupuesto previsto, en contraste con el Jr. Adriano Novoa, que solo ejecutó el 87.92% del costo. Esto sugiere que, además de las dificultades en el alcance, el control de costos también fue menos eficiente en el segundo proyecto.

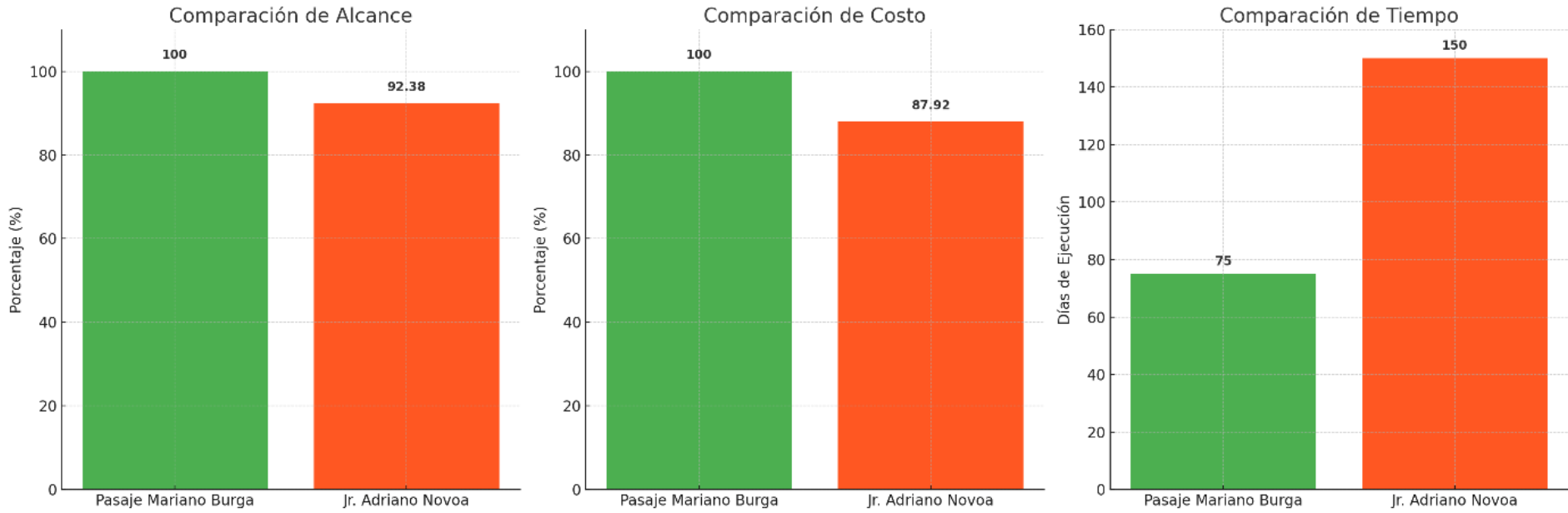
Tiempo: En términos de tiempo, el Pasaje Mariano Burga se completó en los 75 días planificados, mientras que el Jr. Adriano Novoa tomó 150 días, el doble del tiempo estimado inicialmente. Este retraso significativo refleja una deficiencia en la planificación y la ejecución, que podría estar ligada a una falta de coordinación entre los frentes de trabajo.

Tabla 46*Comparativa de Desempeño*

Criterio	Pasaje Mariano Burga (LPS)	Jr. Adriano Novoa (Tradicional)
Alcance cumplido (%)	100%	92.38%
Costo ejecutado (%)	100%	87.92%
Primer mes	32.60% de avance físico ejecutado	32.60% de avance físico ejecutado
Segundo mes	49.83% de avance físico ejecutado	32.60% de avance físico ejecutado
Tercer mes	17.54% de avance físico ejecutado	32.60% de avance físico ejecutado
Tiempo de ejecución (días)	75	150
Cumplimiento del cronograma (%)	100%	60%
Cumplimiento del plazo	Plazo cumplido	Plazo no cumplido
Extensión del plazo	Ninguna, se recuperó el retraso inicial	Extendido a 5 meses (150 días)
Modificaciones en el alcance	No	Sí
Retrabajo	Mínimo	Alto
Problemas en la coordinación	Pocos	Varios
Problemas en la comunicación	Mínimos	Varios

Figura 40

Comparación del Alcance, Costo y Tiempo en la Ejecución de las Obras de Pavimentación



4.2. Contrastación de hipótesis

4.2.1. *Hipótesis de investigación*

Para contrastar la hipótesis de que la eficiencia constructiva mejora significativamente al aplicar Last Planner System® en comparación con la metodología tradicional en la ciudad de Chota, se propone la siguiente formulación:

Hipótesis nula (H₀): No existe una diferencia significativa en la eficiencia constructiva entre las obras realizadas con Last Planner System® y las realizadas con la metodología tradicional (H₀: $\mu_1 - \mu_2 = 0$).

Hipótesis alterna (H₁): La eficiencia constructiva mejora significativamente en las obras realizadas con Last Planner System® en comparación con las obras realizadas con la metodología tradicional, es decir, H₁: $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$.

Del análisis se ha determinado que, se acepta H₁.

4.2.2. *Recolección y procesamiento de datos*

Para contrastar las hipótesis, se recolectaron datos de los proyectos de pavimentación:

- **Pasaje Mariano Burga (Last Planner System®):** Este proyecto implementó el sistema Last Planner System®, reconocido por su enfoque en la planificación colaborativa y la mejora continua. Los datos recolectados incluyeron: Avance físico (alcance), costos y tiempos de ejecución.
- **Jr. Adriano Novoa y Soto Burga (metodología tradicional):** Este proyecto utilizó un enfoque convencional de gestión constructiva, basado en cronogramas lineales y supervisión estándar. Se recopilieron los mismos datos que en el proyecto anterior para garantizar una base comparativa homogénea.

Los datos para el análisis estadístico se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 47*Datos Estadísticos para la Contratación de Hipótesis*

Proyecto	Tipo de metodología	Indicador	Físico (%)	Monetario (S/.)	Tiempo (mes)
Pasaje Mariano Burga	LPS	Avance programado en el periodo	55.24%	210,630.29	1
Pasaje Mariano Burga	LPS	Avance ejecutado en el periodo	32.60%	124,276.77	1
Pasaje Mariano Burga	LPS	Avance programado acumulado	55.24%	210,630.29	1
Pasaje Mariano Burga	LPS	Avance ejecutado acumulado	32.60%	124,276.77	1
Pasaje Mariano Burga	LPS	Avance programado en el periodo	32.60%	124,276.77	2
Pasaje Mariano Burga	LPS	Avance ejecutado en el periodo	32.60%	124,276.77	2
Pasaje Mariano Burga	LPS	Avance programado acumulado	82.50%	371,180.17	2
Pasaje Mariano Burga	LPS	Avance ejecutado acumulado	82.43%	370,853.62	2
Pasaje Mariano Burga	LPS	Avance programado en el periodo	17.50%	78,714.67	2.5
Pasaje Mariano Burga	LPS	Avance ejecutado en el periodo	17.57%	79,041.22	2.5
Pasaje Mariano Burga	LPS	Avance programado acumulado	100%	449,894.84	2.5
Pasaje Mariano Burga	LPS	Avance ejecutado acumulado	100%	449,894.84	2.5
Jr. Adriano Novoa	Tradicional	Avance programado en el periodo	18.98%	150,464.46	1
Jr. Adriano Novoa	Tradicional	Avance ejecutado en el periodo	19.66%	155,840.66	1
Jr. Adriano Novoa	Tradicional	Avance programado acumulado	18.98%	150,464.46	1
Jr. Adriano Novoa	Tradicional	Avance ejecutado acumulado	19.66%	155,840.66	1
Jr. Adriano Novoa	Tradicional	Avance programado acumulado	44.65%	359,346.66	2
Jr. Adriano Novoa	Tradicional	Avance ejecutado en el periodo	22.95%	181,917.55	2
Jr. Adriano Novoa	Tradicional	Avance programado acumulado	64.31%	509,811.12	2
Jr. Adriano Novoa	Tradicional	Avance ejecutado acumulado	42.61%	337,758.21	2
Jr. Adriano Novoa	Tradicional	Avance programado en el periodo	39.11%	310,041.85	3
Jr. Adriano Novoa	Tradicional	Avance ejecutado en el periodo	20.59%	163,195.57	3
Jr. Adriano Novoa	Tradicional	Avance programado acumulado	81.72%	647,800.05	3
Jr. Adriano Novoa	Tradicional	Avance ejecutado acumulado	63.20%	500,953.77	3
Jr. Adriano Novoa	Tradicional	Avance programado en el periodo	14.20%	144,895.64	4
Jr. Adriano Novoa	Tradicional	Avance ejecutado en el periodo	14.20%	144,895.64	4
Jr. Adriano Novoa	Tradicional	Avance programado acumulado	77.40%	613,510.61	4
Jr. Adriano Novoa	Tradicional	Avance ejecutado acumulado	77.40%	613,510.61	4
Jr. Adriano Novoa	Tradicional	Avance programado en el periodo	10.50%	83,395.40	5
Jr. Adriano Novoa	Tradicional	Avance ejecutado en el periodo	3.83%	30,356.15	5
Jr. Adriano Novoa	Tradicional	Avance programado acumulado	87.92%	696,906.01	5
Jr. Adriano Novoa	Tradicional	Avance ejecutado acumulado	81.22%	643,866.76	5

Nota: LPS (1), Tradicional (0).

4.2.3. Criterio de aceptación o rechazo de la hipótesis

El criterio estadístico adoptado para el nivel de confianza del 95% (con nivel de significancia $\alpha = 0.05$) fue:

- Aceptación de H_1 (hipótesis alterna): Si el valor $p < 0.05$, se concluye que Last Planner System® genera una mejora significativa en la eficiencia constructiva.
- Aceptación de H_0 (hipótesis nula): Si el valor $p \geq 0.05$, no se puede afirmar que haya diferencias significativas entre las metodologías.

4.2.4. Pruebas estadísticas

a) Prueba de normalidad

Con los datos obtenidos se realizó la prueba de normalidad, determinando que, los datos no siguen una distribución normal, por lo que se usó pruebas no paramétrica, como test de Mann-Whitney U (Wilcoxon Rank-Sum Test).

Figura 41

Prueba de Normalidad del Avance Físico

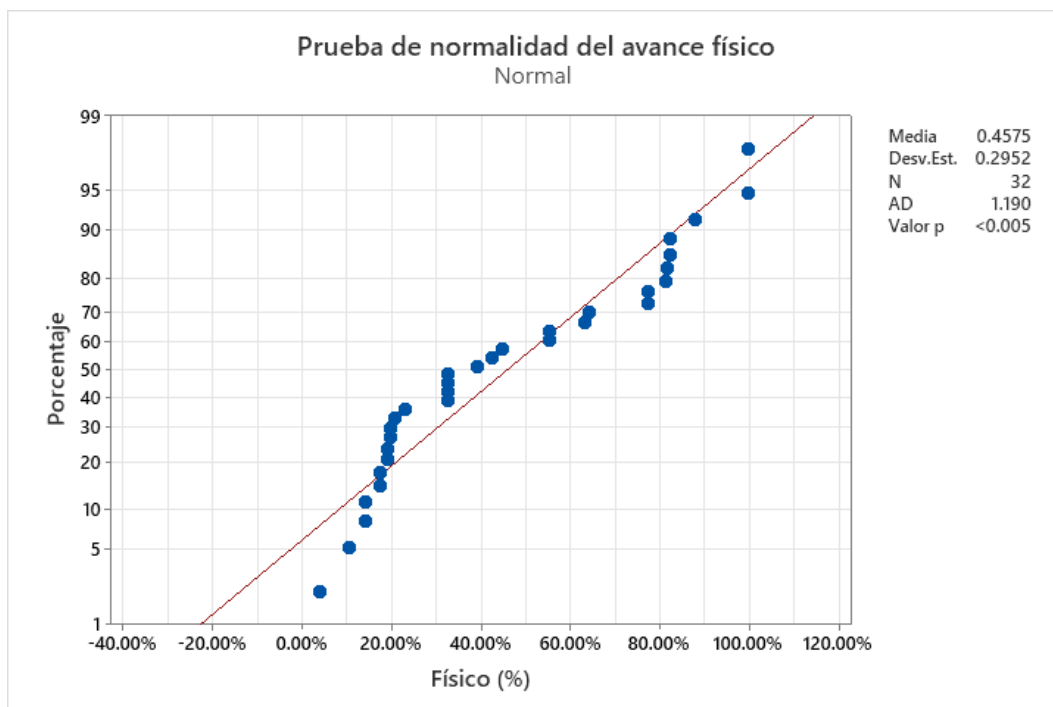


Figura 42

Prueba de Normalidad del Costo Monetario

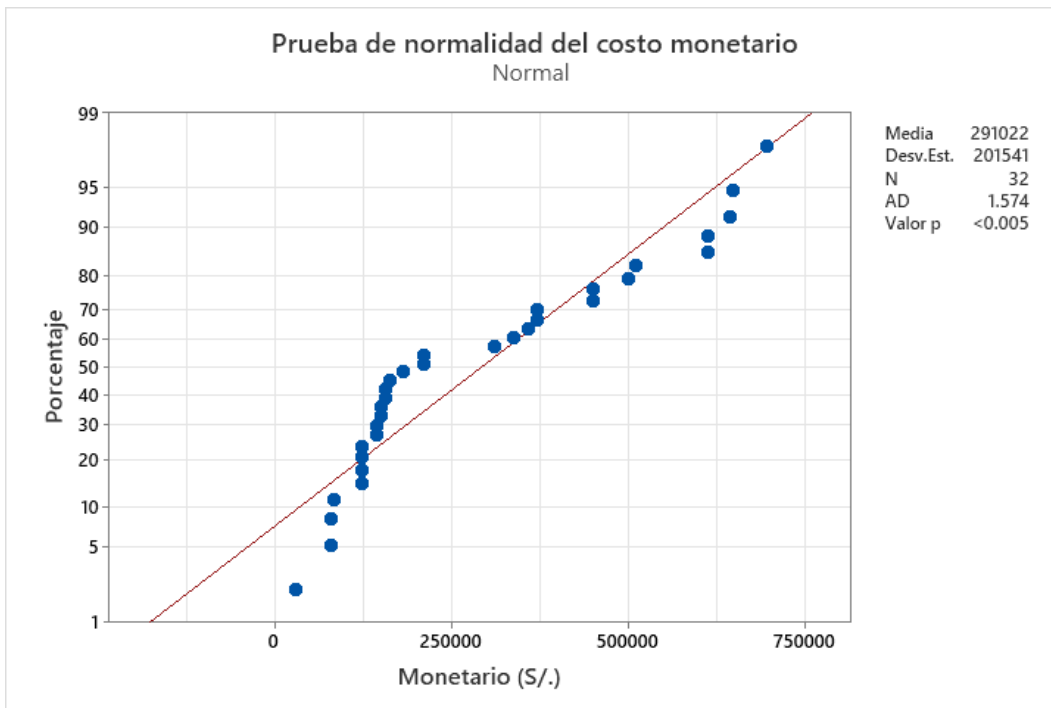
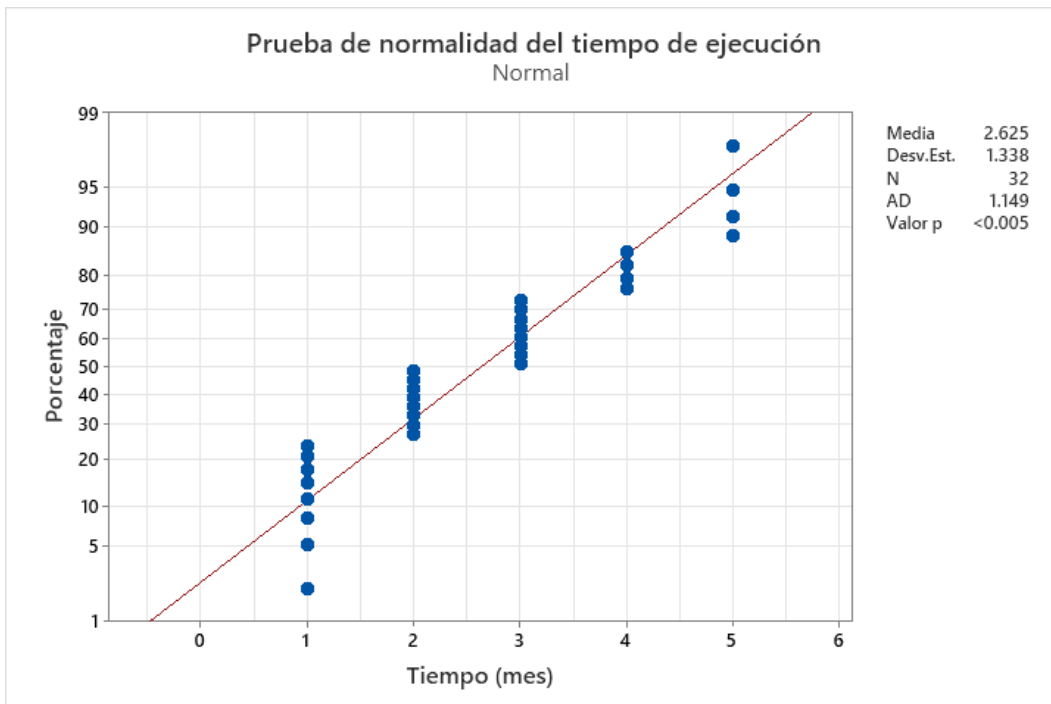


Figura 43

Prueba de Normalidad del Tiempo de Ejecución



Nota: Valor p menor a 0.05, los datos no siguen tendencia normal.

b) Contraste del cumplimiento del alcance

Al aplicar el test de Mann-Whitney U (Wilcoxon Rank-Sum Test) para determinar si se acepta o rechaza la hipótesis específica planteada que, indica que, la mediana del avance físico en el proyecto de pavimentación en el pasaje Mariano Burga (n1) es menor que, en el proyecto de pavimentación en el Jr. Adriano Novoa y Soto Burga, determinando que, el valor p es 0.857, por tanto, se rechaza H1, y se acepta Ho, por lo que, se infiere que, el avance físico del proyecto de pavimentación en el pasaje Mariano Burga (n1) no es menor que, en el proyecto de pavimentación en el Jr. Adriano Novoa y Soto Burga (n2), sino que, este es igual e incluso superior al alcance dado en este proyecto en un periodo de ejecución de tres meses.

Tabla 48

Prueba Estadística Test de Man-Whitney para el Alcance de los Proyectos de Pavimentación

Hipótesis nula	$H_0: \eta_1 - \eta_2 = 0$	
Hipótesis alterna	$H_1: \eta_1 - \eta_2 < 0$	
Método	Valor W	Valor p
No ajustado para empates	168.00	0.857

Nota: valor p es mayor a 0.05, se acepta Ho.

c) Contraste del cumplimiento del costo

Al aplicar el test de Mann-Whitney U (Wilcoxon Rank-Sum Test) para determinar si se acepta o rechaza la hipótesis específica planteada que, indica que, la mediana del costo del proyecto de pavimentación en el pasaje Mariano Burga (n1) es menor que, en el proyecto de pavimentación en el Jr. Adriano Novoa y Soto Burga, determinando que, el valor p es 0.087, por tanto, se acepta H1, y se rechaza Ho, por lo que, se infiere que, el costo del proyecto de pavimentación en

el pasaje Mariano Burga (n1) es menor que, en el proyecto de pavimentación en el Jr. Adriano Novoa y Soto Burga (n2).

Tabla 49

Prueba Estadística Test de Man-Whitney para el Costo de los Proyectos de Pavimentación

Hipótesis nula	H ₀ : $\eta_1 - \eta_2 = 0$	
Hipótesis alterna	H ₁ : $\eta_1 - \eta_2 < 0$	
Método	Valor W	Valor p
No ajustado para empates	126.00	0.087
Ajustado para empates	126.00	0.087

Nota: valor p es mayor a 0.05, se acepta H₀.

d) Contraste del cumplimiento del tiempo

Al aplicar el test de Mann-Whitney U (Wilcoxon Rank-Sum Test) para determinar si se acepta o rechaza la hipótesis específica planteada que, indica que, la mediana del tiempo del proyecto de pavimentación en el pasaje Mariano Burga (n1) es menor que, en el proyecto de pavimentación en el Jr. Adriano Novoa y Soto Burga, determinando que, el valor p es 0.015, por tanto, se acepta H₁, y se rechaza H₀, por lo que, se infiere que, el tiempo de ejecución del proyecto de pavimentación en el pasaje Mariano Burga (n1) es menor que, en el proyecto de pavimentación en el Jr. Adriano Novoa y Soto Burga (n2).

Tabla 50

Prueba Estadística Test de Man-Whitney para el Costo de los Proyectos de Pavimentación

Hipótesis nula	H ₀ : $\eta_1 - \eta_2 = 0$	
Hipótesis alterna	H ₁ : $\eta_1 - \eta_2 < 0$	
Método	Valor W	Valor p
No ajustado para empates	142.00	0.015
Ajustado para empates	142.00	0.014

Nota: valor p es mayor a 0.05, se acepta H₀.

e) Matriz de correlación

Se observa correlación negativa débil entre la metodología utilizada y el alcance físico cumplido ($\rho = -0.224$), lo que indica que el uso del sistema LPS no necesariamente asegura mayor cumplimiento físico del alcance, sino que se cumple con lo indicado en el expediente técnico. En cuanto al costo ejecutado, se evidencia correlación positiva débil con la metodología aplicada ($\rho = 0.266$), esto significa que en el caso del proyecto ejecutado con LPS, el costo tiende a mantenerse más alineado con lo planificado, mientras que, en el caso de la metodología tradicional, se observó mayor desviación presupuestal. Respecto al tiempo de ejecución, la correlación con la metodología fue moderadamente positiva ($\rho = 0.399$), lo que implica que la metodología tradicional estuvo asociada a mayor duración del proyecto, mientras que el uso del sistema LPS permitió mantener el proyecto dentro del plazo establecido.

Tabla 51

Matriz de Correlación de Spearman De los Indicadores de Eficiencia Constructiva (Tiempo, Costo, Alcance) en Relación a la Metodología Utilizada (Tradicional vs. LPS)

Variable	Proyecto	Tipo de metodología	Tipo de avance	Alcance físico cumplido (%)	Costo ejecutado (S/.)
Tipo de metodología (0/1)	-1.00				
Tipo de avance	0.00	0			
Alcance físico cumplido (%)	-0.224	0.224	0.57		
Costo ejecutado (S/.)	0.266	-0.266	0.552	0.863	
Tiempo de ejecución (mes)	0.399	-0.399	0	0.043	0.228

4.3. **Discusión de resultados**

La aplicación del sistema LPS en la obra de pavimentación del Pasaje Mariano Burga demostró ser efectiva en cuanto al cumplimiento de plazos, a pesar de los desafíos iniciales. Aunque el proyecto contemplaba una posible extensión de 15 días, esta no fue necesaria, logrando completarse en los 75 días originalmente planificados, es decir se tuvo un ahorro de 15 días en el plazo concordando con Medina & Coaquira (2021) quienes al aplicar LPS en la pavimentación de una avenida en Arequipa lograron completar las tareas 29 días antes de lo previsto en el calendario. Así mismo, este resultado coincide con Salama et al. (2021), quienes concluyeron que la aplicación del LPS permite reducir significativamente el plazo de ejecución, en su caso un 12%, lo que corrobora la capacidad de esta metodología para mejorar la eficiencia temporal en proyectos de construcción. Siendo en este caso el avance mucho mayor, de hasta 20% si se considera el plazo de 3 meses, y las tareas completadas en 75 días.

No obstante, es importante destacar que durante el primer mes de ejecución se experimentó un atraso significativo, atribuido principalmente a la falta de familiaridad del equipo con el sistema LPS. Esta situación concuerda con lo expuesto por Moradi & Sormunen (2023), quienes identificaron la resistencia al cambio y la falta de conocimiento como barreras críticas para la implementación efectiva de Lean Construction, incluyendo el LPS. Así mismo, concuerda con Saldaña (2022) quien destacó que la primera semana de aplicación de LPS en un proyecto de mantenimiento de un camino vecinal en La Libertad, tan solo se logró un avance del 67% de lo planteado, esto debido a la falta de conocimiento general para la aplicación y comprensión del plan maestro, Lookahead. Y coincide con Chinchay (2023) quien argumentó que, en el proyecto

de pavimentación en el barrio San Pedro de San Miguel – Cajamarca, se tuvo deficiencias en el avance físico de las primeras semanas con tan solo un avance del 29.38%, en comparación del 86.21% esperado, pero que fue recuperado con la aplicación de las herramientas LPS en las últimas semanas (semana 10 a semana 16), por lo que, el autor argumentaba que, aun habían limitaciones en la aplicabilidad de la metodología en proyectos de pavimentación; no obstante, en el caso del proyecto, la rápida corrección del curso de la aplicación del sistema LPS a través de la intensificación de la capacitación y la reprogramación del cronograma, permitieron al proyecto alinearse nuevamente con las metas planteadas, subrayando la importancia de una adecuada gestión del cambio y del aprendizaje continuo durante la implementación de nuevas metodologías.

En términos de costo, la obra se ejecutó dentro del presupuesto previsto, sin generar sobrecostos, lo que indica una gestión eficiente y controlada de los recursos. Este resultado es coherente con León (2022) y Escalante (2020), quienes reportaron reducciones en los costos de construcción tras la implementación del LPS, con disminuciones de hasta el 12.78%. Aunque en el caso de la obra del Pasaje Mariano Burga no se registraron ahorros adicionales, la capacidad de mantenerse dentro del presupuesto refleja un manejo adecuado de las limitaciones y los recursos, lo que es una señal clara de eficiencia constructiva.

En cuanto al alcance, la obra de pavimentación cumplió con todos los objetivos técnicos previstos en el expediente, lo que incluye la pavimentación de 492 m², la construcción de muros de contención, sardineles, cunetas, y la reubicación de postes, entre otros. Este cumplimiento íntegro del alcance planificado destaca la capacidad del sistema LPS para asegurar que todas las tareas críticas se ejecuten conforme a lo programado. Burgos & Guevara (2022)

y Palomares & Pillaca (2022) respaldan estos hallazgos, al señalar que la implementación del LPS en proyectos similares también resultó en un cumplimiento elevado de los planes de trabajo, lo que mejoró la productividad y la calidad del producto final.

La aplicación del LPS en la obra del Pasaje Mariano Burga se alinea con los beneficios documentados en otros proyectos. Por ejemplo, la investigación de Abdelmegid et al. (2023) sugiere que el LPS facilita una integración efectiva con otros sistemas de planificación y control, lo cual pudo haber contribuido a la recuperación del atraso inicial en la obra de Mariano Burga. Asimismo, la experiencia en el Pasaje Mariano Burga evidencia la necesidad de una inducción más profunda y continua del personal en la metodología LPS, como se observó en el estudio de Noorzai (2023), donde se resalta la importancia de las reuniones diarias y la gestión eficiente de la construcción para el éxito del LPS. Por tanto, la implementación del LPS en la obra de pavimentación del Pasaje Mariano Burga mejoró la eficiencia constructiva, permitiendo cumplir con los plazos, mantenerse dentro del presupuesto y alcanzar el alcance previsto, a pesar de los desafíos iniciales. La experiencia acumulada en este proyecto confirma la efectividad del LPS en la gestión de obras de pavimentación, aportando evidencia adicional sobre los beneficios de esta metodología en el contexto de la construcción vial.

La eficiencia constructiva, medida en términos de plazo, costo y alcance, fue evaluada en la obra de pavimentación del Jr. Adriano Novoa utilizando la metodología tradicional basada en un cronograma Gantt. Los resultados indican que, a pesar de haberse planeado inicialmente para un período de tres meses, la ejecución real de la obra se extendió a cinco meses, lo que refleja una significativa desviación del cronograma original.

El retraso de dos meses en la ejecución es un claro indicador de ineficiencia en la gestión del tiempo. La metodología tradicional de cronograma Gantt, a pesar de ser ampliamente utilizada, puede carecer de la flexibilidad necesaria para adaptarse a imprevistos o cambios en el proyecto, como se observó en este caso. Este retraso se debió en parte a modificaciones en el alcance del proyecto, pero también sugiere deficiencias en la identificación y gestión de la ruta crítica, lo cual es fundamental en la metodología Gantt.

Comparando estos hallazgos con Salama et al. (2021) quienes reportaron una reducción del 12% en el plazo al aplicar el Last Planner System (LPS), se evidencia que la metodología LPS podría haber ofrecido una mayor eficiencia temporal. En la obra del Jr. Adriano Novoa, la programación alcanzó una eficiencia del 60%, lo cual es bajo según los estándares de eficiencia constructiva, lo que podría haberse mejorado con la adopción de técnicas más avanzadas como LPS.

El costo final del proyecto fue de 693,890.43 soles, lo que representó el 81.22% del presupuesto total estipulado. Este ajuste en el costo fue reflejo directo de una reducción en el alcance del proyecto, donde solo se completó el 81.22% de las metas físicas iniciales. Aunque esta reducción permitió mantener el costo dentro de los márgenes presupuestados, el hecho de que se haya requerido más tiempo para menos trabajo resalta una gestión ineficaz del proyecto.

León (2022) y Escalante (2020), quienes encontraron reducciones de costo del 2% y 12.78% respectivamente al utilizar LPS, esto sugiere que la implementación de metodologías modernas podría haber optimizado tanto el costo como el alcance, logrando una ejecución más eficiente y ajustada a los recursos disponibles.

La eficiencia constructiva global de la obra en Jr. Adriano Novoa fue del 80.10%, calificada como “normal” según Botero (2002). Este resultado se debe a la casi total alineación del costo y alcance con las proyecciones iniciales, pero se ve penalizada por la baja eficiencia en la programación. El hecho de que el alcance se haya reducido mientras el plazo se extendió refleja una planificación inicial poco robusta, susceptible a imprevistos y cambios en el proyecto.

Los resultados de esta obra subrayan las limitaciones de las metodologías tradicionales, como el cronograma Gantt, en la gestión de proyectos complejos. La literatura sugiere que la adopción de enfoques como LPS, integrados con tecnologías emergentes como la realidad virtual inmersiva (Liu et al., 2024) o modelado por simulación (Abdelmegid et al., 2023), puede ofrecer mejores resultados en términos de eficiencia constructiva. La implementación de estas metodologías podría haber mitigado los problemas observados, como el retraso en el plazo y la reducción del alcance, lo que sugiere una dirección clara para futuros proyectos en el distrito y la región.

Aunque la obra de pavimentación en Jr. Adriano Novoa logró cumplir con la mayoría de sus metas en términos de costo y calidad, la extensión del plazo y la reducción en el alcance indican que la metodología utilizada no fue la más eficiente. Estos resultados invitan a considerar la implementación de metodologías más avanzadas en futuros proyectos para mejorar la eficiencia constructiva.

La comparación entre la coordinación y comunicación en los frentes de trabajo de ambos proyectos, utilizando la metodología tradicional y el Last Planner System (LPS), ofrece valiosas perspectivas sobre los desafíos y mejoras potenciales que el LPS puede proporcionar frente a enfoques convencionales.

En el caso del proyecto que utilizó LPS, los resultados demuestran que la coordinación y comunicación entre los frentes de trabajo mejoraron considerablemente después de una fase inicial complicada, lo cual es consistente con las observaciones de Liu et al. (2024) y Abdelmegid et al. (2023), quienes destacaron la capacidad de LPS para mejorar la planificación y el rendimiento en proyectos complejos. A pesar de las dificultades iniciales debido a la falta de familiaridad con la metodología, el equipo logró adaptarse y, mediante capacitación adicional, se recuperó el avance programado y se cumplió con el cronograma establecido. Esto sugiere que LPS es capaz de corregir desviaciones en proyectos complejos, proporcionando herramientas que facilitan la identificación proactiva de problemas y la coordinación efectiva, lo que coincide con los hallazgos de Palomares & Pillaca (2022) sobre el impacto positivo de LPS en la coordinación y cumplimiento de plazos.

Por otro lado, en el proyecto que empleó la metodología tradicional, si bien el inicio fue más fluido debido a la familiaridad del equipo con la metodología, la falta de mecanismos efectivos de coordinación y ajuste condujo a problemas de ejecución que resultaron en retrasos significativos. Este resultado refleja lo mencionado por Moradi & Sormunen (2023), quienes identifican la resistencia al cambio y la falta de flexibilidad en metodologías tradicionales como barreras críticas que pueden afectar negativamente la gestión de proyectos. La metodología tradicional mostró deficiencias en la capacidad para adaptarse a los desafíos emergentes del proyecto, lo que resultó en una falta de soluciones efectivas para revertir la situación, extendiendo el plazo de ejecución más allá del cronograma original.

El LPS demostró ser una metodología más flexible y adaptativa en comparación con la tradicional. La capacidad del LPS para organizar reuniones de seguimiento constantes y mejorar la comunicación interdisciplinaria fue crucial para la recuperación del cronograma después de los problemas iniciales. La mejora en la coordinación permitió una ejecución más alineada con la planificación, evitando los retrasos significativos que afectaron al proyecto con metodología tradicional. Esto es coherente con las observaciones de Salama et al. (2021), quienes concluyeron que LPS, al integrarse con otras técnicas de gestión, puede reducir los plazos y costos de los proyectos, lo que se observó en el cumplimiento del plazo establecido en el proyecto que utilizó LPS, mientras que el proyecto bajo la metodología tradicional experimentó una extensión significativa del plazo.

La comparación entre ambos proyectos subraya las limitaciones de la metodología tradicional para gestionar proyectos complejos, especialmente en términos de coordinación de recursos y comunicación entre los frentes de trabajo. La falta de flexibilidad y los problemas logísticos recurrentes afectaron negativamente el avance del proyecto, una observación que también fue destacada por Escalante (2020), quien encontró que LPS no solo mejora la eficiencia en términos de tiempo y costo, sino también la coordinación y ejecución del proyecto. En contraste, el LPS, a pesar de los desafíos iniciales, demostró ser una herramienta poderosa para mejorar la adaptabilidad y capacidad de respuesta, promoviendo una comunicación más efectiva y una mejor coordinación de los recursos. Este enfoque es vital para proyectos que requieren una gestión dinámica y ajustable, permitiendo cumplir con las metas de alcance, tiempo y calidad.

La comparación sugiere que, aunque el LPS puede presentar desafíos iniciales relacionados con la adaptación del equipo, su capacidad para mejorar la coordinación y la resolución de problemas lo convierte en una metodología superior para la gestión de proyectos complejos. A diferencia de la metodología tradicional, que, aunque familiar, es menos efectiva en la gestión de problemas y en el mantenimiento del avance del proyecto conforme al cronograma, el LPS ofrece una flexibilidad y capacidad de adaptación que son esenciales en la construcción moderna, donde los proyectos son cada vez más complejos y demandan una gestión más dinámica y eficiente.

La evaluación del cumplimiento del alcance, costos y plazos en la ejecución de las obras de pavimentación del Jr. Adriano Novoa y el Jr. Mariano Burga, utilizando la metodología tradicional y el Last Planner System® (LPS) respectivamente, revela diferencias notables en el desempeño de ambos proyectos, lo que subraya la eficacia del LPS en la gestión de proyectos de construcción.

En términos de alcance, el proyecto del Pasaje Mariano Burga, gestionado con LPS, alcanzó el 100% de los objetivos planificados. Esto contrasta con el Jr. Adriano Novoa, que solo logró el 92.38% del alcance previsto. Esta diferencia sugiere que la implementación de LPS facilitó una mejor planificación y coordinación de actividades, asegurando que todas las metas se cumplieran según lo planeado. La metodología LPS, con su enfoque en la planificación colaborativa y el seguimiento constante, permitió identificar y superar limitaciones a lo largo del proyecto, garantizando la ejecución completa de las tareas.

El control de costos también muestra una clara ventaja del uso de LPS. Mientras que el Pasaje Mariano Burga se ejecutó dentro del presupuesto

establecido, el Jr. Adriano Novoa experimentó una desviación significativa, logrando solo el 87.92% del costo planeado. La diferencia en la gestión de costos puede atribuirse a la mayor capacidad del LPS para optimizar recursos y reducir desperdicios, lo cual es consistente con estudios anteriores, como el de Escalante (2020), que demostró una reducción significativa en los costos al implementar LPS. Además, la metodología LPS permite una mayor flexibilidad para ajustar el plan en función de los recursos disponibles, minimizando la necesidad de sobrecostos imprevistos.

La diferencia más notable entre ambos proyectos se observó en los plazos de ejecución. El proyecto del Pasaje Mariano Burga, bajo la metodología LPS, se completó en los 75 días planificados, mientras que el Jr. Adriano Novoa, utilizando la metodología tradicional, tomó 150 días, el doble del tiempo estimado inicialmente. Este retraso significativo refleja las limitaciones de la metodología tradicional para gestionar eficientemente los imprevistos y mantener una coordinación efectiva entre los frentes de trabajo. La aplicación de LPS, como lo evidencian Salama et al. (2021), puede reducir considerablemente los tiempos de ejecución gracias a su enfoque en la planificación detallada y la eliminación de ineficiencias.

Los resultados de esta evaluación están alineados con las conclusiones de investigaciones previas sobre la efectividad del Last Planner System® en proyectos de construcción. Por ejemplo, Moradi & Sormunen (2023) destacaron que la resistencia al cambio y la falta de comprensión del LPS pueden ser barreras iniciales, pero una vez superadas, la metodología proporciona mejoras significativas en la eficiencia y en el control de los proyectos. Asimismo, Abdelmegid et al. (2023) muestran cómo el LPS, cuando se integra con otras

herramientas como el modelado por simulación, puede llevar a un rendimiento óptimo en términos de costos y plazos.

Siendo así, la comparación entre ambos proyectos refuerza la idea de que el Last Planner System® es una metodología más efectiva que la tradicional para gestionar proyectos de construcción. Su capacidad para mejorar la coordinación, optimizar recursos, y reducir tiempos y costos hace que sea una herramienta valiosa para futuras obras similares. Los resultados sugieren que la adopción generalizada de LPS podría llevar a una mejora significativa en la industria de la construcción, especialmente en proyectos que requieren un alto grado de coordinación y precisión en la ejecución.

CAPÍTULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Al evaluar la eficiencia constructiva de dos obras de pavimentación, el Jr. Adriano Novoa y el Pasaje Mariano Burga, mediante el análisis de la metodología tradicional versus el Last Planner System® (LPS), con el fin de identificar cuál metodología proporciona mejoras significativas en términos de coordinación y cumplimiento de plazos y presupuestos se ha determinado que, el sistema LPS permite desarrollar un proyecto de pavimentación con mayor eficiencia constructiva, de acuerdo a la estadística Test de Man-Whitney el proyecto de pavimentación donde se aplicó LPS cumple con el alcance (valor p 0.857), tiene menor costo de construcción (valor p 0.087) y se ha desarrollado en menor tiempo (valor p 0.015), por lo que, las conclusiones específicas fueron:

- La obra de pavimentación del Pasaje Mariano Burga, gestionada con el Last Planner System® (LPS) y utilizando la herramienta Lookahead, demostró una alta eficiencia constructiva. El proyecto cumplió al 100% con el alcance planificado, respetó el presupuesto establecido (100%), y se completó dentro del plazo de 75 días estipulados inicialmente, a pesar de contemplar una ampliación de plazo de 15 días, siendo este el periodo de tiempo ahorrado. Estos resultados subrayan la capacidad del LPS para optimizar la planificación y ejecución de proyectos, garantizando el cumplimiento de los objetivos con una utilización eficiente de los recursos y un control efectivo de los plazos.
- En la obra de pavimentación del Jr. Adriano Novoa, gestionada con la metodología tradicional utilizando un cronograma Gantt, se observaron deficiencias significativas en la eficiencia constructiva. El proyecto solo

alcanzó el 92.38% del alcance planificado, ejecutó el 87.92% del presupuesto y sufrió un retraso considerable, extendiéndose a 150 días, el doble del tiempo originalmente programado. Estos resultados reflejan las limitaciones de la metodología tradicional en la gestión de proyectos complejos, particularmente en cuanto a la coordinación y control de plazos.

- La comparación de los proyectos del Pasaje Mariano Burga y el Jr. Adriano Novoa reveló diferencias marcadas en la coordinación y comunicación entre los frentes de trabajo. El Pasaje Mariano Burga, gestionado con LPS, mostró un alto nivel de coordinación y comunicación eficiente, lo que facilitó el cumplimiento del proyecto en todos los aspectos. En contraste, el Jr. Adriano Novoa, gestionado con la metodología tradicional, presentó deficiencias en estos ámbitos, lo que resultó en un menor cumplimiento del alcance, sobrecostos y retrasos significativos. Estos resultados sugieren que la implementación de LPS mejora sustancialmente la coordinación y comunicación, mitigando desafíos comunes en la gestión de proyectos.
- El análisis del cumplimiento del alcance, costos y plazos en los proyectos de pavimentación del Jr. Adriano Novoa y el Pasaje Mariano Burga demuestra la superioridad del Last Planner System® (LPS) en comparación con la metodología tradicional. Mientras que el Pasaje Mariano Burga logró cumplir con el 100% del alcance, costo y tiempo planificados, el Jr. Adriano Novoa mostró importantes desviaciones en todos estos aspectos, evidenciando la falta de eficiencia de la metodología tradicional. Esto destaca la efectividad del LPS para mejorar el rendimiento general de los proyectos de construcción, promoviendo una gestión más eficiente y eficaz en términos de alcance, costo y plazos.

5.2. Recomendaciones y/o sugerencias

- Se recomienda seguir utilizando y perfeccionando la aplicación del Last Planner System® (LPS) en proyectos futuros, especialmente en obras de pavimentación similares. Además, sería beneficioso capacitar a los equipos de trabajo en las mejores prácticas del LPS y en el uso efectivo de la herramienta Lookahead, para asegurar la continuidad del éxito en la ejecución.
- Es importante considerar la integración de metodologías más avanzadas, en proyectos futuros que actualmente utilizan la metodología tradicional. Se recomienda realizar una revisión crítica del cronograma Gantt y complementarlo con herramientas de planificación más dinámicas que permitan mejorar la coordinación y el control de plazos, costos y alcance. Además, se debería capacitar al personal en la adopción de estas nuevas metodologías para evitar desviaciones en proyectos similares.
- Se recomienda implementar sistemas y procesos que fortalezcan la comunicación y coordinación entre los frentes de trabajo en todos los proyectos, independientemente de la metodología utilizada. Además, es aconsejable crear un plan de contingencia para abordar posibles desafíos en la comunicación y coordinación que puedan surgir durante la ejecución.
- Para mejorar el cumplimiento del alcance, costos y plazos en futuros proyectos, se debe realizar una evaluación continua para identificar áreas de mejora y garantizar que los equipos de trabajo estén adecuadamente capacitados en la implementación del LPS. También es importante realizar auditorías periódicas para asegurar que los proyectos se mantengan dentro de los parámetros establecidos y hacer ajustes oportunos cuando sea necesario.

CAPÍTULO VI.

REFERENCIAS

- Abdelmegid, M. A., González, V. A., O'Sullivan, M., Walker, C. G., Poshdar, M., & Alarcón, L. F. (2023). Exploring the links between simulation modelling and construction production planning and control: a case study on the last planner system. *Production Planning & Control*, 34(5), 459-476. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/09537287.2021.1934588>
- Arto, J. R. (2011). *Fundamentos del Lean Manufacturing*. Creative Nota Técnica, 3. <https://doi.org/http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
- Aucca, S. G., Marín Santos, S. O., Ruiz Quintanilla, S. J., Castañeda Vilcara, C. N., & Rodríguez Alvarez, A. M. (2020). *Diagrama de redes y ruta crítica aplicado al casco estructural de una edificación escolar*. [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/20.500.12404/18338>
- Bautista, F., & Pandal, D. L. (2020). *Análisis de la productividad de la mano de obra en proyectos de edificación aplicando el sistema de construcción tradicional y Last Planner System*. [Tesis de grado, Universidad Peruana Unión]. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/20.500.12840/3562>
- Bazán, J. M. (2017). *Propuesta de Implementación de la herramienta Last planner system para mejorar la gestión logística del área de obras industriales de la empresa CAM*. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil, Universidad Privada del Norte]. <https://doi.org/https://hdl.handle.net/11537/10732>
- Botero, L. F. (2002). Análisis de Rendimientos y Consumo de Mano de Obra en actividades de construcción. *Revista Universidad EAFIT*, 38(128), 9-21. <https://doi.org/https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/843>
- Botero, L. F. (2021). *Principios, herramientas e implementación de Lean Construction, primera edición*. Editorial EAFIT.
- Botero, P. (2014). *Un proyecto en marcha con Last Planner System*. Universidad de Los Andes. <http://hdl.handle.net/1992/16108>
- Boton, C., Pitti, Y., Forgues, D., & Iordanova, I. (2021). Investigating the challenges related to combining BIM and Last Planner System on construction sites.

- Frontiers of Engineering Management*, 8(2), 172-182.
<https://doi.org/https://link.springer.com/article/10.1007/s42524-019-0086-4>
- Buleje, K. E. (2012). *Productividad en la construcción de un condominio aplicando conceptos de la filosofía Lean Construction*. [Tesis para optar el título de ingeniero civil, Pontificia Universidad Católica del Perú].
<https://doi.org/http://hdl.handle.net/20.500.12404/1691>
- Burgos, S. S., & Guevara, R. E. (2022). *Propuesta de mejora para disminuir los tiempos de ejecución en el proyecto: Mejoramiento del servicio de transitabilidad de la Av. Luis Ormeño, Casma - Casma – Ancash, aplicando el Last Planner System*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego].
<https://doi.org/https://hdl.handle.net/20.500.12759/9708>
- Chinchay, B. P. (2023). *Aplicación De La Metodología Lean Construction Para Mejorar La Productividad En Obra De Pavimentación Urbana, Cajamarca 2020*. [Tesis de grado, Universidad Señor de Sipán].
<https://doi.org/https://hdl.handle.net/20.500.12802/11108>
- Díaz, E. R., & Rojas, M. A. (2018). *Procesos constructivos de pavimentos de concreto hidráulico aplicados en tránsitos vehiculares de bajos volúmenes en la región del Alto Magdalena*. Universidad Piloto de Colombia.
- Echegaray, J. M., Jara Ortiz, R., & Ramos Alonzo, C. (2009). *Pautas para la implementación del sistema del último planificador (last planner system) en una empresa constructora pequeña*. [Tesis de Diplomado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/10757/273973>
- Escalante, Y. C. (2020). *Planificación y programación de: “construcción de la estructura de control de mareas del ramal a del estero salado, en el puente de la Av. Víctor Emilio Estrada de la ciudad de Guayaquil, mediante el método de Last planner system”*. [Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil, Universidad de Guayaquil]. <https://doi.org/http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49393>
- Ferrada, X. (2018). *Impactos en la aplicación del sistema Last Planner en obras de edificación con el uso de tecnologías de la información*. [Tesis de maestría en construcción, Pontificia Universidad Católica de Chile].
- Fuentes, L. F. (2020). *Diseño de estándares de implementación de Obeya Rooms para la gestión de proyectos en etapa inversional de construcción*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad de Chile].
<https://doi.org/https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/175508>

- Gavilanes, N. E. (2012). *Diseño de la estructura del pavimento con reforzamiento de geosintéticos aplicado a un tramo de la carretera Zumbahua-La Maná*. [Tesis de grado, Universidad Católica de Ecuador]. <https://doi.org/http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/6427>
- González, M. (2002). Aspectos éticos de la investigación cualitativa. *Revista Iberoamericana de educación*, 1(29), 85-103. <https://doi.org/https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/20984/rie29a04.pdf?sequen>
- Grady, J. O. (2016). Chapter 3 - Specification Section 3 Preparation. *System Verification (Second Edition)*, 2016(1), 77-117. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804221-2.00003-6>
- Grajales, T. (2000). *Tipos de investigación*. Efaind. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1RM1F0L42-VZ46F4-319H/871.pdf
- Guevara, L., & Loayza, J. (2020). *Aplicación de la metodología Last Planner System para mejorar la ejecución de los proyectos de infraestructura sanitaria en la región Tacna – 2020*. [Tesis de grado, Universidad Privada de Tacna]. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/20.500.12969/1572>
- Heigermoser, D., de Soto, B. G., Abbott, E. L., & Chua, D. K. (2019). BIM-based Last Planner System tool for improving construction project management. *Automation in Construction*, 104(1), 246-254. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.03.019>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta · Parte I. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGrawHill Education. <https://doi.org/https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- Hoyos, M. F., & Botero, L. F. (2021). Revisión a la aplicación del last planner system en empresas de construcción colombianas. *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO*, 11(1), 1-7. <https://doi.org/https://doi.org/10.46421/sibragec.v11i00.36>
- Hunt, R. J., & Gonzalez, V. A. (2018). Innovation in the New Zealand Construction Industry—Diffusion of the Last Planner System. *In 26th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*, 1(1), 422-431. <https://doi.org/doi.org/10.24928/2018/0486>

- Instituto Peruano de Economía. (21 de enero de 2022). Cajamarca. Inversión pública durante el 2021. *IPE*. <https://www.ipe.org.pe/portal/cajamarca-inversion-publica-durante-el-2021/>
- Lam, R. M., & Hernández, P. (2008). Los términos: eficiencia, eficacia y efectividad; son sinónimos en el área de la salud? *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 24(2), 1-10.
- León, H. V. (2022). *Planificación para la rehabilitación y mejoramiento del camino placer del Toachi – Santa Rosa de Mulaute mediante la metodología Lean construction*. [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil]. <https://doi.org/http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/62036>
- Liu, C., González, V. A., Lee, G., Cabrera-Guerrero, G., Zou, Y., & Davies, R. (2024). Integrating the Last Planner System and Immersive Virtual Reality: Exploring the Social Mechanisms Produced by Using LPS in Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 150(7), 1-10. <https://doi.org/https://doi.org/10.1061/JCEMD4.COENG-14430>
- Medina, W. M., & Coaquira, G. M. (2021). *Estudio de aplicación Lean Construction para la optimización de la productividad y la planificación del tránsito en la av. Industrial Cayro - Paucarpata - Arequipa 2021*. [Tesis de grado, Universidad César Vallejo]. <https://doi.org/https://hdl.handle.net/20.500.12692/74261>
- Miranda, A. O. (2013). *Análisis de productividad de mano de obra y equipos en la construcción de un pad de lixiviación pad la quinua 8A minera Yanacocha Cajamarca*. [Tesis para optar el título de ingeniero civil, Universidad Nacional de Cajamarca]. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/20.500.14074/556>
- Moale, A. B., & Rivera, E. J. (2019). *Estabilización química de suelos arcillosos con cal para su uso como subrasante en vías terrestres de la localidad de Villa Rica*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].
- Moradi, S., & Sormunen, P. (2023). Implementing lean construction: a literature study of barriers, enablers, and implications. *Buildings*, 13(2), 556-562. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/buildings13020556>
- Navarrete, J. L. (2020). *Gestión de la planificación basado en la guía del PMBOK para el cumplimiento de la triple restricción del proyecto: suministro e instalación del sistema de climatización y extracción para pacientes infectocontagiosos e inmunodepresivos ejecutado [...]*. [Tesis para optar el título profesional de

- Ingeniero industrial, Universidad Privada del Norte].
<https://doi.org/https://hdl.handle.net/11537/24790>
- Noorzai, E. (2023). Evaluating lean techniques to improve success factors in the construction phase. *Construction Innovation*, 23(3), 662-639.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1108/CI-05-2021-0102>
- Olivieri, H., Seppänen, O., Alves, T. D., Scala, N. M., Schiavone, V., Liu, M., & Granja, A. D. (2019). Survey comparing critical path method, last planner system, and location-based techniques. *Journal of construction engineering and management*, 145(12), 1-10.
<https://doi.org/https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0001644>
- Palomares, K. A., & Pillaca, J. T. (2022). *Gestión de proyectos para mejorar la productividad en la construcción de pavimentos rígidos en una habilitación urbana*. [Tesis de grado, Universidad Ricardo Palma].
<https://doi.org/https://hdl.handle.net/20.500.14138/5791>
- Perez, A. M., & Ghosh, S. (2018). Barriers faced by new-adopter of Last Planner System®: a case study. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 25(9), 1110-1126. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/ECAM-08-2017-0162>
- Pérez, P. A. (2024). *Gestión de la construcción. Presupuesto de obra y control de costos directos, tercera edición corregida*. Institución Universitaria TM.
- Pons, J. F., & Rubio, I. (2019). *Lean Construction y la planificación colaborativa. Metodología del Last Planner® System. 1 era Ed.* Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.
<https://doi.org/http://hdl.handle.net/20.500.12251/1064>
- Puma, H., & Goyzueta, G. J. (2016). *Implementación de la metodología bim y el sistema Last Planner 4D para la mejora de gestión de la obra residencial Montesol-Dolores*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional de San Agustín].
<https://doi.org/http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3303>
- Salama, T., Salah, A., & Moselhi, O. (2021). Integrating critical chain project management with last planner system for linear scheduling of modular construction. *Construction Innovation*, 21(4), 525-554.

<https://doi.org/https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/CI-05-2018-0046/full/html>

- Saldaña, C. S. (2022). *Aplicación de la metodología last planner system en el mantenimiento del Camino Vecinal Alto Succha – La Viña – La Libertad – 2022*. [Tesis de maestría en Ingeniería Civil con mención en Dirección de Empresas de la Construcción, Universidad César Vallejo]. <https://doi.org/https://hdl.handle.net/20.500.12692/87952>
- Sánchez, A. (2020). *La triple restricción en gestión de proyectos: marco documental*. [Tesis para optar el título de Máster en Ingeniería Industrial, Universidad Politécnica de Cartagena]. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/10317/8880>
- Saurin, T. A., & Rooke, J. (2020). The Last Planner® System as an approach for coping with the complexity of construction projects. *Lean Construction*, 1(1), 325-340. <https://doi.org/https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9780429203732-16/last-planner%C2%AE-system-approach-coping-complexity-construction-projects-tarcisio-abreu-saurin-john-rooke>
- Torres, Y. E. (2018). *Implementación del sistema Last Planner para la mejora de la productividad de las obras de la empresa Corporación Inmobiliaria F&F de la ciudad de Trujillo*. [Tesis para optar el título de ingeniero civil, Universidad Privada Antenor Orrego]. <https://doi.org/https://hdl.handle.net/20.500.12759/4418>

CAPÍTULO VII. ANEXOS

Anexo A. Matriz de consistencia

Tesis: Mejoras en la eficiencia constructiva de una obra de pavimentación: Análisis comparativo entre la metodología tradicional y Last Planner System ®, en la ciudad de Chota, 2023

Tesista(s): Joseph Paúl Marin Campos, Royer Arinton Lobato Bustamante

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensión	Indicador	Instrumento de recolección	Metodología	Población y muestra	
¿Cómo afecta la implementación del Last Planner System® (LPS) en comparación con la metodología tradicional la eficiencia constructiva de obras de pavimentación en la ciudad de Chota durante el año 2023?	Objetivo general Mejorar la eficiencia constructiva de una obra de pavimentación, por medio de la aplicación y comparación entre la metodología tradicional y Last Planner System ®, en la ciudad de Chota, 2023.	H1: La eficiencia constructiva de una obra de pavimentación mejora significativamente al aplicar Last Planner System ® en comparación con la metodología tradicional en la ciudad de Chota.	VI Metodología tradicional	Planificación	Planificación general	Ruta crítica	Enfoque: Mixto Tipo de investigación: Aplicado Nivel de investigación: Descriptivo Diseño de investigación: Descriptivo causal simple, de corte transversal	Población Metodologías Last Planner System y tradicional en proyectos de pavimentación de la ciudad de Chota Muestra La muestra definida por conveniencia es la aplicación de la metodología tradicional y Last Planner System en dos proyectos en Chota.	
	Objetivos específicos		VI Metodología Last Planner System)	Planificación	Planificación maestra	Líneas de balance			Estratégica
	Describir la eficiencia constructiva (plazo, costo y alcance) de la obra de pavimentación pasaje Mariano Burga donde se ha aplicado el sistema LPS por medio del Lookahead.					Por fases			
						Gantt			
	Describir la eficiencia constructiva (plazo, costo y alcance) de la obra de pavimentación Jr. Adriano Novoa donde se ha aplicado la metodología tradicional por medio del cronograma Gantt.		VI Metodología Last Planner System)	Programación	Programación	Planificación estratégica			Pull planning
						Escenarios prospectivos			
	Comparar la coordinación y comunicación entre los frentes de trabajo en ambos proyectos, identificando los desafíos y mejoras potenciales proporcionadas por el LPS frente a la metodología tradicional.		VI Metodología Last Planner System)	Programación	Programación	Programación en reversa			Análisis de restricciones
						Programación por fases			
						De producción			
						De materiales			
						Cuadro de restricciones			
	Analizar el cumplimiento del alcance, costos y plazos en la ejecución de las obras de pavimentación del Jr. Adriano Novoa y el Jr. Mariano Burga utilizando la metodología tradicional y el Last Planner System® (LPS), respectivamente.		VI Metodología Last Planner System)	Programación	Programación	Trazabilidad			Estadística y control
						Bolsón de tareas			
						Programación horaria			
						Partidas programadas y completadas			
Estadísticas de productividad									
	VD Proyecto de pavimentación	Productividad	Productividad	Presupuesto del Expediente técnico	Estratégica				
				Expediente técnico					
				Presupuesto ejecutado					
				Construcción					
				Construcción					
	VD Proyecto de pavimentación	Productividad	Productividad	Cronograma del ET	Efectividad				
				Expediente técnico					
				Cronograma					
				Cadena crítica					
				Programación LPS					
	VD Proyecto de pavimentación	Productividad	Productividad	Cronograma ejecutado	Eficacia				
				Construcción					
				Construcción					

Anexo B. Panel fotográfico

B.1. Proyecto de pavimentación donde se aplicó la metodología tradicional: Jr. Adriano Novoa

Fotografía 1. Visita de los tesistas para observar el desarrollo del proceso constructivo: vista de las excavaciones y proceso de encofrado



Fotografía 2. Visita de los tesistas para observar el desarrollo del proceso constructivo: Vista de la señalización en la obra de pavimentación



Fotografía 3. Visita de los tesistas para observar el desarrollo del proceso constructivo:
Habilitación de madera para el encofrado de la losa de pavimentación



Fotografía 4. Visita de los tesistas para observar el desarrollo del proceso constructivo:
Habilitación de materiales para el vaciado de concreto



B.1. Proyecto de pavimentación donde se aplicó la metodología LPS: Pasaje Mariano Burga

Fotografía 5. Aplicación de la metodología LPS: Explicación del proceso constructivo en el primer mes de trabajo



Fotografía 6. Aplicación de la metodología LPS: Coordinación del Lookahead en el primer mes de trabajo



Fotografía 7. Vista del equipo principal de trabajo, este equipo representa los últimos planificadores de acuerdo a la metodología LPS



Fotografía 8. Aplicación de la metodología LPS: Explicación del Lookahead en el segundo mes de trabajo



Fotografía 9. Aplicación de la metodología LPS: Explicación del proceso constructivo en el segundo mes de trabajo



Fotografía 10. Aplicación de la metodología LPS: Explicación del Lookahead en la mitad del tercer mes de trabajo



Fotografía 11. Aplicación de la metodología LPS: Explicación del proceso constructivo en la mitad del tercer mes de trabajo



Fotografía 12. Visita de los tesisistas para observar el desarrollo del proceso constructivo: Excavaciones en la obra de pavimentación



Fotografía 13. Visita de los tesisistas para observar el desarrollo del proceso constructivo:

Excavaciones en obra



Fotografía 14. Visita de los tesisistas para observar el desarrollo del proceso constructivo:

Proceso de compactación de la subbase granular



Fotografía 15. Visita de los tesisistas para observar el desarrollo del proceso constructivo:
habilitación de encofrados



Fotografía 16. Visita de los tesisistas para observar el desarrollo del proceso constructivo:
Encofrado de cunetas



Fotografía 17. Vista para corroborar el proceso constructivo: Habilitación de madera para vaciado de losa de concreto



Fotografía 18. Visita de los tesisistas para observar el desarrollo del proceso constructivo: habilitación de materiales para vaciado de losa de concreto



Fotografía 19. Visita de los tesisistas para observar el desarrollo del proceso constructivo:
vaciado de losa de concreto



Fotografía 20. Vista de la obra de pavimentación concluida



Anexo C. Documentación

C.1. Permisos para la aplicación de las metodologías en los proyectos de pavimentación

PERMISO PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LAST PLANNER SYSTEM® EN EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN

CHOTA, 20 de febrero 2023

A QUIÉN CORRESPONDA:

Por la presente, se autoriza a los tesisistas JOSEPH PAÚL MARIN CAMPOS y ROYER ARINTON LOBATO BUSTAMANTE a aplicar la metodología **Last Planner System® (LPS)** durante el desarrollo del proyecto de pavimentación denominado:

“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL PASAJE MARIANO BURGA DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.

Este permiso se otorga con el objetivo de promover la investigación y evaluación comparativa de metodologías constructivas, aportando así al desarrollo académico y profesional de los tesisistas, además de optimizar el proceso constructivo de la obra en mención.

Condiciones del permiso:

1. Los tesisistas deberán coordinar previamente con el ingeniero residente de obra para garantizar que la aplicación de la metodología no interfiera en el cronograma establecido.
2. Toda información obtenida o generada durante la aplicación del Last Planner System® deberá ser tratada con la debida confidencialidad y utilizada únicamente con fines académicos.
3. Los tesisistas se comprometen a presentar un informe final con los resultados obtenidos, los cuales serán compartidos con la entidad ejecutora para su revisión.

Sin otro particular, agradecemos su compromiso con este proyecto académico y constructivo.

Atentamente,

CONSORCIO EJECUTOR CHOTA

Ing. Gerardo Vasquez Lopez
CIP-28783
RESIDENTE DE OBRA

ING. GERARDO VASQUEZ LOPEZ

Residente de Obra

CIP: 28783

PERMISO PARA LA OBSERVACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

CHOTA, 20 de febrero 2023

A QUIÉN CORRESPONDA:

Por la presente, se autoriza a los tesisistas JOSEPH PAÚL MARIN CAMPOS y ROYER ARINTON LOBATO BUSTAMANTE a observar el proceso constructivo de la obra de pavimentación denominada:

“RENOVACIÓN DE PISTA; EN EL (LA) JR. ADRIANO NOVOA C6-C7 Y PJE. ANTONIO SOTO BURGA C1, DISTRITO DE CHOTA, PROVINCIA CHOTA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA”

Este permiso se concede con el propósito de que los tesisistas puedan analizar y documentar las prácticas constructivas empleadas bajo la metodología tradicional, aportando datos relevantes para la investigación comparativa.

Condiciones del permiso:

1. La observación deberá realizarse bajo la supervisión y en coordinación con el ingeniero residente de obra, a fin de no interrumpir las actividades constructivas.
2. Los tesisistas deberán respetar las normas de seguridad y las disposiciones establecidas en el lugar de trabajo.
3. Toda información obtenida durante el proceso de observación deberá ser utilizada exclusivamente con fines académicos y de investigación.

Agradecemos el compromiso de los tesisistas con los objetivos de su investigación y confiamos en que sus observaciones contribuirán al análisis del proyecto.

Atentamente,

CONSORCIO EJECUTOR CHOTA

Ing. Civ. Juan Z. Sanchez Boza
CIP: 21811
RESIDENTE DE OBRA

ING. JUAN Z. SANCHEZ BOZA

Residente de Obra

CIP: 21811

C.2. Documentos de validación de instrumentos

Documento de Validación del Resumen Ejecutivo proyecto de pavimentación “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL PASAJE MARIANO BURGA DEL DISTRITO DE CHOTA-PROVINCIA DE CHOTA DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”

Proyecto de tesis: “Mejoras en la eficiencia constructiva de una obra de pavimentación: Análisis comparativo entre la metodología tradicional y Last Planner System®, en la ciudad de Chota, 2023”



Nosotros, los abajo firmantes, en nuestra calidad de Residente y Asesor de la investigación mencionada anteriormente, hemos revisado detenidamente el resumen ejecutivo presentado en el expediente técnico de la obra de pavimentación. Nuestro objetivo principal es determinar si el resumen ejecutivo captura adecuadamente los aspectos relevantes del presente proyecto de pavimentación, con el fin de validar su contenido y asegurar que cumple con los requisitos necesarios.

A continuación, presentamos nuestra validación de los diferentes aspectos incluidos en el resumen ejecutivo:

Criterio de evaluación	Cumple / no cumple
1. Datos generales del proyecto de pavimentación: Los datos generales presentados en el resumen ejecutivo proporcionan información relevante sobre la ubicación geográfica del proyecto, así como los nombres de los involucrados principales y su respectiva organización.	Esta sección cumple tal criterio.
2. Descripción del proyecto de pavimentación: La descripción del proyecto de pavimentación es clara y concisa, destacando las características fundamentales del mismo.	Esta sección cumple tal criterio.
3. Objetivos del proyecto de pavimentación: Los objetivos del proyecto de pavimentación se presentan de manera clara y coherente.	Esta sección cumple tal criterio.
4. Metas del proyecto de pavimentación: Las metas del proyecto de pavimentación se presentan de manera clara y específica.	Esta sección cumple tal criterio.
5. Plazo de ejecución: El plazo de ejecución se presenta de manera precisa, estableciendo el periodo de tiempo estimado en el cual se llevará a cabo el proyecto de pavimentación.	Esta sección cumple tal criterio.
6. Modalidad de ejecución: La modalidad de ejecución se describe detalladamente, destacando la participación de los diferentes actores y su respectiva responsabilidad en la obra de pavimentación. Además, se menciona la importancia de establecer una adecuada coordinación entre los responsables para asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.	Esta sección cumple tal criterio.
7. Sistema de contratación: El sistema de contratación se presenta de manera clara y concisa.	Esta sección cumple tal criterio.
8. Metrados y Presupuesto: Los metrados y el presupuesto se presentan de manera detallada, estableciendo los diferentes elementos de la obra de pavimentación y los respectivos costos asociados.	Esta sección cumple tal criterio.

En base a nuestra revisión detallada del resumen ejecutivo, y considerando que cumple adecuadamente con los aspectos relevantes del proyecto de pavimentación, validamos el contenido del resumen ejecutivo.

Firmamos este documento en señal de conformidad:

RESIDENTE DE OBRA: GERARDO VASQUEZ LOPEZ CIP: 28783	 CONSORCIO EJECUTOR CHOTA Ing. Civ. Gerardo Vasquez Lopez CIP-28783 RESIDENTE DE OBRA
ASESOR: Dr. ELMER NATIVIDAD CHAVEZ VASQUEZ CIP: 91731	 Dr. Ing. Elmer Chavez Vasquez Reg. CIP. 91731

Chota, 20 de febrero 2023

Documento de Validación del Resumen Ejecutivo proyecto de pavimentación “RENOVACION DE PISTA; EN EL (LA) JR. ADRIANO NOVOA C6-C7 Y PJE. ANTONIO SOTO BURGA C1, DISTRITO DE CHOTA, PROVINCIA CHOTA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA”

Proyecto de tesis: “Mejoras en la eficiencia constructiva de una obra de pavimentación: Análisis comparativo entre la metodología tradicional y Last Planner System ®, en la ciudad de Chota, 2023”



Nosotros, los abajo firmantes, en nuestra calidad de Residente y Asesor de la investigación mencionada anteriormente, hemos revisado detenidamente el resumen ejecutivo presentado en el expediente técnico de la obra de pavimentación. Nuestro objetivo principal es determinar si el resumen ejecutivo captura adecuadamente los aspectos relevantes del presente proyecto de pavimentación, con el fin de validar su contenido y asegurar que cumple con los requisitos necesarios.

A continuación, presentamos nuestra validación de los diferentes aspectos incluidos en el resumen ejecutivo:

Criterio de evaluación	Cumple / no cumple
1. Datos generales del proyecto de pavimentación: Los datos generales presentados en el resumen ejecutivo proporcionan información relevante sobre la ubicación geográfica del proyecto, así como los nombres de los involucrados principales y su respectiva organización.	Esta sección cumple tal criterio.
2. Descripción del proyecto de pavimentación: La descripción del proyecto de pavimentación es clara y concisa, destacando las características fundamentales del mismo.	Esta sección cumple tal criterio.
3. Objetivos del proyecto de pavimentación: Los objetivos del proyecto de pavimentación se presentan de manera clara y coherente.	Esta sección cumple tal criterio.
4. Metas del proyecto de pavimentación: Las metas del proyecto de pavimentación se presentan de manera clara y específica.	Esta sección cumple tal criterio.
5. Plazo de ejecución: El plazo de ejecución se presenta de manera precisa, estableciendo el periodo de tiempo estimado en el cual se llevará a cabo el proyecto de pavimentación.	Esta sección cumple tal criterio.
6. Modalidad de ejecución: La modalidad de ejecución se describe detalladamente, destacando la participación de los diferentes actores y su respectiva responsabilidad en la obra de pavimentación. Además, se menciona la importancia de establecer una adecuada coordinación entre los responsables para asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.	Esta sección cumple tal criterio.
7. Sistema de contratación: El sistema de contratación se presenta de manera clara y concisa.	Esta sección cumple tal criterio.
8. Metrados y Presupuesto: Los metrados y el presupuesto se presentan de manera detallada, estableciendo los diferentes elementos de la obra de pavimentación y los respectivos costos asociados.	Esta sección cumple tal criterio.

En base a nuestra revisión detallada del resumen ejecutivo proporcionado, y considerando que cumple adecuadamente con los aspectos relevantes del proyecto de pavimentación, validamos el contenido del resumen ejecutivo.

Firmamos este documento en señal de conformidad:

RESIDENTE DE OBRA: JUAN Z. SANCHEZ BOZA CIP: 21811	 CONSORCIO EJECUTOR CHOTA Ing. Civ. Juan Z. Sanchez Boza CIP: 21811 RESIDENTE DE OBRA
ASESOR: Dr. ELMER NATIVIDAD CHAVEZ VÁSQUEZ CIP: 91731	 Dr. Ing. Elmer Chavez Vasquez Reg. CIP. 91731

Chota, 20 de febrero 2023

Validación del cuaderno de obra proyecto del proyecto de pavimentación “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL PASAJE MARIANO BURGA DEL DISTRITO DE CHOTA-PROVINCIA DE CHOTA DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”

Mediante el presente documento, la entidad ejecutora-supervisora del proyecto de pavimentación “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL PASAJE MARIANO BURGA DEL DISTRITO DE CHOTA-PROVINCIA DE CHOTA DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”, valida el cuaderno de obra presentado por los tesistas, luego de haber llevado a cabo una exhaustiva revisión del mismo.

La validación del cuaderno de obra se ha realizado con el objetivo de asegurar que todos los aspectos técnicos y constructivos del proyecto se encuentren debidamente registrados y documentados de la obra.


Durante la revisión del cuaderno de obra, se ha verificado la inclusión de los siguientes documentos:

1. Planos: Se ha constatado que los planos correspondientes al proyecto de pavimentación se encuentran completos y actualizados, reflejando correctamente las medidas y características de la obra.
2. Presupuesto: Se ha comprobado que el presupuesto presentado en el cuaderno de obra concuerda con los costos y partidas establecidas en el expediente técnico del proyecto.
3. Programación de actividades: Se ha verificado la inclusión de una programación detallada de las actividades a realizar durante la ejecución de la obra, indicando las fechas de inicio y término de cada una de ellas.
4. Informes de avance: Se ha constatado que se han registrado y presentado adecuadamente los informes de avance de obra, los cuales incluyen detalles sobre el progreso de la construcción, los materiales utilizados, los equipos empleados, entre otros aspectos relevantes.
5. Registros fotográficos: Se ha revisado que se hayan incluido registros fotográficos actualizados que evidencien el estado de avance de la obra en diferentes etapas de su ejecución.

Tras haber realizado la revisión exhaustiva del cuaderno de obra presentado por los tesistas, la entidad ejecutora-supervisora considera que el cuaderno de obra cumple con todas las exigencias y requisitos necesarios para validar la ejecución del proyecto de pavimentación en el pasaje Mariano Burga, distrito de Chota, provincia de Chota, departamento de Cajamarca.

Se extiende el presente documento para su debida constancia a los fines pertinentes.

Atentamente,

RESIDENTE DE OBRA: GERARDO VASQUEZ LOPEZ CIP: 28783	 CONSORCIO EJECUTOR CHOTA Ing. Civ. Gerardo Vasquez Lopez CIP-28783 RESIDENTE DE OBRA
--	--

Chota, 15 de noviembre 2023

Validación de cronogramas de obra proyecto del proyecto de pavimentación “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL PASAJE MARIANO BURGA DEL DISTRITO DE CHOTA-PROVINCIA DE CHOTA DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”

Mediante el presente documento, la entidad ejecutora-supervisora del proyecto de pavimentación “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL PASAJE MARIANO BURGA DEL DISTRITO DE CHOTA-PROVINCIA DE CHOTA DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”, valida los cronogramas de obra elaborados con el sistema LPS (Lookahead) presentados por los tesisistas JOSEPH PAÚL MARÍN CAMPOS y ROYER ARINTON LOBATO BUSTAMANTE, luego de haber llevado a cabo una exhaustiva revisión del mismo.

La validación de los cronogramas de obra se ha realizado con el objetivo de asegurar el eficiente desarrollo de la obra.

Durante la revisión se tomaron en cuenta los siguientes criterios:


1. Verificación de la Planificación en el Lookahead (Semanas próximas):
 - Descripción: Se revisó que el cronograma incluya actividades planificadas para las próximas 6 a 8 semanas, conforme a los principios del sistema LPS.
 - Criterios de evaluación:
 - Cada actividad debe tener objetivos claros y medibles.
 - Las actividades deben estar secuenciadas de forma lógica y alineadas con los hitos principales del proyecto.
2. Coordinación entre Frentes de Trabajo:
 - Descripción: Se evaluó que las actividades planificadas en el cronograma reflejen una adecuada coordinación entre los distintos frentes de trabajo.
 - Criterios de evaluación:
 - Las actividades paralelas deben ser complementarias y no generar interferencias.
 - Las dependencias entre tareas deben estar correctamente establecidas.
3. Compatibilidad con los Recursos Disponibles:
 - Descripción: El cronograma fue revisado para confirmar que las actividades sean realizables con los recursos humanos, materiales y equipos programados.
 - Criterios de evaluación:
 - Validación de la asignación de recursos a cada actividad.
 - Comprobación de la disponibilidad de materiales críticos en el periodo programado.
4. Cumplimiento de los Plazos Establecidos:
 - Descripción: Se revisó que las fechas de inicio y término de cada actividad respeten los plazos establecidos en el expediente técnico.
 - Criterios de evaluación:
 - Comparación con el cronograma maestro del proyecto.
 - Identificación de posibles retrasos o desviaciones.
5. Flexibilidad y Manejo de Contingencias:
 - Descripción: Se evaluó si el cronograma incluye márgenes de flexibilidad para abordar imprevistos y contingencias comunes en obras de pavimentación.
 - Criterios de evaluación:
 - Inclusión de actividades críticas con buffer de tiempo razonable.
 - Identificación de rutas críticas en el cronograma.
6. Cumplimiento de la Documentación Técnica:
 - Descripción: Se verificó que las actividades del cronograma estén alineadas con los planos, metrados y presupuesto del proyecto.
 - Criterios de evaluación:

- o Alineación de las actividades planificadas con los planos actualizados.
 - o Concordancia entre las actividades y las partidas presupuestarias.
7. Actualización y Seguimiento:
- Descripción: Se revisó la integración de un sistema de actualización periódica del cronograma para reflejar el progreso real y los ajustes necesarios.
 - Criterios de evaluación:
 - o Inclusión de puntos de control semanal para retroalimentación del equipo.
 - o Ajustes realizados en base al progreso real de la obra.

Luego de la revisión detallada de los cronogramas de obra elaborados con el sistema LPS, se concluye que estos cumplen con los requisitos establecidos en los criterios de validación. El cronograma aprobado es adecuado para garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto, optimizando recursos y minimizando riesgos de retraso.

Se extiende el presente documento para su debida constancia a los fines pertinentes.

Atentamente,

RESIDENTE DE OBRA: GERARDO VASQUEZ LOPEZ CIP: 28783	 <p>CONSORCIO EJECUTOR CHOTA Ing. Civ. Gerardo Vasquez Lopez CIP: 28783 RESIDENTE DE OBRA</p>
--	---

Chota, 20 de febrero 2023

Validación de la Matriz de comparación

Nosotros, los abajo firmantes conformando el juicio de expertos, certificamos que el instrumento denominado “Matriz de comparación” ha sido validado para recopilar información sobre el alcance, costo y tiempo de ejecución de una obra de pavimentación en Chota. Este instrumento esta conformado por:

- Resumen de metrados y presupuestos ejecutados en obra
- Resumen de avance de programación

El objetivo principal de este informe es investigar y analizar los diferentes factores y variables que influyen en el proceso de pavimentación de una obra en el área mencionada. Mediante la aplicación de técnicas y herramientas estadísticas, se busca establecer las relaciones de causalidad entre estas variables con el fin de obtener conclusiones precisas y fundamentadas sobre el alcance, costo y tiempo de ejecución de la obra.



Este informe ha sido desarrollado con un enfoque científico y metodológico riguroso, utilizando técnicas de análisis correlacional y causal para determinar las relaciones entre las variables pertinentes. Se han considerado múltiples fuentes de información, como: estimaciones de costos y tiempo.

Además, el informe incluye una descripción detallada de la metodología utilizada, así como un análisis exhaustivo de los resultados obtenidos. Se presentan gráficos, tablas y datos que respaldan las conclusiones alcanzadas en la obra de pavimentación en Chota.

Consideramos que este instrumento es válido y confiable para su aplicación en proyectos de pavimentación en Chota, basándonos en nuestra experiencia y conocimiento en el campo de la ingeniería civil. Asimismo, creemos que su correcta utilización permitirá tomar decisiones informadas y eficientes en la planificación y ejecución de obras de pavimentación, contribuyendo al desarrollo sostenible de la región.

Por todo lo expuesto, firmamos este documento en señal de conformidad y validación del instrumento denominado “Matriz de comparación” para su utilización en el contexto descrito anteriormente.

Atentamente,

Experto	DNI/ Firma	Puntuación del Instrumento del 1 al 20	Observaciones
RESIDENTE DE OBRA: GERARDO VASQUEZ LOPEZ CIP: 28783	 CONSORCIO EJECUTOR CHOTA Ing. Civ. Gerardo Vasquez Lopez CIP-28783 RESIDENTE DE OBRA	18	
ASESOR: Dr. ELMER NATIVIDAD CHÁVEZ VÁSQUEZ CIP: 91731	 Dr. Ing. Elmer Chavez Vasquez Reg. CIP. 91731	19	

Chota, 15 de noviembre, 2023

Anexo D. Documentos de las obras de pavimentación



ACTA DE INICIO DE OBRA

REFERENCIAS GENERALES.

DE LA ENTIDAD.

Handwritten signature and stamp of the Consorcio Ejecutor Chota.

ENTIDAD EJECUTORA : Municipalidad Provincial de Chota
ALCALDE : Anibal Gálvez Saldaña

DE LA OBRA.

Handwritten signature and stamp of the Municipality Provincial of Chota.

OBRA : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL PASAJE MARIANO BURGA DEL DISTRITO DE CHOTA-PROVINCIA DE CHOTA-DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"
MODALIDAD DE EJECUCION : Por contrata.
CONTRATISTA : Consorcio Ejecutor Chota
MONTO ADJUDICADO : S/ 449,894.84
PLAZO DE EJECUCION : 75 días calendario.

DE LA RESIDENCIA Y SUPERVISIÓN.

RESIDENTE : ING. Gerardo Vásquez López, CIP:
SUPERVISOR : ING. Jenner Vásquez Guevara, CIP:

Handwritten signature and stamp of the Resident Engineer Gerardo Vásquez López.

En el Paj. Mariano Burga 30 de Agosto C1 y C2, Del Distrito de Chota - Provincia de Chota, siendo las 8:00 a.m. del día 03 de julio de 2023; en las inmediaciones donde se ejecutará la obra "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL PASAJE MARIANO BURGA DEL DISTRITO DE CHOTA-PROVINCIA DE CHOTA-DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA" (Código Único de Inversiones: 2568928), se reúnen; el ING. JENNER VÁSQUEZ GUEVARA, Inspector de Obra y el contratista "CONSORCIO EJECUTOR CHOTA", debidamente representada por su representante común, la Srta. FLOR MISHEL MARIN AGUILAR y el ING. GERARDO VÁSQUEZ LÓPEZ Residente de Obra.

La finalidad de esta reunión es para proceder al ACTO DE INICIO DE LA OBRA de la Obra "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL PASAJE MARIANO BURGA DEL DISTRITO DE CHOTA-PROVINCIA DE CHOTA-DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA", de acuerdo a lo siguiente:

- 1. La entidad hizo la entrega de terreno el día miércoles 27/06/2023.
2. Desde la fecha presente, 03/07/2023 se inicia el plazo de ejecución contractual, quedando como fecha de término el día 15/09/2023.
3. La entidad hizo entrega del Expediente Técnico.

Handwritten signature and stamp of the Resident Engineer Gerardo Vásquez López.



Municipalidad Provincial de Chota



Siendo las 8:30 a.m. del mismo día (03) del mes de julio de 2023, se da por concluido el acto; y, los asistentes en señal de conformidad, suscriben el ACTA en cinco (05) ejemplares originales de igual valor.

POR LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA

Municipalidad Provincial de Chota
Ing. Jenner Vasquez Guevara
Inspector de Obra

ING. JENNER VASQUEZ GUEVARA
Inspector de Obra

POR EL CONTRATISTA

Consorcio Ejecutor Chota
LIC. MISHEL MARIN AGUILAR
Representante Legal

Consorcio Ejecutor Chota
Ing. Gerardo Vasquez Lopez
Residente de Obra

Consorcio Ejecutor Chota
Ing. Gerardo Vasquez Lopez
Residente de Obra



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA

"Nuestro compromiso es contigo"
Sub Gerencia de Supervisión y Liquidaciones.

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

ACTA DE ENTREGA Y RECEPCIÓN DE TERRENO

OBRA: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PASAJE MARIANO BURGA DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO CAJAMARCA".

UBICACIÓN :

DISTRITO: CHOTA
PROVINCIA: CHOTA
DEPARTAMENTO: CAJAMARCA

EJECUTA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA.
MODALIDAD DE EJECUCION: POR CONTRATA
CONTRATISTA: CONSORCIO EJECUTOR CHOTA
MONTO ADJUDICADO: S/ 449,894.84
PLAZO DE EJECUCIÓN: 75 DIAS CALENDARIOS

En el Pasaje Mariano Burga, Distrito y Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca; siendo las 11.20 a.m. del día martes 27 de junio del 2023, se constituyeron en el lugar de la obra "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL PASAJE MARIANO BURGA DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO CAJAMARCA", POR PARTE DE LA ENTIDAD (MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA); El Gerente de Infraestructura de la Municipalidad Provincial de Chota Ing. Eddú Vásquez Rojas - CIP. N° 106640, el Sub Gerente de Supervisión y Liquidación de la Municipalidad Provincial de Chota Ing. Jorge Luis Guerrero Céspedes - CIP N° 67563, el Inspector de obra Ing. Jenner Vásquez Guevara - CIP N° 244302; además por parte de la empresa **CONTRATISTA: CONSORCIO EJECUTOR CHOTA**, la Srta. Flor Mishel Marin Aguilar - representante común, el Ing. Gerardo Vásquez López - CIP N° 28783 - Residente de obra, con la finalidad de proceder a la ENTREGA DE TERRENO, donde se ejecutará la obra antes mencionada, bajo los términos y condiciones siguientes:

CONSORCIO EJECUTOR CHOTA
Ing. Eddú Vásquez Rojas
Ing. Jenner Vásquez Guevara
Ing. Gerardo Vásquez López
Ing. Jorge Luis Guerrero Céspedes

CONSORCIO EJECUTOR CHOTA
Ing. Gerardo Vásquez López
CIP 28783
RESIDENTE DE OBRA



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA

"Nuestro compromiso es contigo"
Sub Gerencia de Supervisión y Liquidaciones.

Primero.

La Municipalidad PROVINCIAL DE CHOTA y Autoridades del Pasaje Mariano Burga, entregan el terreno al "CONSORCIO EJECUTOR CHOTA" quien procederá a ejecutar los trabajos programados en conformidad con el Expediente Técnico aprobado.

Segundo.

Luego de haber verificado y realizado el recorrido en forma conjunta de todo el lugar donde se ejecutará la obra en mención, El "CONSORCIO EJECUTOR CHOTA". recibe el terreno SIN OBSERVACIONES, así mismo el contratista manifiesta que no tiene acceso para movilizar sus equipos ni trasladar materiales a obra debido a obstáculos de puestos de comercio que están ubicados en las calles aledañas a la zona de intervención.

Tercero.

Se difiere el inicio del plazo de ejecución contractual según el art. 176° numeral 176.9 del RLCE, debido a que nos encontramos en fechas festivas por la feria Internacional de San Juan Bautista, observándose que existen puestos de comercio que obstaculizan el acceso para la movilización de los equipos y traslado de materiales, por lo que el inicio del Plazo Contractual será el día Lunes 03 de julio del 2023.

No habiendo otro punto que tratar, los abajo firmantes, damos fe de lo acontecido en señal de conformidad siendo las 11.50 am. del mismo día y año.

Por Parte de la Municipalidad Provincial De Chota:

CONSORCIO EJECUTOR CHOTA
Ing. Cív. Gerardo Hernández López
CP. 19383
RESIDENTE DE OBRA

CONSORCIO EJECUTOR CHOTA
Ing. Eddy Viquez Rojas
CP. 19640
Gerente de Infraestructura

CONSORCIO EJECUTOR CHOTA
Flavio Martínez Aguilar
REPRESENTANTE COMUN

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA
Ing. Eddy Viquez Rojas
Gerente de Infraestructura
CP. 19640

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA
Ing. Jorge Luis Guerrero Espedez
Sub Gerente de Supervisión y Liquidación
CP. 67563

CONSORCIO EJECUTOR CHOTA
Ing. Cív. Gerardo Hernández López
CP. 19383
RESIDENTE DE OBRA



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA

"Nuestro compromiso es contigo"

Sub Gerencia de Supervisión y Liquidaciones.

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

ACTA DE ENTREGA Y RECEPCIÓN DE TERRENO

OBRA: "RENOVACIÓN DE PISTA; EN EL (LA) JR. ADRIANO NOVOA C6 Y C7 Y PSJE. ANTONIO SOTO BURGA CI, DISTRITO DE CHOTA, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA".

UBICACIÓN :

DISTRITO: CHOTA
PROVINCIA: CHOTA
DEPARTAMENTO: CAJAMARCA

EJECUTA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA.
MODALIDAD DE EJECUCION: POR CONTRATA
CONTRATISTA: CONSORCIO EJECUTOR CHOTA
MONTO ADJUDICADO: S/ 935,380.91
PLAZO DE EJECUCIÓN: 90 DIAS CALENDARIOS

En el Jr. Adriano Novoa cuadra 6, Distrito y Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca; siendo las 9.30 a.m. del día martes 27 de junio del 2023, se constituyeron en el lugar de la obra "RENOVACION DE PISTA; EN EL (LA) JR. ADRIANO NOVOA C6 Y C7 Y PSJE. ANTONIO SOTO BURGA CI, DISTRITO DE CHOTA, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA" POR PARTE DE LA ENTIDAD (MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA); El Gerente de infraestructura de la Municipalidad provincial de Chota Ing. Eddú Vásquez Rojas – CIP. N° 106640, el Sub Gerente de Supervisión y Liquidación de la Municipalidad Provincial de Chota Ing. Jorge Luis Guerrero Céspedes – CIP N° 67563, la supervisión de obra el Ing. Antonio Zorrilla Huamán - CIP N° 43156; además por parte de la empresa CONTRATISTA: CONSORCIO EJECUTOR CHOTA, la Srta. Flor Mishel Marín Aguilar – representante común, el Ing. Juan Zacarias Sánchez Boza – CIP N° 21811 - Residente de obra, con la finalidad de proceder a la ENTREGA DE TERRENO, donde se ejecutará la obra antes mencionada, bajo los términos y condiciones siguientes:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA
Ing. Eddú Vásquez Rojas
Gerente de Infraestructura

Antonio Zorrilla Huamán
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 43156

CONSORCIO EJECUTOR CHOTA - MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA
FLOR MISHEL MARÍN AGUILAR
Srta. Juan Z. Sánchez Boza
CIP 21811
RESIDENTE DE OBRA





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA

"Nuestro compromiso es contigo"

Sub Gerencia de Supervisión y Liquidaciones.

Primero.

La Municipalidad PROVINCIAL DE CHOTA y Autoridades del Jr. Adriano Novoa C6 y C7 y Psje. Antonio Soto Burga C1, entregan el terreno al "CONSORCIO EJECUTOR CHOTA" quien procederá a ejecutar los trabajos programados en conformidad con el Expediente Técnico aprobado.

Segundo.

Luego de haber verificado y realizado el recorrido en forma conjunta de todo el lugar donde se ejecutará la obra en mención, El "CONSORCIO EJECUTOR CHOTA", recibe el terreno SIN OBSERVACIONES, así mismo el contratista manifiesta que no tiene acceso para movilizar sus equipos ni trasladar materiales a obra debido a obstáculos de puestos de comercio que están ubicados en las calles aledañas a la zona de intervención.

Tercero.

Se difiere el inicio del plazo de ejecución contractual según el art. 176º numeral 176.9 del RLCE, debido a que nos encontramos en fechas festivas por la feria Internacional de San Juan Bautista, observándose que existen puestos de comercio que obstaculizan el acceso para la movilización de los equipos y traslado de materiales, por lo que el inicio del Plazo Contractual será el día Lunes 03 de julio del 2023.

No habiendo otro punto que tratar, los abajo firmantes, damos fe de lo acontecido en señal de conformidad siendo las 10.00 am. del mismo día y año.

Por Parte de la Municipalidad Provincial De Chota:

CONSORCIO EJECUTOR CHOTA
Ing. Chiriquito F. Sánchez Novoa
CIP: 7881
RESIDENTE DE OBRA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA
Ing. Eddú Vasquez Rojas
GERENTE DE INFRAESTRUCTURA

Ing. EDDÚ VÁSQUEZ ROJAS
CIP: 206640
Gerente de Infraestructura

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA
Ing. Jorge Luis Guerrero Cepedes
SUB GERENTE DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIONES

Ing. JORGE LUIS GUERRERO CEPEDES
CIP: 67563
SUB Gerente de Supervisión Y Liquidación

Por Parte De La Supervisión

DOMINIO DE LA OBRA
PROYECTO: CARRETERA AGRI-URB
PROYECTO: CARRETERA AGRI-URB

Antonio Zorrilla Huaman
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 43150
Ing. ANTONIO ZORRELLA HUAMAN
CIP: 43156
Supervisor De Obra



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA

"Nuestro compromiso es contigo"

Sub Gerencia de Supervisión y Liquidaciones.

Por el Contratista:

CONSORCIO EJECUTOR
CHOTA

FLOR MISHEL MARIN AGUILAR
Representante Común

SRTA. FLOR MISHEL MARIN AGUILAR
Representante Común
CONSORCIO EJECUTOR CHOTA

CONSORCIO EJECUTOR CHOTA


Ing. Cív. Juan Z. Sanchez Boza
CIP: 21811
RESIDENTE DE OBRA
Residente De Obra

ACTA DE INICIO DE OBRA

Siendo las 8:00 horas del día 03 de julio del 2023, reunidos en el lugar de la obra "RENOVACION DE PISTA; EN EL (LA) JR. ADRIANO NOVOA C6 Y C7 Y PASAJE ANTONIO SOTO BURGA C1, DISTRITO DE CHOTA, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA", los presentes:

- Residente de Obra, Ing° JUAN Z. SANCHEZ BOZA, con REG. CIP N° 21811
- Supervisor de Obra, Ing° ANTONIO ZORRILLA HUAMAN con REG. CIP 43159

Con la finalidad de revisar los planos y especificaciones técnicas del Expediente Técnico aprobado por la Municipalidad Provincial de Chota, luego de la contrastación con el terreno hacemos constar que en la fecha se está iniciando la ejecución de obra de acuerdo a las partidas contenidas en el presupuesto de obra del Expediente Técnico contratado, y también en concordancia con los literales a, b, c y d del Artículo 176 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado – D. S. N° 344-2018-EF y Modificatorias se apertura el cuaderno de obra en físico, en fe de lo cual suscribimos la presente **Acta de Inicio de Obra**.

Por el ejecutor de la obra:

CONSORCIO EJECUTOR CHOTA


Ing. Civ. Juan Z. Sanchez Boza
CIP 21811
RESIDENTE DE OBRA

RESIDENTE DE OBRA

Por la Municipalidad Provincial de Chota:


Antonio Zorrilla Huaman
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 43159

SUPERVISOR DE OBRA



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA
SUBGERENCIA DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIONES

"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

ACTA DE RECEPCIÓN DE OBRA

Obra	: " MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL PASAJE MARIANO BURGA DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"
Código único de inversiones ubicación	: 2568928 :Distrito : Chota. :Provincia: Chota. :Región : Cajamarca.
Monto contractual	: S/ 449 894,84 (Cuatrocientos cuarenta y nueve mil ochocientos noventa y cuatro con 84/100 soles)
Contrato de ejecución	: Contrato de ejecución de obra N°10-2023-MPCH.
Contratista ejecutor	: Consorcio Ejecutor Chota
Representante ejecutor	: Sra Flor Mishel Marín Aguilar
Fecha y firma de contrato	: 09/06/2023
Residente de obra	: Gerardo Vásquez López cip N° 28783
Supervisor de obra	: Carlos Eduardo Valverde Portilla , cip n.°192390
Sistema de contratación	: precios unitarios
Plazo de ejecución	: 75 días calendarios
Fecha de entrega de terreno	: 27/06/2023
Fecha acta de inicio de obra	: 03/07/2023
Fecha de término programado	: 15/09/2023
Culminación de obra	: Según cuaderno de obra y certificado de conformidad técnica 15 de septiembre de 2023.

[Handwritten signature]

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA
 Ing. Jenner Vásquez Guevara
 ASISTENTE DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIONES

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA
 Ing. Jenner Vásquez Guevara
 ASISTENTE DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIONES

[Handwritten signature]

CONSORCIO EJECUTOR
 Sra. Flor Mishel Marín Aguilar

Siendo las 9.00 am del día miércoles 25 de octubre del 2023, en el lugar de la obra, pasaje Mariano Burga ciudad de Chota; en atención a la Carta Múltiple N°022-2023-MPCH-GI-SSL/GCJL de fecha 23/10/2023 donde el presidente del comité de recepción notifica al contratista ejecutor, a la supervisión y a los miembros del comité tengan a bien asistir a dar inicio al procedimiento de verificación de levantamiento de observaciones a la recepción de obra, nos reunimos por parte de la entidad el comité de recepción de obra aprobado mediante Resolución de Gerencia de Infraestructura N° 182-2023-MPCH/GI, de fecha 22/09/2023; conformado por: Ing. Jorge Luis Guerrero Céspedes con cip N° 67563 como presidente del comité, Ing. Jenner Vásquez Guevara con cip N° 244302 primer miembro, Ing. Geiner Mejía Calvez con cip N°208381 segundo miembro; por parte de la empresa ejecutora Consorcio Ejecutor Chota su representante el Sra. Flor Mishel Marín Aguilar, con DNI N° 42279605, el residente de obra Ing. Gerardo Vásquez López con cip N°28783 y el supervisor de obra Ing. Carlos Eduardo Valverde Portilla con cip N° 192390; se dio inicio a la verificación del levantamiento a las observaciones contenidas en el pliego de observaciones firmado el día 12/10/2023.

[Handwritten signature]
 Carlos Eduardo Valverde Portilla
 INGENIERO CIVIL
 R. CIP N° 192390



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA
SUBGERENCIA DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIONES

"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

Visto, los documentos tramitados para la recepción de obra, el certificado de conformidad técnica emitido por la supervisión a la entidad mediante Carta N°16-2023/CEVP-SO, asimismo considerando que la supervisión de obra mediante Carta N°17-2023/CEVP-SO de fecha 20/10/2023 ha comunicado que se ha subsanado las observaciones realizadas por el comité de recepción adjuntando copias de cuaderno de obra, el comité de recepción dentro del plazo conferido en el artículo 208: Recepción de la Obra y plazos del RLCE, procedió a seguir el procedimiento de recepción de obra.

Después de hacer el recorrido por la obra, y verificar el levantamiento a las observaciones realizadas por el comité de recepción a la obra, el comité de recepción concluye que tales observaciones han sido levantadas, recepcionando lo siguiente:

- 1.- Pavimento rígido tramo 1 y 2.
- 2.- Veredas en tramo 1 y 2.
- 3.- Cunetas de concreto en tramos 1 y 2.
- 4.- Cajas de registro de desagüe en tramos 1 y 2.
- 5.- Cajas de registro de agua en tramos 1 y 2.
- 6.- Muros de concreto armado en tramos 1 y 2.
- 7.- Señales horizontal en tramos 1 y 2.

La obra se encuentra en funcionamiento, los componentes: pavimento rígido, veredas, cunetas, conexiones domiciliarias, muros de concreto armado y señalización horizontal están operativas, referido a los metrados ejecutados en cada componente, el comité de recepción se reserva a realizar una medición, puesto que las autorizaciones y metrados correspondientes estuvieron o están a cargo de la supervisión de obra.

En señal de conformidad el comité **RECEPCIONA LA OBRA** en la parte visible **"SALVO VICIOS OCULTOS"**, que no contempla la presente acta.

Siendo las 5 pm del 27/10/2023, en tal acuerdo el comité de recepción de obra y los presentes, firmamos la presente acta en señal de conformidad en 6 juegos, sin presencia de la supervisión.

[Handwritten signature]

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA
Ina Jara-Faris
 ASISTENTE DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIONES

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA
Ina Jenner Vásquez Guevara
 ASISTENTE DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIONES

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
 Carlos Eduardo Valverde Portillo
 INGENIERO CIVIL
 R. CIP. N° 192390

[Handwritten signature]



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA

SUBGERENCIA DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIONES

"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

Por parte de la entidad:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA
Jorge Luis Guerrero Céspedes
Ing. Jorge Luis Guerrero Céspedes
SUBGERENTE DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIONES

Ing. Jorge Luis Guerrero Céspedes
Cip n° 67563, presidente del comité.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA
Jenner Vásquez Guevara
Ing. Jenner Vásquez Guevara
ASISTENTE DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIONES

Ing. Jenner Vásquez Guevara
CIP 244302, primer miembro de comité.

Geiner Mejía Gálvez
Ing. Geiner Mejía Gálvez
CIP 208381, segundo miembro de comité

Por parte de la contratista:

Florencia Mishel Marín Aguilar
Sra. Flor Mishel Marín Aguilar
Consorcio Ejecutor Chota
DNI N° 42279605 representante.

Geardo Vásquez López
Ing. Geardo Vásquez López
cip n° 28783 – Residente de Obra

Por parte de la supervisión

Carlos Eduardo Valverde Portilla
Carlos Eduardo Valverde Portilla
ING. CIVIL
CIP N° 192390
Ing. Carlos Eduardo Valverde Portilla
cip n.° 192390 – supervisor de obra.



NUESTRO
COMPROMISO
ES CONTIGO

RUC: 20220499767

tramitedocumentario@munichota.gob.pe

www.munichota.gob.pe

3

Anexo E. Resumen del cuaderno de obra del Pasaje Mariano Burga

Durante toda la ejecución del proyecto, los tesisistas responsables de la supervisión realizaron un seguimiento riguroso de las actividades ejecutadas, verificando el cumplimiento de especificaciones técnicas, uso adecuado de Equipos de Protección Personal (EPP), calidad de materiales y procedimientos constructivos, en coordinación directa con el residente de obra. Las observaciones y verificaciones fueron registradas cronológicamente, tal como se detalla a continuación:

PRIMER MES DE EJECUCIÓN (03 al 31 de julio de 2023):

Durante el periodo comprendido entre el 03 al 31 del mes de Julio 2023 se ejecutó lo siguiente:

- Se realizó la colocación de cartel de identificación de la obra de 3.6x2.4 metros. (03/07/2023)
- Se hizo el trazo, nivelación y replanteo inicial de obra como también la movilización y desmovilización de maquinarias y equipos. (03/07/2023 al 04/07/2023)
- Se realizó la demolición de veredas de concreto existente, demolición de cunetas como también eliminación de material excedente procedente de demolición dm=5km. (03/07/2023 al 06/07/2023)
- Se realizó el retiro de 01 poste existente teniendo en cuenta que la reubicación de esos postes son 03 unidades tal como está en las especificaciones técnicas. (05/07/2023 al 06/07/2023)
- Se realizó las barreras, señalización y desvío de tránsito en vías como también se toma en cuenta la prevención y control de COVID-19. (03/07/2023 al 14/09/2023)

- Se trabajó en el corte a nivel de sub rasante c/equipo y la eliminación de material de corte $d_m=5\text{km}$ también se verifica la conformación y perfilado de base para sardineles $e=0.10\text{m}$. (10/07/2023 al 22/07/2023)
- Se habilitó el acero de refuerzo $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$ a utilizar en dicha obra. (26/07/2023 al 01/08/2023)
- Se realizó el encofrado y desencofrado de sardinel para luego hacer la realización de vaciado de concreto $f_c=210\text{ kg/cm}^2$. (31/07/2023 al 07/08/2023)
- Se realizaron las juntas con mezcla asfáltica $e=3/4"$. (14/09/2023)
- Se realizó la excavación no clasificada para estructuras c/equipo, la eliminación de material de corte $d_m=5\text{km}$ teniendo en cuenta el relleno y compactación con material de préstamo. (03/07/2023 al 16/07/2023)
- Se trabajó en el perfilado y compactado de fondo de cimentación y hacer un mejoramiento de suelo con over así mismo el mejoramiento de suelo con afirmado. (10/07/2023 al 22/07/2023)
- Se realizó el vaciado de concreto $f_c=100\text{ kg/cm}^2$ para solado haciendo uso del acero de refuerzo $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$ teniendo en cuenta el encofrado y desencofrado normal. (23/07/2023 al 25/07/2023)
- Se realizó el vaciado de concreto $f_c=210\text{ kg/cm}^2$ para muros de contención como está en el expediente técnico. (05/08/2023 al 07/08/2023)
- Se tomaron las medidas de control ambiental, riesgos de permanencia en obra teniendo en cuenta un acondicionamiento de botadero y que se realice una limpieza general dentro de dicha obra. (03/07/2023 al 06/07/2023)
- Se realizó el correcto curado de las obras de concreto y verificando que sea mantenido sobre los 10°C por lo menos durante 7 días. (05/08/2023 al 11/08/2023).

TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL SEGUNDO MES:

Durante el periodo comprendido entre el 01 al 31 del mes de agosto 2023 se ejecutó lo siguiente:

- Se hizo el trazo, nivelación y replanteo inicial de obra como también la movilización y desmovilización de maquinarias y equipos. (Durante todo el mes, con énfasis entre el 01 y el 04/08/2023)
- Se realizó el retiro de 02 postes existentes teniendo en cuenta que la reubicación de esos postes son 03 unidades tal como está en las especificaciones técnicas. (05/08/2023 al 11/08/2023)
- Se realizaron las barreras, señalización y desvío de tránsito en vías, como también se tomó en cuenta la prevención y control de COVID-19. (En ejecución continua desde el 03/07/2023 hasta el 14/09/2023)
- Se trabajó en el corte a nivel de subrasante con equipo y la eliminación de material de corte $DM=5\text{m}$; también se verificó la conformación y perfilado de base para sardineles $e=0.10\text{m}$. (Durante todo el mes, 01 al 31/08/2023)
- Se habilitó el acero de refuerzo $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$ a utilizar en dicha obra. (08/08/2023 al 11/08/2023)
- Se realizó el encofrado y desencofrado de sardinel para luego hacer la realización de vaciado de concreto $f_c=210\text{ kg/cm}^2$. (07/08/2023 al 13/08/2023)
- Se realizó el curado de concreto con aditivo como se menciona en las especificaciones técnicas. (08/08/2023 al 11/08/2023)
- Se realizaron los cortes de juntas de contracción $e=3\text{mm}$, teniendo en cuenta el corte adecuado por un trabajador capacitado. (13/08/2023 al 16/08/2023)
- Se realizaron trabajos en corte en terreno natural a nivel de la subrasante con equipo, la eliminación de material excedente procedente de la demolición

- DM=5km y acarreo de material excedente D=30m, teniendo en cuenta la maquinaria a utilizar. (01/08/2023 al 16/08/2023)
- Se realizó la nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano y la conformación de base para veredas. (27/08/2023 al 04/09/2023)
 - Se realizaron trabajos con concreto $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$, $e=0.10\text{m}$, incluyendo acabado y bruñido, encofrado y desencofrado de veredas, y curado con aditivo. (05/09/2023 al 10/09/2023 – iniciados a fines de agosto)
 - Se realizaron trabajos en uñas de vereda: nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano, conformación y compactación de base granular $e=0.10\text{m}$. (30/08/2023 al 03/09/2023)
 - Se realizaron trabajos en uñas de veredas con concreto $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$, $e=0.10\text{m}$, incluyendo acabado y curado. (08/09/2023 al 09/09/2023 – comenzados en agosto)
 - Se trabajó en rampas con nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano, conformación de base para rampas, y acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$. (01/09/2023 al 03/09/2023 – preparados en agosto)
 - Se realizaron trabajos en rampas con concreto $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$, $e=0.10\text{m}$, incluyendo acabado bruñido, encofrado y curado. (04/09/2023 al 06/09/2023 – parte iniciada en agosto)
 - Se realizaron trabajos en sardineles: nivelación y compactación de subrasante, conformación y refine de base (afirmado $e=0.10\text{m}$), vaciado de concreto $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$ y curado. (02/09/2023 al 06/09/2023 – trabajos previos en agosto)
 - Trabajos en cunetas triangulares: excavación manual, acarreo de material excedente (30m), relleno con material propio seleccionado. (03/09/2023 al 11/09/2023 – iniciados a fines de agosto)

- Se realizaron trabajos de eliminación de material excedente con maquinaria (distancia promedio = 5km) y perfilado de base para sardineles. (Finales de agosto e inicios de septiembre)
- Se realizaron trabajos en alcantarillas: excavación, acarreo, eliminación de material de corte, mejoramiento de subrasante ($e=0.20m$), conformación de sub base ($e=0.15m$), solado $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$, acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$. (05/09/2023 al 13/09/2023 – etapa previa en agosto)
- Se ejecutaron obras complementarias: muros de contención, relleno y compactación con material de préstamo, encofrado y vaciado de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$. (Hasta el 16/08/2023 – parte finalizada en agosto)
- Se utilizó material de filtro para drenes: grava, geotextil MT270 no tejido, tubería PVC SAP 2". (08/08/2023 al 13/08/2023)
- Se realizó la nivelación de buzones de concreto. (01/09/2023 al 03/09/2023 – preparación en agosto)
- Se realizó la instalación de conexiones domiciliarias de agua y desagüe. (03/09/2023 al 08/09/2023 – actividad programada en agosto y ejecutada en septiembre)
- Se aplicaron medidas de prevención, mitigación y corrección ambiental, incluyendo riego permanente. (Durante todo el mes de agosto)
- Se realizaron trabajos de acondicionamiento del botadero y limpieza general. (Cierre de agosto e inicio de septiembre)

TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE LA MITAD DEL TERCER MES:

Durante el periodo comprendido entre el 01 al 15 del mes de septiembre 2023 se ejecutó lo siguiente:

- Se hizo el trazo, nivelación y replanteo inicial de obra, como también la movilización y desmovilización de maquinarias y equipos. (01/09/2023 al 02/09/2023)
- Se realizó el retiro de 03 postes existentes, teniendo en cuenta que la reubicación de estos postes está especificada en el expediente técnico. (Concluido al 06/09/2023)
- Se realizaron las barreras, señalización y desvío de tránsito en vías, como también se mantuvo la prevención y control de COVID-19. (Continúa hasta 14/09/2023)
- Se realizaron trabajos en el pavimento rígido: sub base granular $e=0.02\text{m}$. (Hasta 05/09/2023)
- Se realizaron trabajos en la losa de concreto $e=0.15\text{m}$, incluyendo encofrado, desencofrado, vaciado de concreto $f_c=210\text{ kg/cm}^2$ y curado con aditivo. (27/08/2023 al 08/09/2023)
- Se realizaron trabajos en juntas de dilatación con mezcla asfáltica $e=1"$, juntas de aislamiento $e=3/4"$, y juntas de contracción con sellador elastomérico (corte $e=3\text{mm}$). (08/09/2023 al 13/09/2023)
- Se realizaron trabajos en veredas de concreto $f_c=175\text{ kg/cm}^2$, $e=0.10\text{m}$, incluyendo acabado bruñido, encofrado y desencofrado, juntas asfálticas y curado con aditivo. (03/09/2023 al 10/09/2023)
- Se realizaron trabajos en uñas de vereda: nivelación y compactación de subrasante, conformación y compactación de base granular $e=0.10\text{m}$. (30/08/2023 al 03/09/2023)
- Se realizaron vaciados de concreto en uñas de vereda $f_c=175\text{ kg/cm}^2$, acabado bruñido y curado con aditivo. (08/09/2023 al 09/09/2023)

- Se trabajó en rampas: nivelación y compactación de subrasante, conformación de base, colocación de acero $f_y=4200$ kg/cm². (01/09/2023 al 03/09/2023)
- Se trabajó en rampas con concreto $f_c=175$ kg/cm², incluyendo acabado bruñido, en uñas y curado de concreto. (04/09/2023 al 06/09/2023)
- Se realizó el encofrado y desencofrado de rampas. (04/09/2023 al 06/09/2023)
- Se realizaron trabajos en sardineles de vereda: nivelación, conformación y refine de base (afirmado $e=0.10$ m), vaciado de concreto $f_c=175$ kg/cm² y curado. (02/09/2023 al 06/09/2023)
- Se realizaron trabajos en sardineles sumergidos: excavación manual, acarreo de material excedente (30m), eliminación de material (DM=5km). (04/09/2023 al 08/09/2023)
- Se realizaron trabajos en nivelación y compactación de subrasante, conformación de base (afirmado), encofrado, vaciado de concreto $f_c=210$ kg/cm² y curado. (07/09/2023 al 13/09/2023)
- Se realizaron trabajos en cunetas triangulares: excavación manual, acarreo, relleno con material seleccionado, encofrado y vaciado con concreto $f_c=175$ kg/cm². (03/09/2023 al 11/09/2023)
- Se realizó la eliminación de material excedente con maquinaria (DM=5km), conformación y perfilado de base para sardineles, y pintura de tráfico en pavimento. (04/09/2023 al 06/09/2023)
- Se realizaron trabajos en alcantarillas: mejoramiento de subrasante (over $e=0.20$ m), sub base granular $e=0.15$ m, vaciado de solado $f_c=100$ kg/cm², acero $f_y=4200$ kg/cm², encofrado y vaciado $f_c=210$ kg/cm². (05/09/2023 al 13/09/2023)

- Se realizaron dados de concreto $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$ y colocación de cabezales de fierro fundido. (13/09/2023)
- Se instaló tubería de descarga PVC SAL 8" y juntas con mezcla asfáltica $e=1"$. (12/09/2023 al 13/09/2023)
- Se realizó el curado de concreto con aditivo y la colocación de tapas de concreto para inspección. (13/09/2023)
- Se realizó la nivelación de buzones y la reposición de tapas de concreto. (01/09/2023 al 03/09/2023)
- Se continuaron los trabajos de prevención, mitigación y corrección de medidas de control ambiental, así como riego permanente en obra. (01/09/2023 al 14/09/2023)
- Se realizó el acondicionamiento del botadero, limpieza general y entrega final de obra. (05/09/2023)

Anexo F. Programación Diaria - Obra de Pavimentación Pasaje Mariano Burga

• **Día 1**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN	
Recursos	2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración	55 días
Restricciones	Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Téc. Eduardo Chávez	

Tarea a ejecutar: MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	
Recursos	1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración	1 día
Restricciones	Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Luis Rodríguez	

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE DEMOLICION DM=5KM	
Recursos	3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración	2 días
Restricciones	Falta de maquinaria
Encargado: Capataz Manuel Torres	

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA	
Recursos	Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración	60 días
Restricciones	Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Maestro Pedro Ramos	

Tarea a ejecutar: ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	
Recursos	3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración	4 días
Restricciones	Retraso en llegada de materiales
Encargado: Capataz Manuel Torres	

- **Día 2**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN	
Recursos	1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración	55 días
Restricciones	Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Capataz Manuel Torres	

Tarea a ejecutar: DEMOLICION DE VEREDAS DE CONCRETO EXISTENTE	
Recursos	Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración	2 días
Restricciones	Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Capataz Manuel Torres	

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE DEMOLICION DM=5KM	
Recursos	1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración	1 día
Restricciones	Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Maestro Pedro Ramos	

Tarea a ejecutar: CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/EQUIPO	
Recursos	3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración	1 día
Restricciones	Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez	

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	
Recursos	Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración	1 día
Restricciones	Falta de maquinaria
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez	

Tarea a ejecutar: EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	
Recursos	Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración	1 día
Restricciones	Espacio reducido de trabajo
Encargado: Téc. Eduardo Chávez	

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	
Recursos	3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración	1 día
Restricciones	Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Ing. Luis Rodríguez	

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA	
Recursos	1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración	60 días
Restricciones	Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Maestro Pedro Ramos	

Tarea a ejecutar: ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	
Recursos	3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración	4 días
Restricciones	Retraso en llegada de materiales
Encargado: Téc. Eduardo Chávez	

- **Día 3**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN	
Recursos	2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración	55 días
Restricciones	Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Maestro Pedro Ramos	

Tarea a ejecutar: DEMOLICION DE VEREDAS DE CONCRETO EXISTENTE	
Recursos	3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración	2 días
Restricciones	Espacio reducido de trabajo
Encargado: Téc. Eduardo Chávez	

Tarea a ejecutar: DEMOLICION DE CUNETAS DE CONCRETO	
Recursos	Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración	2 días
Restricciones	Espacio reducido de trabajo
Encargado: Capataz Manuel Torres	

Tarea a ejecutar: CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/EQUIPO	
Recursos	2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración	1 día
Restricciones	Espacio reducido de trabajo
Encargado: Maestro Pedro Ramos	

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	
Recursos	1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración	0 días
Restricciones	Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Téc. Eduardo Chávez	

Tarea a ejecutar: EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	
Recursos	3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración	0 días
Restricciones	Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Capataz Manuel Torres	

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	
Recursos	3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración	0 días
Restricciones	Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Maestro Pedro Ramos	

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA	
Recursos	2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración	60 días
Restricciones	Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez	

Tarea a ejecutar: ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	
Recursos	Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración	4 días
Restricciones	Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez	

- **Día 4**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN	
Recursos	2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración	55 días
Restricciones	Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Ing. Luis Rodríguez	

Tarea a ejecutar: DEMOLICION DE CUNETAS DE CONCRETO	
Recursos	Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración	2 días
Restricciones	Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Ing. Luis Rodríguez	

Tarea a ejecutar: REUBICACION O RETIRO DE POSTES DE CONCRETO EXISTENTES	
Recursos	3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración	2 días
Restricciones	Solo puede retirarse 1 poste
Encargado: Capataz Manuel Torres	

Tarea a ejecutar: CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/EQUIPO	
Recursos	Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración	0 días
Restricciones	Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Téc. Eduardo Chávez	

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	
Recursos	3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración	0 días
Restricciones	Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Ing. Luis Rodríguez	

Tarea a ejecutar: EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	
Recursos	1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración	0 días
Restricciones	Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez	

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	
Recursos	3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración	0 días
Restricciones	Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez	

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA	
Recursos	3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración	60 días
Restricciones	Retraso en llegada de materiales
Encargado: Téc. Eduardo Chávez	

Tarea a ejecutar: ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	
Recursos	3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración	4 días
Restricciones	Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Capataz Manuel Torres	

• **Día 5**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN	
Recursos	2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración	55 días
Restricciones	Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Maestro Pedro Ramos	

Tarea a ejecutar: REUBICACION O RETIRO DE POSTES DE CONCRETO EXISTENTES	
Recursos	2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración	2 días
Restricciones	Solo se puede retirar 1 poste
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez	

Tarea a ejecutar: CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/EQUIPO	
Recursos	3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración	1 día
Restricciones	Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Capataz Manuel Torres	

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	
Recursos	3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales

Duración	1 día
Restricciones	Retraso en llegada de materiales
Encargado: Maestro Pedro Ramos	

Tarea a ejecutar: EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	
Recursos	3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración	1 día
Restricciones	Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez	

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	
Recursos	3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración	1 día
Restricciones	Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Ing. Luis Rodríguez	

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA	
Recursos	3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración	60 días
Restricciones	Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Capataz Manuel Torres	

- **Día 6**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN	
Recursos	3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración	55 días
Restricciones	Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez	

Tarea a ejecutar: CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/EQUIPO	
Recursos	2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración	1 día
Restricciones	Espacio reducido de trabajo
Encargado: Téc. Eduardo Chávez	

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	
Recursos	3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración	0 días
Restricciones	Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Maestro Pedro Ramos	

Tarea a ejecutar: EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	
Recursos	Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración	0 días
Restricciones	Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Maestro Pedro Ramos	

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	
Recursos	2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración	0 días
Restricciones	Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Ing. Luis Rodríguez	

Tarea a ejecutar: PERFILADO Y COMPACTADO DE FONDO DE CIMENTACION	
Recursos	Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración	5 días
Restricciones	Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Capataz Manuel Torres	

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA	
Recursos	2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración	60 días
Restricciones	Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Maestro Pedro Ramos	

- **Día 7**

Tarea a ejecutar: N° de trabajadores	
Recursos	Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración	nan días
Restricciones	Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Luis Rodríguez	

- **Día 8**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN	
Recursos	Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración	55 días
Restricciones	Espacio reducido de trabajo
Encargado: Maestro Pedro Ramos	

Tarea a ejecutar: CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/EQUIPO	
Recursos	Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración	0 días
Restricciones	Retraso en llegada de materiales
Encargado: Maestro Pedro Ramos	

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	
Recursos	Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración	0 días
Restricciones	Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Ing. Luis Rodríguez	

Tarea a ejecutar: PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUB RASANTE	
Recursos	3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración	5 días
Restricciones	Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez	

Tarea a ejecutar: EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	
Recursos	1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración	0 días
Restricciones	Espacio reducido de trabajo
Encargado: Maestro Pedro Ramos	

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	
Recursos	2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración	0 días
Restricciones	Retraso en llegada de materiales
Encargado: Capataz Manuel Torres	

Tarea a ejecutar: PERFILADO Y COMPACTADO DE FONDO DE CIMENTACION	
Recursos	1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración	5 días
Restricciones	Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Luis Rodríguez	

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA	
Recursos	Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración	60 días
Restricciones	Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez	

- **Día 9**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN	
Recursos	3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración	55 días
Restricciones	Retraso en llegada de materiales
Encargado: Maestro Pedro Ramos	

Tarea a ejecutar: CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/EQUIPO	
Recursos	1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración	0 días
Restricciones	Espacio reducido de trabajo
Encargado: Téc. Eduardo Chávez	

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	
Recursos	3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración	0 días
Restricciones	Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Ing. Luis Rodríguez	

Tarea a ejecutar: PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUB RASANTE	
Recursos	2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración	5 días
Restricciones	Espacio reducido de trabajo
Encargado: Capataz Manuel Torres	

Tarea a ejecutar: EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	
Recursos	3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración	0 días
Restricciones	Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez	

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	
Recursos	3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración	0 días
Restricciones	Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Capataz Manuel Torres	

Tarea a ejecutar: PERFILADO Y COMPACTADO DE FONDO DE CIMENTACION	
Recursos	3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración	5 días
Restricciones	Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Téc. Eduardo Chávez	

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA	
Recursos	2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración	60 días
Restricciones	Retraso en llegada de materiales
Encargado: Capataz Manuel Torres	

- **Día 10**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN	
Recursos	3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración	55 días
Restricciones	Espacio reducido de trabajo
Encargado: Téc. Eduardo Chávez	

Tarea a ejecutar: PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUB RASANTE	
Recursos	1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración	5 días
Restricciones	Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Capataz Manuel Torres	

Tarea a ejecutar: CORTE EN TERRENO NATURAL, A NIVEL DE SUB RASANTE MANUAL	
Recursos	2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración	0 días
Restricciones	Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez	

Tarea a ejecutar: ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCI PRO=30M)	
Recursos	3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración	0 días
Restricciones	Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Téc. Eduardo Chávez	

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE DEMOLICION DM=5KM	
Recursos	1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración	0 días
Restricciones	Retraso en llegada de materiales
Encargado: Maestro Pedro Ramos	

Tarea a ejecutar: PERFILADO Y COMPACTADO DE FONDO DE CIMENTACION	
Recursos	3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración	5 días
Restricciones	Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Ing. Luis Rodríguez	

Tarea a ejecutar: MEJORAMIENTO DE SUELO CON OVER	
Recursos	1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración	3 días
Restricciones	Falta de materiales
Encargado: Ing. Luis Rodríguez	

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA	
Recursos	1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración	60 días
Restricciones	Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Luis Rodríguez	

- **Día 11**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN	
Recursos	3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración	55 días
Restricciones	Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Maestro Pedro Ramos	

Tarea a ejecutar: PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUB RASANTE	
Recursos	2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración	5 días
Restricciones	Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Capataz Manuel Torres	

Tarea a ejecutar: CORTE EN TERRENO NATURAL, A NIVEL DE SUB RASANTE MANUAL	
Recursos	2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración	0 días
Restricciones	Retraso en llegada de materiales
Encargado: Téc. Eduardo Chávez	

Tarea a ejecutar: ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCI PRO=30M	
Recursos	1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración	0 días
Restricciones	Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Luis Rodríguez	

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE DEMOLICION DM=5KM	
Recursos	3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración	0 días
Restricciones	Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Téc. Eduardo Chávez	

Tarea a ejecutar: PERFILADO Y COMPACTADO DE FONDO DE CIMENTACION

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 5 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: MEJORAMIENTO DE SUELO CON OVER

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 3 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: MEJORAMIENTO DE SUELO CON AFIRMADO

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 3 días
Restricciones Falta de materiales
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 60 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Capataz Manuel Torres

- **Día 12**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 55 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUB RASANTE

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 5 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: CORTE EN TERRENO NATURAL, A NIVEL DE SUB RASANTE MANUAL
Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 0 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCI PRO=30M
Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 0 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE DEMOLICION DM=5KM
Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 0 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: MEJORAMIENTO DE SUELO CON OVER
Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 3 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: MEJORAMIENTO DE SUELO CON AFIRMADO

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 3 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: CONCRETO F'c=100 Kg/cm² PARA SOLADO

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 3 días
Restricciones Retraso en actividades
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 60 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Capataz Manuel Torres

• **Día 13**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 55 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: CORTE EN TERRENO NATURAL, A NIVEL DE SUB RASANTE MANUAL

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 0 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCI PRO=30M)

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 0 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE DEMOLICION DM=5KM

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 0 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: MEJORAMIENTO DE SUELO CON AFIRMADO

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 3 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: CONCRETO F'c=100 Kg/cm² PARA SOLADO

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 3 días
Restricciones Retraso en actividades
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: ACERO DE REFUERZO F'y=4200 Kg/cm²

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 6 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 60 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

• **Día 15**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 55 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: CORTE EN TERRENO NATURAL, A NIVEL DE SUB RASANTE MANUAL

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 0 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCI PRO=30M

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 0 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE DEMOLICION DM=5KM

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 0 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADO

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 3 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: ACERO DE REFUERZO $F'y=4200 \text{ Kg/cm}^2$

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 6 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 60 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Capataz Manuel Torres

• **Día 16**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 55 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: CORTE EN TERRENO NATURAL, A NIVEL DE SUB RASANTE MANUAL

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 0 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCI PRO=30M)

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 0 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE DEMOLICION DM=5KM

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 0 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: ACERO DE REFUERZO F'y=4200 Kg/cm²

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 6 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 4 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 60 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Capataz Manuel Torres

- **Día 17**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos	1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración	55 días
Restricciones	Coordinación con equipos eléctricos

Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: ACERO DE REFUERZO F'y=4200 Kg/cm²

Recursos	3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración	6 días
Restricciones	Espacio reducido de trabajo

Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Recursos	3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración	4 días
Restricciones	Superposición con otra cuadrilla

Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos	2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración	60 días
Restricciones	Condiciones climáticas lluviosas

Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: N° de trabajadores

Recursos	3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración	nan días
Restricciones	Retraso en llegada de materiales

Encargado: Téc. Eduardo Chávez

- **Día 18**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 55 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: ACERO DE REFUERZO F'y=4200 Kg/cm²

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 6 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 4 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 60 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

• **Día 19**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 55 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: ACERO DE REFUERZO F'y=4200 Kg/cm²

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales

Duración 6 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 4 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: CONCRETO $F'c=210$ KG/CM²

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 4 días
Restricciones Falta de materiales
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 60 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

- **Día 20**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 55 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: CONCRETO $F'c=210$ KG/CM²

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 4 días

Restricciones Falta de materiales
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 5 días
Restricciones Retraso en actividad
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: NIVELACION DE BUZONES DE CONCRETO

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 2 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 60 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

• **Día 22**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 55 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: CONCRETO F'c=210 KG/CM2

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 4 días

Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 5 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: NIVELACION DE BUZONES DE CONCRETO

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 2 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 60 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

• **Día 23**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 55 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: CONCRETO F'c=210 KG/CM2

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 4 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos

Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria

Duración 5 días

Restricciones Superposición con otra cuadrilla

Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: TUBERIA PVC SAP 2" PARA DRENAJE

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales

Duración 3 días

Restricciones Superposición con otra cuadrilla

Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: REPOSICION DE TAPAS DE CONCRETO DE BUZONES

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto

Duración 1 días

Restricciones Retraso en llegada de materiales

Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante

Duración 60 días

Restricciones Condiciones climáticas lluviosas

Encargado: Capataz Manuel Torres

- **Día 24**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto

Duración 55 días

Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 5 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: MATERIAL DE FILTRO PARA DRENES GRAVA TMAX 2"

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 2 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: GEOTEXTIL MT 270 NO TEJIDO

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 3 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: TUBERIA PVC SAP 2" PARA DRENAJE

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 3 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 4 días

Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 60 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

• **Día 25**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 55 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 5 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: MATERIAL DE FILTRO PARA DRENES GRAVA TMAX 2"

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 2 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: GEOTEXTIL MT 270 NO TEJIDO

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 3 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: TUBERIA PVC SAP 2" PARA DRENAJE

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria

Duración 3 días

Restricciones Espacio reducido de trabajo

Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales

Duración 4 días

Restricciones Condiciones climáticas lluviosas

Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales

Duración 60 días

Restricciones Superposición con otra cuadrilla

Encargado: Capataz Manuel Torres

• **Día 26**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante

Duración 55 días

Restricciones Espacio reducido de trabajo

Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria

Duración 3 días

Restricciones Retraso en llegada de materiales

Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: GEOTEXTIL MT 270 NO TEJIDO

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 3 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 4 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 4 días
Restricciones Retraso en actividades
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 3 días
Restricciones Retraso en actividades
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 60 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

- **Día 27**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria

Duración 55 días

Restricciones Coordinación con equipos eléctricos

Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales

Duración 3 días

Restricciones Falta de materiales

Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto

Duración 4 días

Restricciones Superposición con otra cuadrilla

Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales

Duración 4 días

Restricciones Espacio reducido de trabajo

Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales

Duración 3 días

Restricciones Retraso de actividades

Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 3 días
Restricciones Retraso de actividades
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 60 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

• **Día 29**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 55 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 3 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 4 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto

Duración 3 días

Restricciones Espacio reducido de trabajo

Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales

Duración 3 días

Restricciones Coordinación con equipos eléctricos

Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales

Duración 60 días

Restricciones Coordinación con equipos eléctricos

Encargado: Ing. Luis Rodríguez

• **Día 30**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales

Duración 55 días

Restricciones Condiciones climáticas lluviosas

Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER E=0.20M; TAM. MAX 3"-6"

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales

Duración 5 días

Restricciones Condiciones climáticas lluviosas

Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN VEREDAS

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 5 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 1 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 4 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 3 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 60 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Capataz Manuel Torres

- **Día 31**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 55 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER E=0.20M; TAM. MAX 3"-6"

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 5 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN VEREDAS

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 5 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: CONFORMACION Y REFINE DE BASE (AFIRMADO E=0.10 M)

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 1 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 60 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

- **Día 32**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 55 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER E=0.20M; TAM. MAX 3"-6"

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 5 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN VEREDAS

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 5 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 1 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 60 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Capataz Manuel Torres

- **Día 33**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 55 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER E=0.20M; TAM. MAX 3"-6"

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 5 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: SUB BASE GRANULAR, E=0.20 MTS

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 5 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN VEREDAS

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 5 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: CONCRETO F'C= 175 KG/CM2

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 1 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales

Duración 60 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

• **Día 34**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales

Duración 55 días

Restricciones Retraso en llegada de materiales

Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER E=0.20M; TAM. MAX 3"-6"

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales

Duración 5 días

Restricciones Espacio reducido de trabajo

Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: SUB BASE GRANULAR, E=0.20 MTS

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales

Duración 5 días

Restricciones Espacio reducido de trabajo

Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN VEREDAS

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto

Duración 5 días

Restricciones Condiciones climáticas lluviosas

Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto

Duración 4 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO
Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 1 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA
Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 60 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Capataz Manuel Torres

• **Día 36**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN
Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 55 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: SUB BASE GRANULAR, E=0.20 MTS
Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 5 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO
Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 4 días

Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: JUNTAS DE DILATACION EN SARDINEL

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 1 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 60 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Capataz Manuel Torres

• **Día 37**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 55 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: SUB BASE GRANULAR, E=0.20 MTS

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 5 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 5 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO
Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 4 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA
Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 60 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

• **Día 38**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN
Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 55 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: SUB BASE GRANULAR, E=0.20 MTS
Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 5 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA
Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 5 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: CONCRETO PARA PAVIMENTO $F'c=210$ KG/CM²

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante

Duración 5 días

Restricciones Falta de materiales

Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales

Duración 4 días

Restricciones Superposición con otra cuadrilla

Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales

Duración 3 días

Restricciones Espacio reducido de trabajo

Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria

Duración 60 días

Restricciones Coordinación con equipos eléctricos

Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

- **Día 39**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto

Duración 55 días

Restricciones Retraso en llegada de materiales

Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto

Duración 5 días

Restricciones Espacio reducido de trabajo

Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: CONCRETO PARA PAVIMENTO $F'c=210$ KG/CM²

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales

Duración 5 días

Restricciones Falta de materiales

Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales

Duración 5 días

Restricciones Falta de materiales

Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: CONFORMACION DE BASE PARA VEREDAS

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante

Duración 4 días

Restricciones Falta de materiales

Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales

Duración 3 días

Restricciones Condiciones climáticas lluviosas

Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: CONFORMACION Y COMPACTACION DE BASE GRNULAR $E=0.10M$

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 3 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 60 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

• **Día 40**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 55 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 5 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: CONCRETO PARA PAVIMENTO $F'_c=210$ KG/CM²

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 5 días
Restricciones Falta de materiales
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 5 días
Restricciones Falta de materiales
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: CONFORMACION DE BASE PARA VEREDAS

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 4 días
Restricciones Falta de materiales
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 3 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: CONFORMACION Y COMPACTACION DE BASE GRSNULAR E=0.10M

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 3 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 2 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 60 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Maestro Pedro Ramos

• **Día 41**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 55 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 5 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: CONCRETO PARA PAVIMENTO $F'c=210$ KG/CM²

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 5 días
Restricciones Falta de materiales
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 5 días
Restricciones Falta de materiales
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: CONFORMACION DE BASE PARA VEREDAS

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 4 días
Restricciones Falta de materiales
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: CONFORMACION Y COMPACTACION DE BASE GRNULAR E=0.10M

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 3 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 2 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCI PRO=30M

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 1 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 1 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 60 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

• **Día 43**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 55 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: CONCRETO PARA PAVIMENTO $F'c=210$ KG/CM²

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 5 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 5 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: CONFORMACION DE BASE PARA VEREDAS

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 4 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 3 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN UÑAS

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 3 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 1 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 1 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: EXCAVACION MANUAL EN TERRENO, SARDINEL

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 2 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCI PRO=30M)

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 2 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 60 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

• **Día 44**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 55 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 5 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: JUNTAS DE DILATACION CON MEZCLA ASFALTICA E=1"

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 2 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: CONCRETO F'C= 175 KG/CM²,E=0.10M INC.ACABADO Y BRUÑADO

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto

Duración 3 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS
Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 3 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN UÑAS
Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 3 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: JUNTAS ASFALTICA EN UÑAS
Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 5 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: CONFORMACION DE BASE PARA GRADAS
Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 1 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 1 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: CONFORMACION Y REFINE DE BASE (AFIRMADO E=0.10 M)
Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 1 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: EXCAVACION MANUAL EN TERRENO, SARDINEL
Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 2 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCI PRO=30M)
Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 2 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA DIST. PROM=5KM
Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 1 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 60 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Maestro Pedro Ramos

• **Día 45**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 55 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: JUNTAS DE DILATACION CON MEZCLA ASFALTICA E=1"

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 2 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: JUNTAS DE AISLAMIENTO CON MEZCLA ASFALTICA E=3/4"

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 2 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: CONCRETO F'C= 175 KG/CM²,E=0.10M INC.ACABADO Y BRUÑADO

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 3 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 3 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN UÑAS

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 3 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: JUNTAS ASFALTICA EN UÑAS

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 5 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: CONFORMACION DE BASE PARA RAMPAS

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 1 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 3 días
Restricciones Falta de coordinación
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: CONFORMACION Y PERFILADO DE BASE PARA SARDINELES E=0.10 M

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 2 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 60 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Maestro Pedro Ramos

• **Día 46**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 55 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: JUNTAS DE AISLAMIENTO CON MEZCLA ASFALTICA E=3/4"

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 2 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: JUNTAS DE CONTRACCION CON SELLADOR ELASTOMERICO

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 1 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: CONCRETO F'C= 175 KG/CM2,E=0.10M INC.ACABADO Y BRUÑADO

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante

Duración 3 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO
Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 2 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: JUNTAS ASFALTICA EN UÑAS
Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 5 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN GRADAS
Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 1 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL
Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 3 días
Restricciones Falta de coordinación
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: CONCRETO $F'_c=210$ KG/CM²
Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 1 días

Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: CONFORMACION Y PERFILADO DE BASE PARA SARDINELES E=0.10
M

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria

Duración 2 días

Restricciones Coordinación con equipos eléctricos

Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales

Duración 60 días

Restricciones Retraso en llegada de materiales

Encargado: Maestro Pedro Ramos

• **Día 47**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto

Duración 55 días

Restricciones Espacio reducido de trabajo

Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: CORTE DE JUNTA DE CONTRACCION E=3mm

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales

Duración 1 días

Restricciones Condiciones climáticas lluviosas

Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales

Duración 2 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: CONCRETO F'C= 175 KG/CM2
Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 1 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO
Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 1 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS
Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 1 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: ACERO DE REFUERZO F'y=4200 Kg/cm2
Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 2 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA
Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 60 días

Restricciones
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Coordinación con equipos eléctricos

• **Día 48**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales

Duración 55 días

Restricciones Coordinación con equipos eléctricos

Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: JUNTA ASFALTICA EN VEREDAS

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante

Duración 2 días

Restricciones Coordinación con equipos eléctricos

Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: JUNTAS ASFALTICA EN UÑAS

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria

Duración 5 días

Restricciones Falta de coordinación

Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: CONCRETO F'C= 175 KG/CM²,E=0.10M INC.ACABADO Y BRUÑADO

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales

Duración 1 días

Restricciones Espacio reducido de trabajo

Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: CONCRETO F'C= 175 KG/CM² EN UÑAS DE RAMPAS

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante

Duración 1 días

Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO
Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 1 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: ACERO DE REFUERZO $F'y=4200$ Kg/cm²
Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 2 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE SARDINEL
Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 2 días
Restricciones Retraso en la actividad
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA
Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 60 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

• **Día 50**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN
Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 55 días

Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: JUNTA ASFALTICA EN VEREDAS

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 2 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: JUNTAS ASFALTICA EN UÑAS

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 5 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 3 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 2 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: CONCRETO F'c=210 KG/CM2

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 1 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA
Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 60 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

• **Día 51**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN
Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 55 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: JUNTAS ASFALTICAS EN GRADAS
Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 1 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: JUNTAS ASFALTICAS EN RAMPAS
Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 1 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO
Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 1 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO
Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 2 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA
Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 60 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

• **Día 52**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN
Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 55 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: JUNTAS CON MEZCLA ASFALTICA E=3/4"
Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 1 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO
Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 2 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo

Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante

Duración 60 días

Restricciones Condiciones climáticas lluviosas

Encargado: Capataz Manuel Torres

• **Día 53**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante

Duración 55 días

Restricciones Coordinación con equipos eléctricos

Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: CONFORMACION Y PERFILADO DE BASE PARA CUNETAS E=0.10 M

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales

Duración 3 días

Restricciones Espacio reducido de trabajo

Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria

Duración 60 días

Restricciones Condiciones climáticas lluviosas

Encargado: Maestro Pedro Ramos

• **Día 54**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales

Duración 55 días

Restricciones Espacio reducido de trabajo

Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: CONFORMACION Y PERFILADO DE BASE PARA CUNETAS E=0.10 M
Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 3 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA
Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 60 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

• **Día 55**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN
Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 55 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: CONFORMACION Y PERFILADO DE BASE PARA CUNETAS E=0.10 M
Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 3 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRAD, CUNETAS
Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 2 días
Restricciones Retraso en actividad
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 60 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Maestro Pedro Ramos

• **Día 57**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 55 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DEENCOFRAD, CUNETAS

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 2 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: CONCRETO PARA CUNETAS $F'_c=175 \text{ KG/CM}^2$

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 2 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 60 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

• **Día 58**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 55 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: CONCRETO PARA CUNETAS $F'_c=175 \text{ KG/CM}^2$
Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 2 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA
Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 60 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

- **Día 59**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN
Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 55 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO
Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 2 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 1 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 60 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

- **Día 60**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 55 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 2 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCI PRO=30M

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 1 días
Restricciones Coordinación con equipos eléctricos
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 1 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 60 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

• **Día 61**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 55 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: JUNTAS CON MEZCLA ASFALTICA E=3/4"

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 1 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER E=0.20M

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 2 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 60 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

• **Día 62**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 55 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER E=0.20M

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 2 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: CONFORMACION DE SUB BASE GRANULAR E=0.15M

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 2 días
Restricciones Falta de material
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 60 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

• **Día 64**

Tarea a ejecutar: TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales

Duración 55 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: CONFORMACION DE SUB BASE GRANULAR E=0.15M
Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 2 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: ACERO DE REFUERZO $F'y=4200 \text{ Kg/cm}^2$
Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 2 días
Restricciones Superposición con otra cuadrilla
Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA
Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 60 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

• **Día 65**

Tarea a ejecutar: ACERO DE REFUERZO $F'y=4200 \text{ Kg/cm}^2$
Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 2 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS
Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto

Duración 2 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: TUBERIA DE DESCARGA PVC SAL 8"
Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 1 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Luis Rodríguez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA
Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 60 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

• **Día 66**

Tarea a ejecutar: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS
Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante
Duración 2 días
Restricciones Espacio reducido de trabajo
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: CONCRETO F'_c=210 KG/CM²
Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 1 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: CABEZALES DE FIERRO FUNDIDO
Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto
Duración 1 días

Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 60 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Téc. Eduardo Chávez

• **Día 67**

Tarea a ejecutar: DADOS DE CONCRETO F'C= 175 KG/CM2

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales
Duración 1 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración 1 días
Restricciones Condiciones climáticas lluviosas
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 3 operarios, 1 albañil, carretilla y herramientas manuales
Duración 60 días
Restricciones Retraso en llegada de materiales
Encargado: Capataz Manuel Torres

Tarea a ejecutar: N° de trabajadores

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria
Duración nan días
Restricciones Espacio reducido de trabajo

Encargado: Ing. Luis Rodríguez

• **Día 68**

Tarea a ejecutar: JUNTAS CON MEZCLA ASFALTICA E=1"

Recursos 3 jornaleros, cemento, arena gruesa, herramientas manuales

Duración 1 días

Restricciones Espacio reducido de trabajo

Encargado: Ing. Gerardo Vasquez

Tarea a ejecutar: TAPAS DE CONCRETO PARA INSPECCION

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante

Duración 1 días

Restricciones Condiciones climáticas lluviosas

Encargado: Maestro Pedro Ramos

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos 2 operarios, 1 maestro de obra, vibrador de concreto

Duración 60 días

Restricciones Retraso en llegada de materiales

Encargado: Téc. Eduardo Chávez

• **Día 69**

Tarea a ejecutar: PINTURA DE TRAFICO EN PAVIMENTO

Recursos 1 operador, 1 rodillo compactador, 1 bandeja vibratoria

Duración 1 días

Restricciones Retraso en llegada de materiales

Encargado: Téc. Eduardo Chávez

Tarea a ejecutar: RIEGO PERMANENTE EN OBRA

Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante

Duración 60 días

Restricciones Condiciones climáticas lluviosas

Encargado: Ing. Luis Rodríguez

- **Día 71**

Tarea a ejecutar: LIMPIEZA GENERAL Y ENTREGA DE OBRA

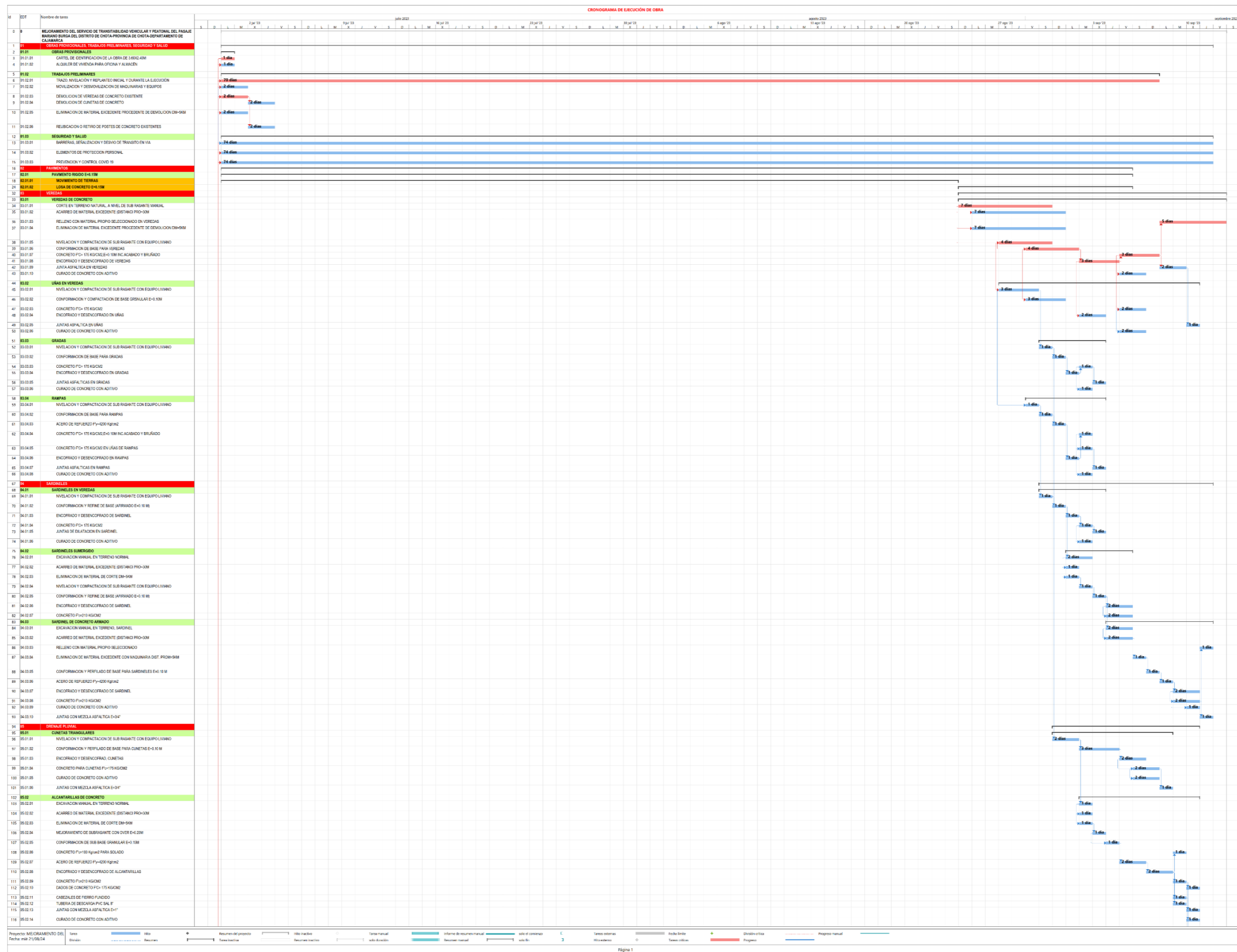
Recursos Equipo topográfico, 1 ingeniero residente, 1 ayudante

Duración 1 días

Restricciones Coordinación con equipos eléctricos

Encargado: Maestro Pedro Ramos

Anexo G. Cronogramas LPS





CLIENTE: MUNICIPIO PROVINCIAL DE CHOTA				SEPT																												AGOSTO																											
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSPORTABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL PASAJE MARIANO BURGA DEL DISTRITO DE CHOTA, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA																																																											
FECHA: 24/10/2023																																																											
RESPONSABLE: ING. RESIDENTE																																																											
Item	Descripción Partida	Unid.	Monto	Duración Según Programa	Ratio Programado	IRI Programado	Duración (días)	Gantt Chart (Days 1-75)																																																			
1.02 TRABAJOS PRELIMINARES																																																											
11.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTAMIENTO DURANTE LA EJECUCION	mes	2.50	70 días	352.00	880.00	55	[Gantt bars for 11.01.01]																																																			
11.01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	GLB	1.00	2 días	-	-	0	[Gantt bars for 11.01.02]																																																			
11.01.03	DEVOLUCION DE VEREDAS DE CONCRETO EXISTENTE	m ²	13.80	2 días	1.18	18.00	2	[Gantt bars for 11.01.03]																																																			
11.01.04	DEVOLUCION DE CANTAS DE CONCRETO	m ³	5.57	2 días	28.87	18.00	2	[Gantt bars for 11.01.04]																																																			
11.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE DEVOLUCION DE PAV	m ³	4.80	2 días	-	-	0	[Gantt bars for 11.01.05]																																																			
11.01.06	REUBICACION DE RETRO DE POSTES DE CONCRETO EXISTENTES	unid	3.00	2 días	5.33	18.00	2	[Gantt bars for 11.01.06]																																																			
2.00 PAVIMENTOS																																																											
2.01 PAVIMENTO RIGIDO E-4-10M																																																											
21.01.01	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE DEBIDO	m ³	271.36	7 días	-	-	0	[Gantt bars for 21.01.01]																																																			
21.01.02	ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE DE CORTE DE PAV	m ³	339.22	7 días	-	-	0	[Gantt bars for 21.01.02]																																																			
21.01.03	PERFILADO COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	m ²	498.52	5 días	0.32	160.00	5	[Gantt bars for 21.01.03]																																																			
21.01.04	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON CIERRE E-4-10M TAM. MAX. 1.4"	m ²	498.52	5 días	0.16	80.00	5	[Gantt bars for 21.01.04]																																																			
21.01.05	SUB BASE GRANULAR E-3 30 UTS	m ²	498.52	5 días	0.16	80.00	5	[Gantt bars for 21.01.05]																																																			
2.02 CANTAS DE CONCRETO E-4-10M																																																											
21.02.01	ENCOPADO Y DESENCOPADO PARA CANTAS	m ²	52.08	5 días	3.80	200.00	5	[Gantt bars for 21.02.01]																																																			
21.02.02	CONCRETO PARA PAVIMENTO DE CANTAS	m ³	492.00	1 día	0.81	400.00	1	[Gantt bars for 21.02.02]																																																			
21.02.03	CANTAS DE CONCRETO CON AGUJO	m ³	492.00	5 días	0.80	80.00	1	[Gantt bars for 21.02.03]																																																			
21.02.04	JUNTAS DE CONTRACCION CON REJILLA ASFALTICA E-3"	m	132.92	2 días	4.09	32.00	2	[Gantt bars for 21.02.04]																																																			
21.02.05	JUNTAS DE AJUSTAMIENTO CON REJILLA ASFALTICA E-3"	m	213.98	2 días	0.15	32.00	2	[Gantt bars for 21.02.05]																																																			
21.02.06	JUNTAS DE CONTRACCION CON BELLON GLASSFIBER	m	90.73	1 día	0.18	80.00	1	[Gantt bars for 21.02.06]																																																			
21.02.07	CORTE DE JARAJA DE CONTRACCION E-3"	m	90.73	1 día	0.18	18.00	1	[Gantt bars for 21.02.07]																																																			
3.01 VEREDAS DE CONCRETO																																																											
31.01.01	CORTE EN TERRENO NATURAL A NIVEL DE SUBRASANTE MINIMAL	m ³	27.27	7 días	-	-	0	[Gantt bars for 31.01.01]																																																			
31.01.02	ACERQUE DE MATERIAL EXCEDENTE DE CORTADO DE VEREDA	m ³	34.00	7 días	-	-	0	[Gantt bars for 31.01.02]																																																			
31.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN VEREDAS	m ³	7.10	5 días	22.54	180.00	5	[Gantt bars for 31.01.03]																																																			
31.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE DEVOLUCION DE PAV	m ³	26.99	7 días	-	-	0	[Gantt bars for 31.01.04]																																																			
31.01.05	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO	m ²	159.41	4 días	0.70	112.00	4	[Gantt bars for 31.01.05]																																																			
31.01.06	CONFORMACION DE BASE PARA VEREDAS	m ²	159.41	4 días	0.40	64.00	4	[Gantt bars for 31.01.06]																																																			
31.01.07	CONCRETO F-15 KG/CM ² EN NIVELACION Y BRANDEO	m ²	159.41	3 días	1.30	200.00	3	[Gantt bars for 31.01.07]																																																			
31.01.08	ENCOPADO Y DESENCOPADO DE VEREDAS	m ²	21.44	3 días	4.48	18.00	3	[Gantt bars for 31.01.08]																																																			
31.01.09	JARAJA ASFALTICA EN VEREDAS	m	214.41	2 días	0.97	18.00	2	[Gantt bars for 31.01.09]																																																			
31.01.10	CURADO DE CONCRETO CON AGUJO	m ²	159.41	3 días	3.10	18.00	2	[Gantt bars for 31.01.10]																																																			
3.02 USAS EN VEREDAS																																																											
31.02.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO	m ²	15.94	3 días	3.01	48.00	3	[Gantt bars for 31.02.01]																																																			
31.02.02	CONFORMACION Y COMPACTACION DE BASE GRANULAR E-4-10M	m ²	15.94	3 días	3.01	48.00	3	[Gantt bars for 31.02.02]																																																			
31.02.03	CONCRETO F-15 KG/CM ² EN USAS	m ²	6.18	2 días	0.37	24.00	0	[Gantt bars for 31.02.03]																																																			
31.02.04	ENCOPADO Y DESENCOPADO EN USAS	m ²	64.04	2 días	4.09	20.00	2	[Gantt bars for 31.02.04]																																																			
31.02.05	JARAJA ASFALTICA EN USAS	m	22.50	1 día	1.18	40.00	0	[Gantt bars for 31.02.05]																																																			
31.02.06	CURADO DE CONCRETO CON AGUJO	m ²	61.79	2 días	-	-	0	[Gantt bars for 31.02.06]																																																			
3.03 GRABAS																																																											
31.03.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO	m ²	8.90	1 día	1.68	18.00	1	[Gantt bars for 31.03.01]																																																			
31.03.02	CONFORMACION DE BASE PARA GRABAS	m ²	8.90	1 día	1.68	18.00	1	[Gantt bars for 31.03.02]																																																			
31.03.03	CONCRETO F-15 KG/CM ² EN GRABAS	m ²	2.53	1 día	31.62	80.00	1	[Gantt bars for 31.03.03]																																																			
31.03.04	ENCOPADO Y DESENCOPADO DE GRABAS	m ²	9.12	1 día	4.09	20.00	1	[Gantt bars for 31.03.04]																																																			
31.03.05	JARAJA ASFALTICA EN GRABAS	m	9.95	1 día	8.84	8.00	1	[Gantt bars for 31.03.05]																																																			
31.03.06	CURADO DE CONCRETO CON AGUJO	m ²	18.80	5 días	0.43	8.00	1	[Gantt bars for 31.03.06]																																																			
3.04 RAMPA																																																											
31.04.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO	m ²	22.57	1 día	0.71	18.00	1	[Gantt bars for 31.04.01]																																																			
31.04.02	CONFORMACION DE BASE PARA RAMPA	m ²	22.57	1 día	0.71	18.00	1	[Gantt bars for 31.04.02]																																																			
31.04.03	ACERO DE REFUERZO P-40X 6mm	kg	31.82	1 día	0.71	18.00	0	[Gantt bars for 31.04.03]																																																			
31.04.04	CONCRETO F-15 KG/CM ² EN RAMPA	m ²	22.57	1 día	1.77	40.00	1	[Gantt bars for 31.04.04]																																																			
31.04.05	CONCRETO F-15 KG/CM ² EN USAS DE RAMPA	m ²	1.18	1 día	33.90	40.00	1	[Gantt bars for 31.04.05]																																																			
31.04.06	ENCOPADO Y DESENCOPADO DE RAMPA	m ²	10.77	1 día	3.71	40.00	1	[Gantt bars for 31.04.06]																																																			
31.04.07	JARAJA ASFALTICA EN RAMPA	m	34.40	1 día	3.03	8.00	1	[Gantt bars for 31.04.07]																																																			
31.04.08	CURADO DE CONCRETO CON AGUJO	m ²	22.57	1 día	0.35	8.00	1	[Gantt bars for 31.04.08]																																																			
4.01 SARCIMELLES EN VEREDAS																																																											
41.01.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO	m ²	1.68	1 día	9.02	18.00	1	[Gantt bars for 41.01.01]																																																			
41.01.02	CONFORMACION Y REFINADO DE BASE (AFRANCO E-4-10M)	m ²	1.68	1 día	9.02	18.00	1	[Gantt bars for 41.01.02]																																																			
41.01.03	ENCOPADO Y DESENCOPADO DE SARCIMELLE	m ²	6.08	1 día	4.08	40.00	1	[Gantt bars for 41.01.03]																																																			
41.01.04	CONCRETO F-15 KG/CM ² EN SARCIMELLE	m ²	0.61	1 día	131.15	80.00	1	[Gantt bars for 41.01.04]																																																			
41.01.05	JARAJA DE BARRERA DE SARCIMELLE	m	1.80	1 día	3.43	20.00	1	[Gantt bars for 41.01.05]																																																			
41.01.06	CURADO DE CONCRETO CON AGUJO	m ²	7.73	1 día	1.83	8.00	1	[Gantt bars for 41.01.06]																																																			
4.02 SARCIMELLES EN GRABAS																																																											
41.02.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN TERRENO NATURAL	m ³	1.42	2 días	22.54	32.00	2	[Gantt bars for 41.02.01]																																																			
41.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE CORTE DE RAMPA	m ³	1.77	1 día	9.04	18.00	1	[Gantt bars for 41.02.02]																																																			
41.02.03	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO	m ²	4.72	1 día	3.39	18.00	1	[Gantt bars for 41.02.03]																																																			
41.02.04	CONFORMACION Y REFINADO DE BASE (AFRANCO E-4-10M)	m ²	4.72	1 día	3.39	18.00	1	[Gantt bars for 41.02.04]																																																			
41.02.05	ENCOPADO Y DESENCOPADO DE SARCIMELLE	m ²	5.28	2 días	13.89	72.00	3	[Gantt bars for 41.02.05]																																																			
41.02.06	CONCRETO F-15 KG/CM ² EN GRABAS	m ²	1.42	2 días	8.83	8.00	1	[Gantt bars for 41.02.06]																																																			
4.03 SARCIMELLE DE CONCRETO ARMADO																																																											
41.03.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN TERRENO NATURAL	m ³	5.21	2 días	6.14	32.00	2	[Gantt bars for 41.03.01]																																																			
41.03.02	ACERQUE DE MATERIAL EXCEDENTE DE CORTADO DE RAMPA	m ³	6.91	2 días	4.92	32.00	2	[Gantt bars for 41.03.02]																																																			
41.03.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN VEREDAS	m ³	3.27	1 día	4.95	18.00	1	[Gantt bars for 41.03.03]																																																			
41.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA DEBIDA	m ³	3.23	1 día	4.95	18.00	1	[Gantt bars for 41.03.04]																																																			
41.03.05	CONFORMACION Y PERFILADO DE BASE PARA SARCIMELLE E-4-10M	m ²	12.90	1 día	2.94	32.00	2	[Gantt bars for 41.03.05]																																																			
41.03.06	ACERO DE REFUERZO P-40X 6mm	kg	151.86	1 día	0.31	32.00	2	[Gantt bars for 41.03.06]																																																			
41.03.07	ENCOPADO Y DESENCOPADO DE SARCIMELLE	m ²	32.91	2 días	0.97	32.00	2	[Gantt bars for 41.03.07]																																																			
41.03.08	CONCRETO F-15 KG/CM ² EN SARCIMELLE	m ²	5.47	2 días	19.36	80.00	1	[Gantt bars for 41.03.08]																																																			
41.03.09	CURADO DE CONCRETO CON AGUJO	m ²	48.80	1 día	0.30	8.00	1	[Gantt bars for 41.03.09]																																																			
41.03.10	JARAJA CON REJILLA ASFALTICA E-3"	m	8.13	1 día	1.58	18.00	1	[Gantt bars for 41.03.10]																																																			
5.01 CANTAS TRIANGULARES																																																											
51.01.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO	m ²	31.40	2 días	1.82	32.00	2	[Gantt bars for 51.01.01]																																																			
51.01.02	CONFORMACION Y PERFILADO DE BASE PARA CANTAS E-4-10 M	m ²	31.40	3 días	1.83	48.00	3	[Gantt bars for 51.01.02]																																																			
51.01.03	ENCOPADO Y DESENCOPADO CANTAS	m ²	1.38	2 días	58.82	80.00	2	[Gantt bars for 51.01.03]																																																			
51.01.04	CONCRETO PARA CANTAS E-4-10M	m ³	1.38	2 días	41.48	160.00	2	[Gantt bars for 51.01.04]																																																			
51.01.05	CURADO DE CONCRETO CON AGUJO	m ²	31.40	2 días	1.82	32.00	2	[Gantt bars for 51.01.05]																																																			
51.01.06	JARAJA CON REJILLA ASFALTICA E-3"	m	11.00	1 día	1.45	18.00	1	[Gantt bars for 51.01.06]																																																			
5.02 ALICATILLAS DE CONCRETO																																																											
51.02.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN TERRENO NATURAL	m ³	2.88	1 día	5.06	18.00	1	[Gantt bars for 51.02.01]																																																			
51.02.02	ACERQUE DE MATERIAL EXCEDENTE DE CORTADO DE RAMPA	m ³	3.80	1 día	4.84	18.00	1	[Gantt bars for 51.02.02]																																																			
51.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE CORTE DE RAMPA	m ³	3.80	1 día	4.84	18.00	1	[Gantt bars for 51.02.03]																																																			
51.02.04	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON CIERRE E-4-10M	m ²	3.80	1 día	8.89	32.00	2	[Gantt bars for 51.02.04]																																																			
51.02.05	CONFORMACION DE SUB BASE GRANULAR E-4-10M	m ²	3.80	1 día	8.89	32.00	2	[Gantt bars for 51.02.05]																																																			
51.02.06	CONCRETO F-15 KG/CM ² PARA ALICATAS	m ²	3.72	1 día	3.39	18.00	1	[Gantt bars for 51.02.06]																																																			
51.02.07	ACERO DE REFUERZO P-40X 6mm	kg	178.34	2 días	0.18	32.00	2	[Gantt bars for 51.02.07]																																																			
51.02.08	ENCOPADO Y DESENCOPADO DE ALICATILLAS	m ²	11.94	2 días	2.97	32.00	2	[Gantt bars for 51.02.08]																																																			
51.02.09	CONCRETO F-15 KG/CM ² EN ALICATAS	m ²	1.88	1 día	64.73	80.00	2	[Gantt bars for 51.02.09]																																																			
51.02.10	REJILLA DE CONTRACCION F-15 KG/CM ²	m ³	6.23	1 día	261.64	80.00	1	[Gantt bars for 51.02.10]																																																			
51.02.11	CANTAS DE PERFORACION	unid	1.00	1 día	18.00	18.00	1	[Gantt bars for 51.02.11]																																																			
51.02.12	TUBERIA DE DESAGUADO 10 CM	unid	47.00	1 día	0.34	18.00	1	[Gantt bars for 51.02.12]																																																			
51.02.13	JARAJA CON REJILLA ASFALTICA E-3"	m	11.00	1 día	1.31	18.00	1	[Gantt bars for 51.02.13]																																																			
51.02.14	CURADO DE CONCRETO CON AGUJO	m ²	71.82	1 día	0.11	8.00	1	[Gantt bars for 51.02.14]																																																			
51.02.15	TAPAS DE CONCRETO PARA INSPECCION	unid	2.00	1 día	8.00	48.00	1	[Gantt bars for 51.02.15]																																																			
6.01 Muros de CONTENCION																																																											
61.01.01	ELIMINACION CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS DEBIDO	m ³	280.10	7 días	-	-	0	[Gantt bars for 61.01.01]																																																			
61.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE CORTE DE RAMPA	m ³	388.37	7 días	-	-	0	[Gantt bars for 61.01.02]																																																			
61.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO																																																										

CLIENTE:		MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA															
PROYECTO:		MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL PASAJE MARIANO BURGA DEL DISTRITO DE CHOTA-PROVINCIA DE CHOTA-DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA															
FECHA:		3/07/2023															
RESPONSABLE:		Ing. RESIDENTE								Restricciones							
Item	Descripción Partida	Und.	Metrado Contractual	Duración Según cronograma	Ratio Programado	HH Requeridas	HH Programado	Rendimiento unitario (Ru)	Duración días	Información	Actividades precedentes	Espacio	Mano de obra	Materiales	Equipos	Condiciones externas	Libre
OBRAS PRELIMINARES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD																	
1.02 TRABAJOS PRELIMINARES																	
01.02.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCION	mas	2.50	70 dias													
01.02.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	GLB	1.00	2 dias													
01.02.03	DEMOLICION DE VEREDAS DE CONCRETO EXISTENTE	m2	13.80	2 dias													
01.02.04	DEMOLICION DE CUNETAS DE CONCRETO	m3	0.57	2 dias													
01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE DEMOLICION DM-5KM	m3	4.60	2 dias													
01.02.06	REUBICACION O RETIRO DE POSTES DE CONCRETO EXISTENTES	und	3.00	2 dias													
2.PAVIMENTOS																	
2.01 PAVIMENTO RIGIDO E=15M																	
MOVIMIENTO DE TIERRAS																	
02.01.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/EQUIPO	m3	271.38	7 dias													
02.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM-5KM	m3	339.22	7 dias													
02.01.03	PERFLADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUB RASANTE	m2	496.52	5 dias													
02.01.04	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER E=0.20M TAM MAX 3" 6"	m2	496.52	5 dias													
02.01.05	SUB BASE GRANULAR E=0.20 MTS	m2	496.52	5 dias													
LOSA DE CONCRETO E=15M																	
02.01.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA	m2	52.88	5 dias													
02.01.02.02	CONCRETO PARA PAVIMENTO Fc=210 KG/CM2	m2	492.00	5 dias													
02.01.02.03	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	492.00	5 dias													
02.01.02.04	JUNTAS DE DILATACION CON MEZCLA ASFALTICA E=1"	m	137.22	2 dias													
02.01.02.05	JUNTAS DE AISLAMIENTO CON MEZCLA ASFALTICA E=3/4"	m	213.95	2 dias													
02.01.02.06	JUNTAS DE CONTRACCION CON SELLADOR ELASTOMERICO	m	90.73	1 dia													
02.01.02.07	CORTE DE JUNTA DE CONTRACCION E=3mm	m	90.73	1 dia													
3. VEREDAS																	
3.01 VEREDAS DE CONCRETO																	
03.01.01	CORTE EN TERRENO NATURAL A NIVEL DE SUB RASANTE MANUAL	m3	27.27	7 dias													
03.01.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCIA PRO=30M)	m3	34.09	7 dias													
03.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN VEREDAS	m3	7.10	5 dias													
03.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE DEMOLICION DM-5KM	m3	26.99	7 dias													
03.01.05	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO	m2	159.41	4 dias													
03.01.06	CONFORMACION DE BASE PARA VEREDAS	m2	159.41	4 dias													
03.01.07	CONCRETO Fc=175 KG/CM2 E=10 CM INC ACABADO Y BRUÑADO	m2	159.41	3 dias													
03.01.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m2	21.44	3 dias													
03.01.09	JUNTA ASFALTICA EN VEREDAS	m	214.41	2 dias													
03.01.10	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	159.41	2 dias													
3.02 UNAS EN VEREDAS																	
03.02.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO	m2	15.94	3 dias													
03.02.02	CONFORMACION Y COMPACTACION DE BASE GRANULAR E=10 CM	m2	15.94	3 dias													
03.02.03	CONCRETO Fc=175 KG/CM2	m3	6.18	2 dias													
03.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN UNAS	m2	64.04	2 dias													
03.02.05	JUNTAS ASFALTICAS EN UNAS	m	22.50	1 dia													
03.02.06	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	61.79	2 dias													
3.03 GRADAS																	
03.03.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO	m2	9.50	1 dia													
03.03.02	CONFORMACION DE BASE PARA GRADAS	m2	9.50	1 dia													
03.03.03	CONCRETO Fc=175 KG/CM2	m3	2.53	1 dia													
03.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN GRADAS	m2	9.12	1 dia													
03.03.05	JUNTAS ASFALTICAS EN GRADAS	m	9.50	1 dia													
03.03.06	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	18.62	1 dia													
3.04 RAMPAS																	
03.04.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO	m2	22.57	1 dia													
03.04.02	CONFORMACION DE BASE PARA RAMPAS	m2	22.57	1 dia													
03.04.03	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2	kg	31.62	1 dia													
03.04.04	CONCRETO Fc=175 KG/CM2 E=10 CM INC ACABADO Y BRUÑADO	m2	22.57	1 dia													
03.04.05	CONCRETO Fc=175 KG/CM2 EN UNAS DE RAMPAS	m3	1.18	1 dia													
03.04.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	m2	10.77	1 dia													
03.04.07	JUNTAS ASFALTICAS EN RAMPAS	m	34.40	1 dia													
03.04.08	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	22.57	1 dia													
4. SARDINELES																	
4.01 SARDINELES EN VEREDAS																	
04.01.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO	m2	1.68	1 dia													
04.01.02	CONFORMACION Y REFINE DE BASE (AFRIMADO E=10 CM)	m2	1.68	1 dia													
04.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL	m2	6.27	1 dia													
04.01.04	CONCRETO Fc=175 KG/CM2	m3	0.61	1 dia													
04.01.05	JUNTAS DE DILATACION EN SARDINEL	m	3.00	1 dia													
04.01.06	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	7.73	1 dia													
4.02 SARDINELES SUBGRANDE																	
04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	1.42	2 dias													
04.02.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCIA PRO=30M)	m3	1.77	1 dia													
04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM-5KM	m3	1.77	1 dia													
04.02.04	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO	m2	4.72	1 dia													
04.02.05	CONFORMACION Y REFINE DE BASE (AFRIMADO E=10 CM)	m2	4.72	1 dia													
04.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL	m2	5.26	2 dias													
04.02.07	CONCRETO Fc=210 KG/CM2	m3	1.42	2 dias													
4.03 SARDINEL DE CONCRETO ARMADO																	
04.03.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO, SARDINEL	m3	5.21	2 dias													
04.03.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCIA PRO=30M)	m3	6.51	2 dias													
04.03.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	3.27	1 dia													
04.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA DIST. PROM=50M	m3	3.23	1 dia													
04.03.05	CONFORMACION Y PERFLADO DE BASE PARA SARDINELES E=10.10 M	m2	12.59	1 dia													
04.03.06	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2	kg	153.69	1 dia													
04.03.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL	m2	32.91	2 dias													
04.03.08	CONCRETO Fc=210 KG/CM2	m3	5.20	2 dias													
04.03.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON ADITIVO	m2	40.80	1 dia													
04.03.10	JUNTAS CON MEZCLA ASFALTICA E=3/4"	m	6.10	1 dia													
5. SARDINEL EN PLUVIAL																	
5.01 CUNETAS TRIANGULARES																	
05.01.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO	m2	31.40	2 dias													
05.01.02	CONFORMACION Y PERFLADO DE BASE PARA CUNETAS E=10.10 M	m2	31.40	3 dias													
05.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, CUNETAS	m2	1.36	2 dias													
05.01.04	CONCRETO PARA CUNETAS Fc=175 KG/CM2	m2	3.86	2 dias													
05.01.05	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	31.40	2 dias													
05.01.06	JUNTAS CON MEZCLA ASFALTICA E=3/4"	m	11.05	1 dia													
5.02 ALICANTARILLAS DE CONCRETO																	
05.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	2.88	1 dia													
05.02.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCIA PRO=30M)	m3	3.60	1 dia													
05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM-5KM	m3	3.60	1 dia													
05.02.04	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER E=0.20M	m2	3.60	1 dia													
05.02.05	CONFORMACION DE SUB BASE GRANULAR E=0.15M	m2	3.60	1 dia													
05.02.06	CONCRETO Fc=100 Kg/cm2 PARA SOLADO	m2	3.72	2 dias													
05.02.07	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2	kg	179.24	2 dias													
05.02.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALICANTARILLAS	m2	12.94	2 dias													
05.02.09	CONCRETO Fc=210 KG/CM2	m3	1.46	1 dia													

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA										SEMANA 1							Restricciones										
MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSIBILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL PASAJE MARIANO BURGA DEL DISTRITO DE CHOTA-PROVINCIA DE CHOTA-DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA										L	M	M	J	V	S	D	Restricciones										
3/07/2023										SEMANA 1							Restricciones										
Ing. RESIDENTE										SEMANA 1							Restricciones										
Item	Descripción Partida	Und.	Metrado Contractual	Duración Según cronograma	Ratio Programado	HH Requeridas	HH Programado	Rendimiento unitario (Ru)	Duración días	30	31	32	33	34	35	36	Información	Actividades programadas	España	Waves de obra	Walter	España	Condiciones externas	Libre			
1.02 TRABAJOS PRELIMINARES																											
1.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES	m3	2.30	70 días	352.00	-	850.00	-	55	15	16	16	16	16	16	16	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	
1.02.02	MOVLIZACION Y DESMOLIZACION DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	GLB	1.00	7 días	-	-	-	-	0																		
1.02.03	DEMOLICION DE VEREDAS DE CONCRETO EXISTENTE	m2	13.90	2 días	1.18	-	16.00	-	2																		
1.02.04	DEMOLICION DE CUNETAS DE CONCRETO	m3	6.57	2 días	25.07	-	16.00	-	2																		
1.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE DEMOLICION DM-9M	m3	4.60	2 días	-	-	-	-	0																		
1.02.06	REUBRICACION O RETIRO DE PORTES DE CONCRETO EXISTENTES	und	3.00	2 días	5.33	-	16.00	-	2																		
2.01 PAVIMENTO RIGIDO E=1M																											
2.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS																											
2.01.01.01	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE C/GRUPO	m3	271.38	7 días	-	-	-	-	0																		
2.01.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM-9M	m3	339.22	7 días	-	-	-	-	0																		
2.01.01.03	PERFILADO, CONTACTO Y COMPACTACION DE SUBRASANTE	m2	486.52	5 días	0.32	-	160.00	-	5																		
2.01.01.04	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVR E=0.20M, TAM. MAX 1" P"	m2	486.52	5 días	6.16	-	80.00	-	5																		
2.01.01.05	SUB BASE GRANULAR E=0.20 MTS	m2	486.52	5 días	6.16	-	80.00	-	5																		
2.01.02 LOMA DE CONCRETO EN UÑA																											
2.01.02.01	ENCOFRADO Y DESMOLFRADO PARA LOMA	m2	52.68	5 días	3.80	-	200.00	-	5																		
2.01.02.02	CONCRETO PARA PAVIMENTO P=215 KG/CM2	m2	492.00	5 días	0.81	-	400.00	-	5																		
2.01.02.03	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	492.00	5 días	0.88	-	40.00	-	5																		
2.01.02.04	JUNTAS DE DILATACION CON MEZCLA ASFALTICA E=1"	m	137.22	2 días	0.23	-	32.00	-	2																		
2.01.02.05	JUNTAS DE ABLAMEN TO CON MEZCLA ASFALTICA E=1"	m	215.95	2 días	0.15	-	32.00	-	2																		
2.01.02.06	JUNTAS DE CONTRACCION CON SILLARON ELASTICO 10MM	m	90.73	1 día	0.16	-	16.00	-	1																		
2.01.02.07	CORTE DE JUNTA DE CONTRACCION E=1cm	m	90.73	1 día	0.16	-	16.00	-	1																		
3.01 VEREDAS DE CONCRETO																											
3.01.01	CORTE EN TERRENO NATURAL A NIVEL DE SUBRASANTE MANUAL	m3	27.27	7 días	-	-	-	-	0																		
3.01.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCIA PRO-30M)	m3	34.09	7 días	-	-	-	-	0																		
3.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN VEREDAS	m3	7.10	5 días	22.54	-	160.00	-	5																		
3.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE DEMOLICION DM-9M	m3	28.99	7 días	-	-	-	-	0																		
3.01.05	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO	m2	159.41	4 días	0.70	-	112.00	-	4																		
3.01.06	CONFORMACION DE BASE PARA VEREDAS	m2	159.41	4 días	0.40	-	64.00	-	4																		
3.01.07	CONCRETO P=175 KG/CM2 E=0.10M INC ACABADO Y BRUNADO	m2	159.41	3 días	1.30	-	208.00	-	3																		
3.01.08	ENCOFRADO Y DESMOLFRADO DE VEREDAS	m2	21.44	3 días	4.48	-	96.00	-	3																		
3.01.09	JUNTA ASFALTICA EN VEREDAS	m	214.41	2 días	0.07	-	16.00	-	2																		
3.01.10	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	159.41	2 días	0.10	-	16.00	-	2																		
3.02 LOMAS EN VEREDAS																											
3.02.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO	m2	15.94	3 días	3.01	-	48.00	-	3																		
3.02.02	CONFORMACION Y COMPACTACION DE BASE GRANULAR E=0.10M	m2	15.94	3 días	3.01	-	48.00	-	3																		
3.02.03	CONCRETO P=175 KG/CM2 E=0.10M	m2	15.94	3 días	3.01	-	48.00	-	3																		
3.02.04	ENCOFRADO Y DESMOLFRADO EN UÑAS	m2	64.04	2 días	0.37	-	24.00	-	3																		
3.02.05	JUNTAS ASFALTICAS EN UÑAS	m	22.50	1 día	1.78	-	40.00	-	5																		
3.02.06	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	61.79	2 días	-	-	-	-	0																		
3.03 GRADAS																											
3.03.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO	m2	5.50	1 día	1.68	-	16.00	-	1																		
3.03.02	CONFORMACION DE BASE PARA GRADAS	m2	5.50	1 día	1.68	-	16.00	-	1																		
3.03.03	CONCRETO P=175 KG/CM2	m3	2.53	1 día	31.62	-	80.00	-	1																		
3.03.04	ENCOFRADO Y DESMOLFRADO EN GRADAS	m2	8.12	1 día	4.38	-	40.00	-	1																		
3.03.05	JUNTAS ASFALTICAS EN GRADAS	m	5.50	1 día	0.84	-	8.00	-	1																		
3.03.06	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	18.62	1 día	0.43	-	8.00	-	1																		
3.04 RAMPA																											
3.04.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO	m2	22.57	1 día	0.71	-	16.00	-	1																		
3.04.02	CONFORMACION DE BASE PARA RAMPA	m2	22.57	1 día	0.71	-	16.00	-	1																		
3.04.03	ACERO DE REFUERZO Fy=400 Kg/cm2	kg	31.62	1 día	-	-	-	-	0																		
3.04.04	CONCRETO P=175 KG/CM2 E=0.10M INC ACABADO Y BRUNADO	m2	22.57	1 día	1.77	-	40.00	-	1																		
3.04.05	CONCRETO P=175 KG/CM2 EN UÑAS DE RAMPA	m3	1.19	1 día	33.90	-	40.00	-	1																		
3.04.06	ENCOFRADO Y DESMOLFRADO EN RAMPA	m2	10.17	1 día	3.71	-	40.00	-	1																		
3.04.07	JUNTAS ASFALTICAS EN RAMPA	m	34.40	1 día	0.23	-	8.00	-	1																		
3.04.08	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	22.57	1 día	0.35	-	8.00	-	1																		
4.01 SARDINELAS EN VEREDAS																											
4.01.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO	m2	1.68	1 día	9.52	-	16.00	-	1																		
4.01.02	CONFORMACION Y REFINE DE BASE (AFRIMADO E=0.10M)	m2	1.68	1 día	9.52	-	16.00	-	1																		
4.01.03	ENCOFRADO Y DESMOLFRADO DE SARDINEL	m2	6.27	1 día	6.38	-	40.00	-	1																		
4.01.04	CONCRETO P=175 KG/CM2	m3	0.61	1 día	137.15	-	80.00	-	1																		
4.01.05	JUNTAS DE DILATACION EN SARDINEL	m	3.00	1 día	5.33	-	16.00	-	1																		
4.01.06	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	7.73	1 día	1.03	-	8.00	-	1																		
4.02 SARDINELAS ARMADAS																											
4.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	1.42	2 días	22.54	-	32.00	-	2																		
4.02.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCIA PRO-30M)	m3	1.77	1 día	9.04	-	16.00	-	1																		
4.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCIA PRO-30M)	m3	1.77	1 día	9.04	-	16.00	-	1																		
4.02.04	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO	m2	4.72	1 día	3.38	-	16.00	-	1																		
4.02.05	CONFORMACION Y REFINE DE BASE (AFRIMADO E=0.10M)	m2	4.72	1 día	3.38	-	16.00	-	1																		

Anexo H. Resumen de metrados y presupuestos ejecutados en obra

Item	Descripción	Indicador	Und	Metrado Exp. Técnico	Precio (S/)	P. Parcial Exp. Técnico	Metrado ejecutado	Precio (S/)	P. Parcial LPS	Diferencia en Metrado	Precio (S/)	Diferencia en Costo Parcial
	PAVIMENTACION MARIANO BURGA					S/ 328,012.51			S/ 328,012.51			⇒ S/ 0.00
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD					S/ 24,832.02			S/ 24,832.02			⇒ S/ 0.00
01.01	OBRAS PROVISIONALES					S/ 2,687.56			S/ 2,687.56			⇒ S/ 0.00
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES					S/ 17,156.22			S/ 17,156.22			⇒ S/ 0.00
01.03	SEGURIDAD Y SALUD					S/ 4,988.24			S/ 4,988.24			⇒ S/ 0.00
02	PAVIMENTOS					S/ 81,883.96			S/ 81,883.96			⇒ S/ 0.00
02.01	PAVIMENTO RIGIDO E=0.20M					S/ 81,883.96			S/ 81,883.96			⇒ S/ 0.00
02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS					S/ 34,818.52			S/ 34,818.52			⇒ S/ 0.00
02.01.01.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/EQUIPO		m3	271.38	S/ 11.50	S/ 3,120.87	271.38	S/ 11.50	S/ 3,120.87	0.00	S/ 11.50	⇒ S/ 0.00
02.01.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM		m3	339.22	S/ 23.17	S/ 7,859.73	339.22	S/ 23.17	S/ 7,859.73	0.00	S/ 23.17	⇒ S/ 0.00
02.01.01.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUB RASANTE		m2	496.52	S/ 6.89	S/ 3,421.02	496.52	S/ 6.89	S/ 3,421.02	0.00	S/ 6.89	⇒ S/ 0.00
02.01.01.04	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER E=0.20 m, TAM. MAX 3-6"		m3	496.52	S/ 20.75	S/ 10,302.79	496.52	S/ 20.75	S/ 10,302.79	0.00	S/ 20.75	⇒ S/ 0.00
02.01.01.05	SUB BASE GRANULAR E=0.20 MTS		m2	496.52	S/ 20.37	S/ 10,114.11	496.52	S/ 20.37	S/ 10,114.11	0.00	S/ 20.37	⇒ S/ 0.00
02.01.02	LOSA DE CONCRETO E=0.15M					S/ 47,065.44			S/ 47,065.44			⇒ S/ 0.00
02.01.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA		m2	52.68	S/ 55.92	S/ 2,945.87	52.68	S/ 55.92	S/ 2,945.87	0.00	S/ 55.92	⇒ S/ 0.00
02.01.02.02	CONCRETO PARA PAVIMENTO F _c =210 KG/CM2		m2	492.00	S/ 77.99	S/ 38,371.08	492.00	S/ 77.99	S/ 38,371.08	0.00	S/ 77.99	⇒ S/ 0.00
02.01.02.03	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO		m2	492.00	S/ 2.04	S/ 1,003.68	492.00	S/ 2.04	S/ 1,003.68	0.00	S/ 2.04	⇒ S/ 0.00
02.01.02.04	JUNTAS DE DILATACION CON MEZCLA ASFALTICA E=1"		m	137.22	S/ 9.64	S/ 1,322.80	137.22	S/ 9.64	S/ 1,322.80	0.00	S/ 9.64	⇒ S/ 0.00
02.01.02.05	JUNTAS DE AISLAMIENTO CON MEZCLA ASFALTICA E=3/4"		m	213.95	S/ 8.20	S/ 1,754.39	213.95	S/ 8.20	S/ 1,754.39	0.00	S/ 8.20	⇒ S/ 0.00
02.01.02.06	JUNTA DE CONTRACCIÓN CON SELLADOR ELASTOMERICO		m	90.73	S/ 12.34	S/ 1,119.61	90.73	S/ 12.34	S/ 1,119.61	0.00	S/ 12.34	⇒ S/ 0.00
02.01.02.07	CORTE DE JUNTAS DE CONTRACCION E=3mm		m	90.73	S/ 6.04	S/ 548.01	90.73	S/ 6.04	S/ 548.01	0.00	S/ 6.04	⇒ S/ 0.00
03	VEREDAS					S/ 27,010.58			S/ 27,010.58			⇒ S/ 0.00
03.01	VEREDAS DE CONCRETO					S/ 15,453.91			S/ 15,453.91			⇒ S/ 0.00
03.01.01	CORTE EN TERRENO NATURAL, A NIVEL DE SUB RASANTE MANUAL		m3	27.27	S/ 24.94	S/ 680.11	27.27	S/ 24.94	S/ 680.11	0.00	S/ 24.94	⇒ S/ 0.00
03.01.02	ACARREO DE MATERIAL EXEDENTE (DISTANCIA 30M)		m3	34.09	S/ 12.47	S/ 425.10	34.09	S/ 12.47	S/ 425.10	0.00	S/ 12.47	⇒ S/ 0.00
03.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN VEREDAS		m3	7.10	S/ 37.06	S/ 263.13	7.10	S/ 37.06	S/ 263.13	0.00	S/ 37.06	⇒ S/ 0.00
03.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE LA DEMOLICION DM= 5 KM		m3	26.99	S/ 22.84	S/ 616.45	26.99	S/ 22.84	S/ 616.45	0.00	S/ 22.84	⇒ S/ 0.00
03.01.05	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LIVIANO		m2	159.41	S/ 4.85	S/ 773.14	159.41	S/ 4.85	S/ 773.14	0.00	S/ 4.85	⇒ S/ 0.00
03.01.06	CONFORMACION DE BASE PARA VEREDAS		m2	159.41	S/ 18.61	S/ 2,966.62	159.41	S/ 18.61	S/ 2,966.62	0.00	S/ 18.61	⇒ S/ 0.00
03.01.07	CONCRETO f _c =175 kg/cm2, E=0.10m INCL. ACABADO Y BRUÑADO		m2	159.41	S/ 44.89	S/ 7,155.91	159.41	S/ 44.89	S/ 7,155.91	0.00	S/ 44.89	⇒ S/ 0.00
03.01.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS		m2	21.44	S/ 47.26	S/ 1,013.25	21.44	S/ 47.26	S/ 1,013.25	0.00	S/ 47.26	⇒ S/ 0.00
03.01.09	JUNTAS ASFALTICAS EN VEREDAS		m	214.41	S/ 5.76	S/ 1,235.00	214.41	S/ 5.76	S/ 1,235.00	0.00	S/ 5.76	⇒ S/ 0.00
03.01.10	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO		m2	159.41	S/ 2.04	S/ 325.20	159.41	S/ 2.04	S/ 325.20	0.00	S/ 2.04	⇒ S/ 0.00
03.02	UÑAS EN VEREDAS					S/ 6,613.47			S/ 6,613.47			⇒ S/ 0.00
03.03	GRADAS					S/ 1,876.37			S/ 1,876.37			⇒ S/ 0.00
03.04	RAMPAS					S/ 3,066.83			S/ 3,066.83			⇒ S/ 0.00
04	SARDINELES					S/ 7,950.11			S/ 7,950.11			⇒ S/ 0.00
05	DRENAJE PLUVIAL					S/ 9,705.28			S/ 9,705.28			⇒ S/ 0.00
05.01	CUNETAS TRIANGULARES					S/ 1,085.67			S/ 1,085.67			⇒ S/ 0.00
05.02	ALCANTARILLAS DE CONCRETO					S/ 8,619.61			S/ 8,619.61			⇒ S/ 0.00
06	OBRAS COMPLEMENTARIAS					S/ 172,194.39			S/ 172,194.39			⇒ S/ 0.00
06.01	MUROS DE CONTENCIÓN					S/ 142,745.51			S/ 142,745.51			⇒ S/ 0.00
06.01.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO		m3	285.10	S/ 17.06	S/ 4,863.81	285.10	S/ 17.06	S/ 4,863.81	0.00	S/ 17.06	⇒ S/ 0.00
06.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM		m3	356.37	S/ 23.17	S/ 8,257.09	356.37	S/ 23.17	S/ 8,257.09	0.00	S/ 23.17	⇒ S/ 0.00
06.01.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO		m3	204.37	S/ 136.93	S/ 27,984.38	204.37	S/ 136.93	S/ 27,984.38	0.00	S/ 136.93	⇒ S/ 0.00
06.01.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE FONDO DE CIMENTACION		m2	118.80	S/ 3.67	S/ 436.00	118.80	S/ 3.67	S/ 436.00	0.00	S/ 3.67	⇒ S/ 0.00
06.01.05	MEJORAMIENTO DE SUELO CON OVER		m3	23.76	S/ 133.58	S/ 3,173.86	23.76	S/ 133.58	S/ 3,173.86	0.00	S/ 133.58	⇒ S/ 0.00
06.01.06	MEJORAMIENTO DE SUELO CON AFIRMADO		m3	17.82	S/ 145.69	S/ 2,596.20	17.82	S/ 145.69	S/ 2,596.20	0.00	S/ 145.69	⇒ S/ 0.00
06.01.07	CONCRETO F _c = 100 KG/CM2 PARA SOLADO		m2	118.80	S/ 56.45	S/ 6,706.26	118.80	S/ 56.45	S/ 6,706.26	0.00	S/ 56.45	⇒ S/ 0.00
06.01.08	ACERO DE REFUERZO F _y =4200 Kg/cm2		kg	4093.53	S/ 6.72	S/ 27,508.52	4093.53	S/ 6.72	S/ 27,508.52	0.00	S/ 6.72	⇒ S/ 0.00
06.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL		m2	309.01	S/ 68.38	S/ 21,130.10	309.01	S/ 68.38	S/ 21,130.10	0.00	S/ 68.38	⇒ S/ 0.00
06.01.10	CONCRETO F _c =210 KG/CM2		m3	73.75	S/ 490.13	S/ 36,147.09	73.75	S/ 490.13	S/ 36,147.09	0.00	S/ 490.13	⇒ S/ 0.00
06.01.11	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO		m2	410.50	S/ 2.04	S/ 837.42	410.50	S/ 2.04	S/ 837.42	0.00	S/ 2.04	⇒ S/ 0.00
06.01.12	MATERIAL DE FILTRO PARA DRENES GRAVA TAM. MAX. 2"		m3	13.87	S/ 80.16	S/ 1,111.82	13.87	S/ 80.16	S/ 1,111.82	0.00	S/ 80.16	⇒ S/ 0.00
06.01.13	GEOTEXTIL MT 270 NO TEJIDO		m2	121.21	S/ 13.87	S/ 1,681.18	121.21	S/ 13.87	S/ 1,681.18	0.00	S/ 13.87	⇒ S/ 0.00
06.01.14	TUBERIA PVC SAP 2" PARA DRENAJE		ml	14.00	S/ 22.27	S/ 311.78	14.00	S/ 22.27	S/ 311.78	0.00	S/ 22.27	⇒ S/ 0.00
06.02	NIVELACION DE BUZONES					S/ 4,400.00			S/ 4,400.00			⇒ S/ 0.00
06.03	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGÜE-LOTES VACIOS					S/ 22,950.00			S/ 22,950.00			⇒ S/ 0.00
06.04	REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGUE EXISTENTES					S/ 2,098.88			S/ 2,098.88			⇒ S/ 0.00
07	SEÑALIZACION					S/ 729.16			S/ 729.16			⇒ S/ 0.00
08	PREVENCION, MITIGACION Y CORRECCION DE IMPACTOS AMBIENTALES					S/ 3,707.01			S/ 3,707.01			⇒ S/ 0.00
	COSTO DIRECTO					S/ 328,012.51						

Item	Descripción	Indicador	Und	Metrado Exp. Técnico	Precio (S/)	P. Parcial Exp. Técnico	Metrado ejecutado	Precio (S/)	P. Parcial	Diferencia en Metrado	Precio (S/)	Diferencia en Costo Parcial
	PAVIMENTACION ADRIANO NOVOA	↑				S/ 693,890.43			S/ 532,173.59			↑ S/ 161,716.84
01	MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA VIAL	↑				S/ 693,890.43			S/ 532,173.59			↑ S/ 161,716.84
01.01	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES	↑				S/ 7,529.69			S/ 5,429.69			↑ S/ 2,100.00
01.01.01	CARTEL DE IDENT. DE LA OBRA 3.5 x 2.5 m.	→	und	1.00	S/ 644.94	S/ 644.94	1.00	S/ 644.94	S/ 644.94	0.00	S/ 644.94	→ S/ 0.00
01.01.02	ALQUILER DE ALMACÉN Y OFICINA	→	mes	3.00	S/ 400.00	S/ 1,200.00	3.00	S/ 400.00	S/ 1,200.00	0.00	S/ 400.00	→ S/ 0.00
01.01.03	SERVICIOS HIGIÉNICOS	↑	mes	3.00	S/ 700.00	S/ 2,100.00	0.00	S/ 700.00	S/ -	3.00	S/ 700.00	↑ S/ 2,100.00
01.01.04	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE	→	glb	1.00	S/ 3,584.75	S/ 3,584.75	1.00	S/ 3,584.75	S/ 3,584.75	0.00	S/ 3,584.75	→ S/ 0.00
01.02	SEGURIDAD Y SALUD	→				S/ 13,544.42			S/ 13,544.42			→ S/ 0.00
01.02.01	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	→				S/ 11,425.77			S/ 11,425.77			→ S/ 0.00
01.02.01.01	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	→	glb	1.00	S/ 2,118.65	S/ 2,118.65	1.00	S/ 2,118.65	S/ 2,118.65	0.00	S/ 2,118.65	→ S/ 0.00
01.02.01.02	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	→	glb	1.00	S/ 6,132.60	S/ 6,132.60	1.00	S/ 6,132.60	S/ 6,132.60	0.00	S/ 6,132.60	→ S/ 0.00
01.02.01.03	MATERIALES PARA CAPACITACIÓN EN	→	glb	1.00	S/ 310.60	S/ 310.60	1.00	S/ 310.60	S/ 310.60	0.00	S/ 310.60	→ S/ 0.00
01.02.01.04	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	→	glb	1.00	S/ 2,863.92	S/ 2,863.92	1.00	S/ 2,863.92	S/ 2,863.92	0.00	S/ 2,863.92	→ S/ 0.00
01.02.02	PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID - 19 EN	→				S/ 2,118.65			S/ 2,118.65			→ S/ 0.00
01.02.02.01	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y	→	glb	1.00	S/ 2,118.65	S/ 2,118.65	1.00	S/ 2,118.65	S/ 2,118.65	0.00	S/ 2,118.65	→ S/ 0.00
01.03	DEMOLICIONES	↑				S/ 55,447.88			S/ 53,259.02			↑ S/ 2,188.87
01.03.01	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	↑	m2	2,465.67	S/ 17.79	S/ 43,864.27	2,363.39	S/ 17.79	S/ 42,044.71	102.28	S/ 17.79	↑ S/ 1,819.56
01.03.02	DEMOLICION DE TECHOS DE BUZONES	→	m3	3.22	S/ 231.33	S/ 744.88	3.22	S/ 231.33	S/ 744.88	0.00	S/ 231.33	→ S/ 0.00
01.03.03	DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTES	→	m2	77.12	S/ 16.49	S/ 1,271.71	77.12	S/ 16.49	S/ 1,271.71	0.00	S/ 16.49	→ S/ 0.00
01.03.04	ELIMINACIÓN DE MAT.EXCED.C/VOLQUETE DE	↑	m3	671.37	S/ 14.25	S/ 9,567.02	645.45	S/ 14.25	S/ 9,197.72	25.92	S/ 14.25	↑ S/ 369.31
01.04	PAVIMENTOS	↑				S/ 422,564.70			S/ 299,809.22			↑ S/ 122,755.49
01.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES	→				S/ 5,875.47			S/ 5,875.47			→ S/ 0.00
01.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	→	m2	435.22	S/ 0.60	S/ 261.13	435.22	S/ 0.60	S/ 261.13	0.00	S/ 0.60	→ S/ 0.00
01.04.01.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	→	m2	2,176.10	S/ 2.58	S/ 5,614.34	2,176.10	S/ 2.58	S/ 5,614.34	0.00	S/ 2.58	→ S/ 0.00
01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	↑				S/ 218,669.23			S/ 115,393.38			↑ S/ 103,275.85
01.04.02.01	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE CON	↑	m3	2,359.64	S/ 6.96	S/ 16,423.09	1,276.57	S/ 6.96	S/ 8,884.95	1,083.07	S/ 6.96	↑ S/ 7,538.14
01.04.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION DE	→	m2	1,958.39	S/ 2.82	S/ 5,522.66	1,958.39	S/ 2.82	S/ 5,522.66	0.00	S/ 2.82	→ S/ 0.00
01.04.02.03	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE	→	m2	217.61	S/ 2.38	S/ 517.91	217.61	S/ 2.38	S/ 517.91	0.00	S/ 2.38	→ S/ 0.00
01.04.02.04	MEJORAMIENTO CON MATERIAL DE	↑	m3	2,792.00	S/ 38.86	S/ 108,497.12	824.37	S/ 38.86	S/ 32,035.10	1,967.63	S/ 38.86	↑ S/ 76,462.02
01.04.02.05	CONFORMACIÓN DE LA SUB BASE	→	m2	1,958.49	S/ 20.98	S/ 41,089.12	1,958.49	S/ 20.98	S/ 41,089.12	0.00	S/ 20.98	→ S/ 0.00
01.04.02.06	CONFORMACION DE LA SUB BASE	→	m2	217.61	S/ 21.16	S/ 4,604.63	217.61	S/ 21.16	S/ 4,604.63	0.00	S/ 21.16	→ S/ 0.00
01.04.02.07	ELIMINACIÓN DE MAT.EXCED.C/VOLQUETE	↑	m3	2,948.40	S/ 14.25	S/ 42,014.70	1,595.72	S/ 14.25	S/ 22,739.01	1,352.68	S/ 14.25	↑ S/ 19,275.69
01.04.03	OBRAS DE CONCRETO EN PAVIMENTO	↑				S/ 161,995.02			S/ 151,449.71			↑ S/ 10,545.30
01.04.03.01	ACERO DE REFUERZO CORRUG. DE 1/2"	↑	kg	499.58	S/ 7.64	S/ 3,816.79	345.50	S/ 7.64	S/ 2,639.62	154.08	S/ 7.64	↑ S/ 1,177.17
01.04.03.02	ACERO LISO DE 5/8" GRADO 60 - EN JUNTAS	→	kg	871.83	S/ 8.15	S/ 7,105.41	871.83	S/ 8.15	S/ 7,105.41	0.00	S/ 8.15	→ S/ 0.00
01.04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN	→	m2	69.80	S/ 65.35	S/ 4,561.43	69.80	S/ 65.35	S/ 4,561.43	0.00	S/ 65.35	→ S/ 0.00
01.04.03.04	LOSA DE RODADURA, CONCRETO F'C = 210	↑	m3	326.42	S/ 437.11	S/ 142,681.45	307.56	S/ 437.11	S/ 134,436.74	18.86	S/ 437.11	↑ S/ 8,244.71
01.04.03.05	CURADO DE PAVIMENTO CON ADITIVO	↑	m2	2,176.10	S/ 1.76	S/ 3,829.94	1,537.79	S/ 1.76	S/ 2,706.51	638.31	S/ 1.76	↑ S/ 1,123.42
01.04.04	JUNTAS	↑				S/ 18,408.62			S/ 13,359.08			↑ S/ 5,049.55
01.04.04.01	CORTE DE PAVIMENTO PRIMERA ETAPA	→	m	592.76	S/ 2.15	S/ 1,274.43	592.76	S/ 2.15	S/ 1,274.43	0.00	S/ 2.15	→ S/ 0.00
01.04.04.02	CORTE DE PAVIMENTO SEGUNDA ETAPA	↑	m	592.76	S/ 2.15	S/ 1,274.43	0.00	S/ 2.15	S/ -	592.76	S/ 2.15	↑ S/ 1,274.43
01.04.04.03	JUNTAS LONGITUDINALES DE	↑	m	349.05	S/ 8.48	S/ 2,959.94	272.61	S/ 8.48	S/ 2,311.73	76.44	S/ 8.48	↑ S/ 648.21
01.04.04.04	JUNTAS DE CONTRACCIÓN CON DOWELS	↑	m	243.71	S/ 8.48	S/ 2,066.66	138.83	S/ 8.48	S/ 1,177.28	104.88	S/ 8.48	↑ S/ 889.38
01.04.04.05	JUNTAS DE CONTRACCIÓN SIN DOWELS	↑	m	492.50	S/ 8.48	S/ 4,176.40	364.24	S/ 8.48	S/ 3,088.78	128.26	S/ 8.48	↑ S/ 1,087.62
01.04.04.06	JUNTAS DE AISLAMIENTO	↑	m	535.54	S/ 12.43	S/ 6,656.76	443.03	S/ 12.43	S/ 5,506.86	92.51	S/ 12.43	↑ S/ 1,149.90
01.04.05	REPOSICION DE TECHOS DE BUZONES	↑				S/ 6,568.11			S/ 3,900.10			↑ S/ 2,668.01
01.04.05.01	CONCRETO ARMADO	↑				S/ 4,337.55			S/ 2,784.82			↑ S/ 1,552.73
01.04.05.01.01	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60	↑	kg	280.55	S/ 7.64	S/ 2,143.40	183.73	S/ 7.64	S/ 1,403.70	96.82	S/ 7.64	↑ S/ 739.70
01.04.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN TABAS DE BUZON	↑	m2	24.16	S/ 40.76	S/ 984.76	15.54	S/ 40.76	S/ 633.56	8.62	S/ 40.76	↑ S/ 351.20
01.04.05.01.03	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 EN TECHO DE	↑	m3	2.77	S/ 427.81	S/ 1,185.03	1.71	S/ 427.81	S/ 732.30	1.06	S/ 427.81	↑ S/ 452.73
01.04.05.01.04	CURADO DEL CONCRETO CON ADITIVO	↑	m2	13.84	S/ 1.76	S/ 24.36	8.67	S/ 1.76	S/ 15.26	5.17	S/ 1.76	↑ S/ 9.10
01.04.05.02	TAPA DE BUZÓN	↑				S/ 2,230.56			S/ 1,115.28			↑ S/ 1,115.28
01.04.05.02.01	TAPA BUZONES DE CONCRETO	↑	und	8.00	S/ 278.82	S/ 2,230.56	4.00	S/ 278.82	S/ 1,115.28	4.00	S/ 278.82	↑ S/ 1,115.28

Item	Descripción	Indicador	Und	Metrado Exp. Técnico	Precio (S/)	P. Parcial Exp. Técnico	Metrado ejecutado	Precio (S/)	P. Parcial	Diferencia en Metrado	Precio (S/)	Diferencia en Costo Parcial
01.04.06	SEÑALIZACIÓN	↑				S/ 11,048.25			S/ 9,831.48			↑ S/ 1,216.78
01.04.06.01	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	↑				S/ 5,769.15			S/ 5,256.26			↑ S/ 512.90
01.04.06.01.01	PINTURA INTERM. DISCONT. CENTRO DE	→	m2	15.60	S/ 19.93	S/ 310.91	15.60	S/ 19.93	S/ 310.91	0.00	S/ 19.93	→ S/ 0.00
01.04.06.01.02	PINTURA EN CRUCE PEATONAL	↑	m2	86.36	S/ 19.93	S/ 1,721.15	60.63	S/ 19.93	S/ 1,208.26	25.74	S/ 19.93	↑ S/ 512.90
01.04.06.01.03	PINTURA EN SÍMBOLOS Y FLECHAS	→	m2	16.05	S/ 21.69	S/ 348.12	16.05	S/ 21.69	S/ 348.12	0.00	S/ 21.69	→ S/ 0.00
01.04.06.01.04	PINTURA EN VEREDAS (2 MANOS)	→	m2	198.65	S/ 17.06	S/ 3,388.97	198.65	S/ 17.06	S/ 3,388.97	0.00	S/ 17.06	→ S/ 0.00
01.04.06.02	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	↑				S/ 5,279.10			S/ 4,575.22			↑ S/ 703.88
01.04.06.02.01	SEÑAL PREVENTIVA	↑	und	15.00	S/ 351.94	S/ 5,279.10	13.00	S/ 351.94	S/ 4,575.22	2.00	S/ 351.94	↑ S/ 703.88
01.05	VEREDAS	↑				S/ 141,804.64			S/ 139,813.65			↑ S/ 1,990.96
01.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES	↑				S/ 2,268.74			S/ 2,260.65			↑ S/ 8.08
01.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	→	m2	713.44	S/ 0.60	S/ 428.06	713.44	S/ 0.60	S/ 428.06	0.00	S/ 0.60	→ S/ 0.00
01.05.01.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	↑	m2	713.44	S/ 2.58	S/ 1,840.68	710.31	S/ 2.58	S/ 1,832.59	3.13	S/ 2.58	↑ S/ 8.08
01.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	↑				S/ 15,623.01			S/ 15,259.68			↑ S/ 363.32
01.05.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL	↑	m3	71.34	S/ 21.37	S/ 1,524.54	71.03	S/ 21.37	S/ 1,517.93	0.31	S/ 21.37	↑ S/ 6.61
01.05.02.02	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE	↑	m2	713.44	S/ 3.47	S/ 2,475.64	693.91	S/ 3.47	S/ 2,407.87	19.53	S/ 3.47	↑ S/ 67.76
01.05.02.03	CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR PARA	↑	m2	713.44	S/ 14.51	S/ 10,352.01	693.91	S/ 14.51	S/ 10,068.65	19.53	S/ 14.51	↑ S/ 283.36
01.05.02.04	ELIMINACIÓN DE MAT.EXCED.C/VOLQUETE	↑	m3	89.18	S/ 14.25	S/ 1,270.82	88.79	S/ 14.25	S/ 1,265.23	0.39	S/ 14.25	↑ S/ 5.58
01.05.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	↑				S/ 71,157.36			S/ 71,074.74			↑ S/ 82.62
01.05.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE	→	m2	265.97	S/ 56.30	S/ 14,974.11	265.97	S/ 56.30	S/ 14,974.11	0.00	S/ 56.30	→ S/ 0.00
01.05.03.02	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 E=0.10M EN	↑	m3	136.02	S/ 403.82	S/ 54,927.60	136.02	S/ 403.82	S/ 54,925.86	0.00	S/ 403.82	↑ S/ 1.74
01.05.03.03	CURADO DE CONCRETO DE VEREDAS CON	↑	m2	713.44	S/ 1.76	S/ 1,255.65	667.49	S/ 1.76	S/ 1,174.77	45.95	S/ 1.76	↑ S/ 80.88
01.05.04	VARIOS	↑				S/ 3,443.11			S/ 3,442.99			↑ S/ 0.12
01.05.04.01	JUNTAS DE DILATACIÓN EN VEREDAS E=	↑	m	277.00	S/ 12.43	S/ 3,443.11	276.99	S/ 12.43	S/ 3,442.99	0.01	S/ 12.43	↑ S/ 0.12
01.05.05	REPOSICIÓN DE CONEXIONES	↑				S/ 13,266.15			S/ 12,952.12			↑ S/ 314.02
01.05.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES	↑				S/ 525.48			S/ 237.50			↑ S/ 287.97
01.05.05.01.01	LIMPIEZA MANUAL EN OBRAS LINEALES	↑	m2	174.00	S/ 0.44	S/ 76.56	78.65	S/ 0.44	S/ 34.60	95.36	S/ 0.44	↑ S/ 41.96
01.05.05.01.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	↑	m2	174.00	S/ 2.58	S/ 448.92	78.65	S/ 2.58	S/ 202.90	95.36	S/ 2.58	↑ S/ 246.02
01.05.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	↑				S/ 2,430.86			S/ 2,404.81			↑ S/ 26.04
01.05.05.02.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA TUBERIA	↑	m3	20.88	S/ 21.37	S/ 446.21	19.66	S/ 21.37	S/ 420.16	1.22	S/ 21.37	↑ S/ 26.04
01.05.05.02.02	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	→	m3	5.22	S/ 128.19	S/ 669.15	5.22	S/ 128.19	S/ 669.15	0.00	S/ 128.19	→ S/ 0.00
01.05.05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	→	m3	21.98	S/ 59.85	S/ 1,315.50	21.98	S/ 59.85	S/ 1,315.50	0.00	S/ 59.85	→ S/ 0.00
01.05.05.03	TUBERÍAS Y ACCESORIOS	→				S/ 4,303.02			S/ 4,303.02			→ S/ 0.00
01.05.05.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Y	→	m	174.00	S/ 24.73	S/ 4,303.02	174.00	S/ 24.73	S/ 4,303.02	0.00	S/ 24.73	→ S/ 0.00
01.05.05.04	CAMBIO DE CAJAS DE AGUA	→				S/ 6,006.79			S/ 6,006.79			→ S/ 0.00
01.05.05.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJAS DE	→	und	59.00	S/ 101.81	S/ 6,006.79	59.00	S/ 101.81	S/ 6,006.79	0.00	S/ 101.81	→ S/ 0.00
01.05.06	REPOSICIÓN DE CONEXIONES	↑				S/ 36,046.27			S/ 34,823.47			↑ S/ 1,222.80
01.05.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES	↑				S/ 815.40			S/ 463.42			↑ S/ 351.98
01.05.06.01.01	LIMPIEZA MANUAL EN OBRAS LINEALES	↑	m2	270.00	S/ 0.44	S/ 118.80	153.45	S/ 0.44	S/ 67.52	116.55	S/ 0.44	↑ S/ 51.28
01.05.06.01.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	↑	m2	270.00	S/ 2.58	S/ 696.60	153.45	S/ 2.58	S/ 395.90	116.55	S/ 2.58	↑ S/ 300.70
01.05.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	→				S/ 6,554.53			S/ 6,554.53			→ S/ 0.00
01.05.06.02.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA TUBERIA	→	m3	69.00	S/ 21.37	S/ 1,474.53	69.00	S/ 21.37	S/ 1,474.53	0.00	S/ 21.37	→ S/ 0.00
01.05.06.02.02	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	→	m3	6.90	S/ 128.19	S/ 884.51	6.90	S/ 128.19	S/ 884.51	0.00	S/ 128.19	→ S/ 0.00
01.05.06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	→	m3	70.10	S/ 59.85	S/ 4,195.49	70.10	S/ 59.85	S/ 4,195.49	0.00	S/ 59.85	→ S/ 0.00
01.05.06.03	TUBERÍAS Y ACCESORIOS	↑				S/ 16,499.70			S/ 15,628.88			↑ S/ 870.82
01.05.06.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Y	↑	m	270.00	S/ 61.11	S/ 16,499.70	255.75	S/ 61.11	S/ 15,628.88	14.25	S/ 61.11	↑ S/ 870.82
01.05.06.04	CAMBIO DE CAJAS DE DESAGUE	→				S/ 12,176.64			S/ 12,176.64			→ S/ 0.00
01.05.06.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJAS DE	→	und	63.00	S/ 193.28	S/ 12,176.64	63.00	S/ 193.28	S/ 12,176.64	0.00	S/ 193.28	→ S/ 0.00
01.06	GRADAS	↑				S/ 515.26			S/ -			↑ S/ 515.27
01.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES	↑				S/ 162.54			S/ -			↑ S/ 162.54
01.06.01.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	↑	m2	63.00	S/ 2.58	S/ 162.54	0.00	S/ 2.58	S/ -	63.00	S/ 2.58	↑ S/ 162.54
01.06.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	↑				S/ 352.72			S/ -			↑ S/ 352.73
01.06.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN	↑	m2	3.82	S/ 40.26	S/ 153.79	0.00	S/ 40.26	S/ -	3.82	S/ 40.26	↑ S/ 153.79
01.06.02.02	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 EN RAMPAS	↑	m3	0.48	S/ 403.82	S/ 193.83	0.00	S/ 403.82	S/ -	0.48	S/ 403.82	↑ S/ 193.83

Item	Descripción	Indicador	Und	Metrado Exp. Técnico	Precio (S/)	P. Parcial Exp. Técnico	Metrado ejecutado	Precio (S/)	P. Parcial	Diferencia en Metrado	Precio (S/)	Diferencia en Costo Parcial
01.06.02.03	CURADO DE CONCRETO EN RAMPAS CON	↑	m2	2.90	S/ 1.76	S/ 5.10	0.00	S/ 1.76	S/ -	2.90	S/ 1.76	↑ S/ 5.10
01.07	RAMPAS	↑				S/ 10,713.50			S/ 5,023.25			↑ S/ 5,690.25
01.07.01	TRABAJOS PRELIMINARES	↑				S/ 122.60			S/ 73.07			↑ S/ 49.54
01.07.01.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	↑	m2	47.52	S/ 2.58	S/ 122.60	28.32	S/ 2.58	S/ 73.07	19.20	S/ 2.58	↑ S/ 49.54
01.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	↑				S/ 1,380.57			S/ 887.73			↑ S/ 492.84
01.07.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL	↑	m3	5.68	S/ 21.37	S/ 121.38	4.09	S/ 21.37	S/ 87.33	1.59	S/ 21.37	↑ S/ 34.06
01.07.02.02	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE	↑	m2	47.52	S/ 3.47	S/ 164.89	28.32	S/ 3.47	S/ 98.27	19.20	S/ 3.47	↑ S/ 66.62
01.07.02.03	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE	↑	m2	47.52	S/ 14.51	S/ 689.52	28.32	S/ 14.51	S/ 410.92	19.20	S/ 14.51	↑ S/ 278.59
01.07.02.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN	↑	m3	7.10	S/ 42.76	S/ 303.60	5.11	S/ 42.76	S/ 218.42	1.99	S/ 42.76	↑ S/ 85.18
01.07.02.05	ELIMINACIÓN DE MAT.EXCED.C/VOLQUETE	↑	m3	7.10	S/ 14.25	S/ 101.18	5.11	S/ 14.25	S/ 72.79	1.99	S/ 14.25	↑ S/ 28.39
01.07.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	↑				S/ 3,330.11			S/ 2,481.89			↑ S/ 848.21
01.07.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN	↑	m2	11.93	S/ 40.26	S/ 480.30	11.24	S/ 40.26	S/ 452.36	0.69	S/ 40.26	↑ S/ 27.94
01.07.03.02	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 EN RAMPAS	↑	m3	6.85	S/ 403.82	S/ 2,766.17	4.90	S/ 403.82	S/ 1,979.69	1.95	S/ 403.82	↑ S/ 786.48
01.07.03.03	CURADO DE CONCRETO EN RAMPAS CON	↑	m2	47.52	S/ 1.76	S/ 83.64	28.32	S/ 1.76	S/ 49.84	19.20	S/ 1.76	↑ S/ 33.79
01.07.04	VARIOS	↑				S/ 5,880.22			S/ 1,580.56			↑ S/ 4,299.66
01.07.04.01	JUNTAS DE DILATACIÓN EN RAMPAS E=	↑	m	59.40	S/ 12.43	S/ 738.34	23.74	S/ 12.43	S/ 295.09	35.66	S/ 12.43	↑ S/ 443.25
01.07.04.02	REJILLA METALICA DE ACERO	↑	und	12.00	S/ 428.49	S/ 5,141.88	3.00	S/ 428.49	S/ 1,285.47	9.00	S/ 428.49	↑ S/ 3,856.41
01.08	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL	↑				S/ 38,296.08			S/ 11,820.08			↑ S/ 26,476.01
01.08.01	CUNETAS EN LAS CALLES	↑				S/ 35,980.50			S/ 11,820.08			↑ S/ 24,160.44
01.08.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES	↑				S/ 532.41			S/ 402.84			↑ S/ 129.57
01.08.01.01.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	↑	m2	206.36	S/ 2.58	S/ 532.41	156.14	S/ 2.58	S/ 402.84	50.22	S/ 2.58	↑ S/ 129.57
01.08.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	↑				S/ 7,773.33			S/ 2,265.57			↑ S/ 5,507.77
01.08.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA CUNETAS	↑	m3	51.59	S/ 21.37	S/ 1,102.48	0.00	S/ 21.37	S/ -	51.59	S/ 21.37	↑ S/ 1,102.48
01.08.01.02.02	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE	↑	m2	206.36	S/ 14.51	S/ 2,994.28	156.14	S/ 14.51	S/ 2,265.57	50.22	S/ 14.51	↑ S/ 728.71
01.08.01.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN	↑	m3	64.49	S/ 42.76	S/ 2,757.59	0.00	S/ 42.76	S/ -	64.49	S/ 42.76	↑ S/ 2,757.59
01.08.01.02.04	ELIMINACIÓN DE MAT.EXCED.C/VOLQUETE	↑	m3	64.49	S/ 14.25	S/ 918.98	0.00	S/ 14.25	S/ -	64.49	S/ 14.25	↑ S/ 918.98
01.08.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	↑				S/ 26,183.16			S/ 8,415.12			↑ S/ 17,768.05
01.08.01.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN	↑	m2	389.13	S/ 33.79	S/ 13,148.70	5.93	S/ 33.79	S/ 200.23	383.20	S/ 33.79	↑ S/ 12,948.48
01.08.01.03.02	CONCRETO F'C=175KG/CM2 EN CUNETAS	↑	m3	31.25	S/ 403.82	S/ 12,619.38	19.56	S/ 403.82	S/ 7,899.10	11.69	S/ 403.82	↑ S/ 4,720.28
01.08.01.03.03	CURADO DEL CONCRETO EN CUNETAS	↑	m2	235.84	S/ 1.76	S/ 415.08	179.43	S/ 1.76	S/ 315.79	56.41	S/ 1.76	↑ S/ 99.29
01.08.01.04	VARIOS	↑				S/ 1,491.60			S/ 736.55			↑ S/ 755.05
01.08.01.04.01	JUNTAS DE DILATACIÓN EN CUNETAS E=	↑	m	120.00	S/ 12.43	S/ 1,491.60	59.26	S/ 12.43	S/ 736.55	60.74	S/ 12.43	↑ S/ 755.05
01.08.02	BADENES	↑				S/ 2,315.58			S/ -			↑ S/ 2,315.58
01.08.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES	↑				S/ 59.11			S/ -			↑ S/ 59.11
01.08.02.01.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	↑	m2	22.91	S/ 2.58	S/ 59.11	0.00	S/ 2.58	S/ -	22.91	S/ 2.58	↑ S/ 59.11
01.08.02.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	↑				S/ 2,256.47			S/ -			↑ S/ 2,256.47
01.08.02.02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN BADENES	↑	m3	5.07	S/ 437.11	S/ 2,216.15	0.00	S/ 437.11	S/ -	5.07	S/ 437.11	↑ S/ 2,216.15
01.08.02.02.02	CURADO DEL CONCRETO EN BADENES	↑	m2	22.91	S/ 1.76	S/ 40.32	0.00	S/ 1.76	S/ -	22.91	S/ 1.76	↑ S/ 40.32
01.09	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	→				S/ 3,474.26			S/ 3,474.26			→ S/ 0.00
01.10.01	MITIGACIÓN AMBIENTAL	→	glb	1.00	S/ 3,100.00	S/ 3,100.00	1.00	S/ 3,100.00	S/ 3,100.00	0.00	S/ 3,100.00	→ S/ 0.00
01.10.02	LIMPIEZA GENERAL Y ENTREGA DE OBRA	→	m2	3,118.81	S/ 0.12	S/ 374.26	3,118.81	S/ 0.12	S/ 374.26	0.00	S/ 0.12	→ S/ 0.00
COSTO DIRECTO						S/ 693,890.43						
GASTOS GENERALES (9.239318 %CD)						S/ 64,110.74						
UTILIDAD (5% CD)						S/ 34,694.52						
						=====						
SUB-TOTAL						S/ 792,695.69						
IGV (18.00 %)						S/ 142,685.22						
						=====						
VALOR REFERENCIAL						S/ 935,380.91						
TOTAL PRESUPUESTO						S/ 935,380.91						

Anexo I. Resumen de avance de programación

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	METRADO	MES 01				MES 02				MES 03				PROYECTADO TOTAL		EJECUTADO TOTAL	
				03 - 31 JULIO				01 - 31 AGOSTO				01 - 15 SEPTIEMBRE				METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL
				PROYECTADO		EJECUTADO		PROYECTADO		EJECUTADO		PROYECTADO		EJECUTADO					
				METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL				
PAVIMENTACION MARIANO BURGA																			
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD																		
01.01	OBRAS PROVISIONALES																		
02	PAVIMENTOS																		
02.01	PAVIMENTO RIGIDO E=0.20M																		
02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS																		
02.01.01.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/EQUIPO	m3	271.38	271.38	3,120.87	135.69	1,560.43	135.69	1,560.43	0%	50%	0%	0%	271.38	3,120.87	271.38	3,120.87		
02.01.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	m3	339.22	339.22	7,859.73	169.61	3,929.86	169.61	3,929.87	0%	50%	0%	0%	339.22	7,859.73	339.22	7,859.73		
02.01.01.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUB RASANTE	m2	496.52	496.52	3,421.02	-	-	496.52	3,421.02	0%	100%	0%	0%	496.52	3,421.02	496.52	3,421.02		
02.01.01.04	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER E=0.20 m, TAM. MAX 3-6"	m3	496.52	496.52	10,302.79	-	-	496.52	10,302.79	0%	100%	0%	0%	496.52	10,302.79	496.52	10,302.79		
02.01.01.05	SUB BASE GRANULAR E=0.20 MTS	m2	496.52	496.52	10,114.11	-	-	456.80	9,305.01	0%	92%	0%	39.72	809.10	496.52	10,114.11	496.52	10,114.11	
02.01.02	LOSA DE CONCRETO E=0.15M																		
02.01.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA	m2	52.68	52.68	2,945.87	-	-	26.34	1,472.94	0%	50%	0%	26.34	1,472.93	52.68	2,945.87	52.68	2,945.87	
02.01.02.02	CONCRETO PARA PAVIMENTO F'c=210 KG/CM2	m2	492.00	492.00	38,371.08	-	-	246.00	19,185.54	0%	50%	0%	246.00	19,185.54	492.00	38,371.08	492.00	38,371.08	
02.01.02.03	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	492.00	492.00	1,003.68	-	-	246.00	501.84	0%	50%	0%	246.00	501.84	492.00	1,003.68	492.00	1,003.68	
02.01.02.04	JUNTAS DE DILATACION CON MEZCLA ASFALTICA E=1"	m	137.22	137.22	1,322.80	-	-	-	-	0%	100%	0%	137.22	1,322.80	137.22	1,322.80	137.22	1,322.80	
02.01.02.05	JUNTAS DE AISLAMIENTO CON MEZCLA ASFALTICA E=3/4"	m	213.95	213.95	1,754.39	-	-	213.95	1,754.39	0%	100%	0%	213.95	1,754.39	213.95	1,754.39	213.95	1,754.39	
02.01.02.06	JUNTA DE CONTRACCION CON SELLADOR ELASTOMERICO	m	90.73	90.73	1,119.61	-	-	0%	-	0%	100%	0%	90.73	1,119.61	90.73	1,119.61	90.73	1,119.61	
02.01.02.07	CORTE DE JUNTAS DE CONTRACCION E=3mm	m	90.73	90.73	548.01	-	-	36.29	219.19	0%	40%	0%	54.44	328.82	90.73	548.01	90.73	548.01	
03	VEREDAS																		
03.01	VEREDAS DE CONCRETO																		
03.01.01	CORTE EN TERRENO NATURAL, A NIVEL DE SUB RASANTE MANUAL	m3	27.27	27.27	680.11	-	-	27.27	680.11	0%	100%	0%	0%	27.27	680.11	27.27	680.11		
03.01.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCIA 30M)	m3	34.09	34.09	425.10	-	-	34.09	425.10	0%	100%	0%	0%	34.09	425.10	34.09	425.10		
03.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN VEREDAS	m3	7.10	7.10	263.13	-	-	7.10	263.13	0%	100%	0%	0%	7.10	263.13	7.10	263.13		
03.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE LA DEMOLICION DM= 5 KM	m3	26.99	26.99	616.45	-	-	26.99	616.45	0%	100%	0%	0%	26.99	616.45	26.99	616.45		
03.01.05	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LMANO	m2	159.41	159.41	773.14	-	-	159.41	773.14	0%	100%	0%	0%	159.41	773.14	159.41	773.14		
03.01.06	CONFORMACION DE BASE PARA VEREDAS	m2	159.41	159.41	2,966.62	-	-	159.41	2,966.62	0%	100%	0%	0%	159.41	2,966.62	159.41	2,966.62		
03.01.07	CONCRETO fc=175 kg/cm2, E=0.10m INCL. ACABADO Y BRUÑADO	m2	159.41	159.41	7,155.91	-	-	103.62	4,651.50	0%	65%	0%	55.79	2,504.41	159.41	7,155.91	159.41	7,155.91	
03.01.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m2	21.44	21.44	1,013.25	-	-	10.72	506.63	0%	50%	0%	10.72	506.62	21.44	1,013.25	21.44	1,013.25	
03.01.09	JUNTAS ASFALTICAS EN VEREDAS	m	214.41	214.41	1,235.00	-	-	-	-	0%	100%	0%	214.41	1,235.00	214.41	1,235.00	214.41	1,235.00	
03.01.10	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	159.41	159.41	325.20	-	-	79.71	162.61	0%	50%	0%	79.70	162.59	159.41	325.20	159.41	325.20	
03.02	UÑAS EN VEREDAS																		
03.02.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LMANO	m2	15.94	15.94	77.31	-	-	7.97	38.65	0%	50%	0%	7.97	38.66	15.94	77.31	15.94	77.31	
03.02.02	CONFORMACION Y COMPACTACION DE BASE GRANULAR E=0.10m	m2	15.94	15.94	296.64	-	-	7.97	148.32	0%	50%	0%	7.97	148.32	15.94	296.64	15.94	296.64	
03.02.03	CONCRETO fc=175 kg/cm2, E=0.10m INCL. ACABADO Y BRUÑADO	m2	6.18	6.18	2,836.37	-	-	3.09	1,418.19	0%	50%	0%	3.09	1,418.18	6.18	2,836.37	6.18	2,836.37	
03.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN UÑAS DE VEREDAS	m2	64.04	64.04	3,140.52	-	-	32.02	1,570.26	0%	50%	0%	32.02	1,570.26	64.04	3,140.52	64.04	3,140.52	
03.02.05	JUNTAS ASFALTICAS EN UÑAS	m	22.50	22.50	136.58	-	-	-	-	0%	100%	0%	22.50	136.58	22.50	136.58	22.50	136.58	
03.02.06	CURADO DE CONCRETO C/ADITIVO	m2	61.79	61.79	126.05	-	-	30.90	63.04	0%	50%	0%	30.89	63.01	61.79	126.05	61.79	126.05	
03.03	GRADAS																		
03.03.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LMANO	m2	9.50	9.50	46.08	-	-	0%	-	0%	100%	0%	9.50	46.08	9.50	46.08	9.50	46.08	
03.03.02	CONFORMACION DE BASE PARA GRADAS	m2	9.50	9.50	176.80	-	-	0%	-	0%	100%	0%	9.50	176.80	9.50	176.80	9.50	176.80	
03.03.03	CONCRETO fc=175 kg/cm2	m3	2.53	2.53	1,161.17	-	-	0%	-	0%	100%	0%	2.53	1,161.17	2.53	1,161.17	2.53	1,161.17	
03.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN GRADAS	m2	9.12	9.12	377.48	-	-	0%	-	0%	100%	0%	9.12	377.48	9.12	377.48	9.12	377.48	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	METRADO	MES 01				MES 02				MES 03				PROYECTADO TOTAL		EJECUTADO TOTAL	
				03 - 31 JULIO				01 - 31 AGOSTO				01 - 15 SEPTIEMBRE				METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL
				PROYECTADO		EJECUTADO		PROYECTADO		EJECUTADO		PROYECTADO		EJECUTADO					
				METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL				
03.03.05	JUNTAS ASFALTICAS EN GRADAS	m	9.50	9.50	76.86	0%	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9.50	76.86	9.50	76.86	9.50	76.86
03.03.06	CURADO DE CONCRETO C/ADITIVO	m2	18.62	18.62	37.98	0%	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	18.62	37.98	18.62	37.98	18.62	37.98
03.04	RAMPAS																		
03.04.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LMANOO	m2	22.57	22.57	109.46	0%	-	0%	40%	9.03	43.80	0%	60%	13.54	65.66	22.57	109.46	22.57	109.46
03.04.02	CONFORMACION DE BASEPARA RAMPAS	m2	22.57	22.57	420.03	0%	-	0%	40%	9.03	168.05	0%	60%	13.54	251.98	22.57	420.03	22.57	420.03
03.04.03	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	kg	31.62	31.62	212.49	0%	-	0%	40%	12.65	85.01	0%	60%	18.97	127.48	31.62	212.49	31.62	212.49
03.04.04	CONCRETO fc=175 kg/cm2, E=0.10m INCL. ACABADO Y BRUÑADO	m2	22.57	22.57	1,013.17	0%	-	0%	40%	9.03	405.36	0%	60%	13.54	607.81	22.57	1,013.17	22.57	1,013.17
03.04.05	CONCRETO fc=175 kg/cm2, EN UÑAS DE RAMPAS	m3	1.18	1.18	541.57	0%	-	0%	40%	0.47	215.71	0%	60%	0.71	325.86	1.18	541.57	1.18	541.57
03.04.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	m2	10.77	10.77	445.77	0%	-	0%	40%	4.31	178.39	0%	60%	6.46	267.38	10.77	445.77	10.77	445.77
03.04.07	JUNTAS ASFALTICAS EN RAMPAS	m	34.40	34.40	278.30	0%	-	0%	0%	-	-	0%	100%	34.40	278.30	34.40	278.30	34.40	278.30
03.04.08	CURADO DE CONCRETO C/ADITIVO	m2	22.57	22.57	46.04	0%	-	0%	40%	9.03	18.42	0%	60%	13.54	27.62	22.57	46.04	22.57	46.04
04	SARDINELES																		
04.01	SARDINELES EN VEREDAS																		
04.01.01	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LMANOO	m2	1.68	1.68	8.15	0%	-	0%	50%	0.84	4.07	0%	50%	0.84	4.08	1.68	8.15	1.68	8.15
04.01.02	CONFORMACION Y REFINE DE BASE (AFIRMADO E=0.10 m)	m2	1.68	1.68	29.00	0%	-	0%	50%	0.84	14.50	0%	50%	0.84	14.50	1.68	29.00	1.68	29.00
04.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL	m2	6.27	6.27	332.44	0%	-	0%	50%	3.14	166.48	0%	50%	3.13	165.96	6.27	332.44	6.27	332.44
04.01.04	CONCRETO fc=175 kg/cm2	m3	0.61	0.61	279.97	0%	-	0%	50%	0.31	142.28	0%	49%	0.30	137.69	0.61	279.97	0.61	279.97
04.01.05	JUNTAS DE DILATACION EN SARDINEL	m	3.00	3.00	24.27	0%	-	0%	0%	-	-	0%	100%	3.00	24.27	3.00	24.27	3.00	24.27
04.01.06	CURADO DE CONCRETO C/ADITIVO	m2	7.73	7.73	15.77	0%	-	0%	50%	3.87	7.89	0%	50%	3.86	7.88	7.73	15.77	7.73	15.77
04.02	SARDINEL SUMERGIDO																		
04.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	1.42	1.42	35.41	0%	-	0%	0%	-	-	0%	100%	1.42	35.41	1.42	35.41	1.42	35.41
04.02.02	ACARREO DE MATERIAL EXEDENTE (DISTANCIA 30M)	m3	1.77	1.77	22.07	0%	-	0%	0%	-	-	0%	100%	1.77	22.07	1.77	22.07	1.77	22.07
04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM= 5 KM	m3	1.77	1.77	34.18	0%	-	0%	0%	-	-	0%	100%	1.77	34.18	1.77	34.18	1.77	34.18
04.02.04	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON EQUIPO LMANOO	m2	4.72	4.72	22.89	0%	-	0%	0%	-	-	0%	100%	4.72	22.89	4.72	22.89	4.72	22.89
04.02.05	CONFORMACION Y REFINE DE BASE (AFIRMADO E=0.10 m)	m2	4.72	4.72	81.47	0%	-	0%	0%	-	-	0%	100%	4.72	81.47	4.72	81.47	4.72	81.47
04.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL	m2	5.26	5.26	278.89	0%	-	0%	0%	-	-	0%	100%	5.26	278.89	5.26	278.89	5.26	278.89
04.02.07	CONCRETO fc=210 kg/cm2	m3	1.42	1.42	695.98	0%	-	0%	0%	-	-	0%	100%	1.42	695.98	1.42	695.98	1.42	695.98
04.03	SARDINEL DE CONCRETO ARMADO																		
04.03.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO, SARDINEL	m3	5.21	5.21	129.94	100%	5.21	129.94	0%	0%	-	0%	0%	5.21	129.94	5.21	129.94	5.21	129.94
04.03.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCIA 30M)	m3	6.51	6.51	81.18	100%	6.51	81.18	0%	0%	-	0%	0%	6.51	81.18	6.51	81.18	6.51	81.18
04.03.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	3.27	3.27	121.19	100%	3.27	121.19	0%	0%	-	0%	0%	3.27	121.19	3.27	121.19	3.27	121.19
04.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA DISTANCIA PROM= 5 KM	m3	3.23	3.23	61.60	100%	3.23	61.60	0%	0%	-	0%	0%	3.23	61.60	3.23	61.60	3.23	61.60
04.03.05	CONFORMACION Y PERFILADO DE BASE PARA SARDINELES E=0.10M	m2	12.59	12.59	220.58	100%	12.59	220.58	0%	0%	-	0%	0%	12.59	220.58	12.59	220.58	12.59	220.58
04.03.06	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 Kg/cm2	kg	153.69	153.69	1,032.80	100%	153.69	1,032.80	0%	0%	-	0%	0%	153.69	1,032.80	153.69	1,032.80	153.69	1,032.80
04.03.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL	m2	32.91	32.91	1,744.89	100%	32.91	1,744.89	0%	0%	-	0%	0%	32.91	1,744.89	32.91	1,744.89	32.91	1,744.89
04.03.08	CONCRETO Fc=210 KG/CM2	m3	5.20	5.20	2,548.68	100%	5.20	2,548.68	0%	0%	-	0%	0%	5.20	2,548.68	5.20	2,548.68	5.20	2,548.68
04.03.09	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	40.80	40.80	83.23	100%	40.80	83.23	0%	0%	-	0%	0%	40.80	83.23	40.80	83.23	40.80	83.23
04.03.10	JUNTAS CON MEZCLA ASFALTICA E=3/4"	m2	8.10	8.10	65.53	100%	8.10	65.53	0%	0%	-	0%	0%	8.10	65.53	8.10	65.53	8.10	65.53
05	DRENAJE PLUVIAL																		
05.01	CUNETAS TRIANGULARES																		
05.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO, SARDINEL	m2	31.40	31.40	152.29	0%	-	0%	40%	12.56	60.92	0%	60%	18.84	91.37	31.40	152.29	31.40	152.29

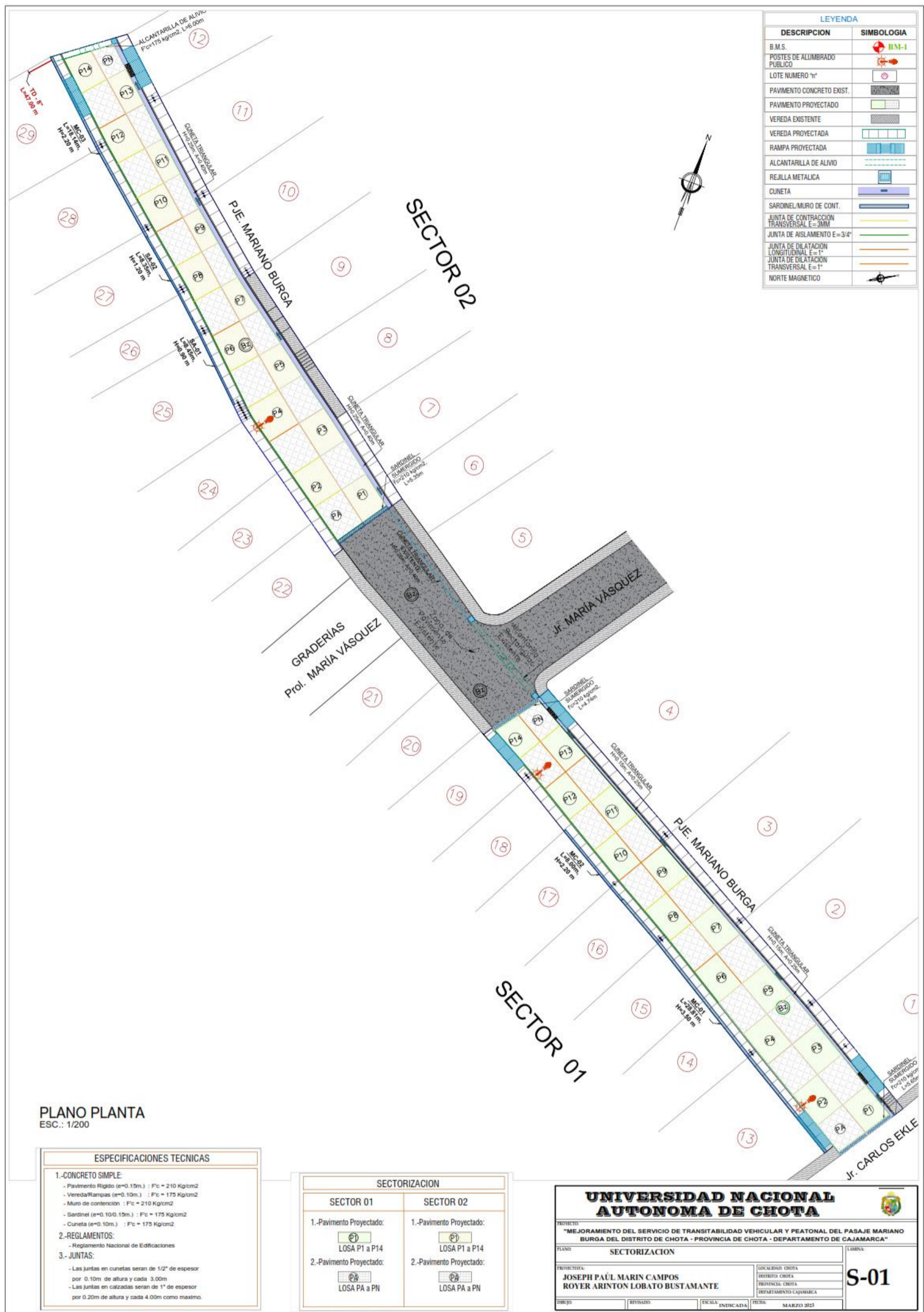
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	METRADO	MES 01				MES 02				MES 03				PROYECTADO TOTAL		EJECUTADO TOTAL							
				03 - 31 JULIO		01 - 31 AGOSTO		01 - 15 SEPTIEMBRE		METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL						
				PROYECTADO		EJECUTADO		PROYECTADO												EJECUTADO		PROYECTADO		EJECUTADO	
				METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL											METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL
05.01.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCIA 30M)	m2	31.40	31.40	503.03	0%	-	0%	0%	12.56	201.21	0%	0%	18.84	301.82	31.40	503.03	31.40	503.03						
				100%		0%		0%	40%		0%		60%		100%			100%							
				1.36	57.54				0.54	22.85			0.82	34.69	1.36	57.54	1.36	57.54							
05.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m2	1.36	1.36	57.54	0%	-	0%	0%	0.54	22.85	0%	0%	0.82	34.69	1.36	57.54	1.36	57.54						
				100%		0%		0%	40%		0%		60%		100%			100%							
05.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA DISTANCIA PROM= 5 KM	m3	3.86	3.86	219.36	0%	-	0%	0%	1.54	87.52	0%	0%	2.32	131.84	3.86	219.36	3.86	219.36						
				100%		0%		0%	40%		0%		60%		100%			100%							
05.01.05	CONFORMACION Y PERFILADO DE BASE PARA SARDINELES E=0.10M	m2	31.40	31.40	64.06	0%	-	0%	0%	12.56	25.62	0%	0%	18.84	38.44	31.40	64.06	31.40	64.06						
				100%		0%		0%	40%		0%		60%		100%			100%							
05.01.06	PINTURA DE TRAFICO EN PAVIMENTO	m	11.05	11.05	89.39	0%	-	0%	0%	-	-	0%	0%	11.05	89.39	11.05	89.39	11.05	89.39						
				100%		0%		0%	0%			0%	100%		100%			100%							
05.02	ALCANTARILLAS DE CONCRETO																								
05.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	2.88	2.88	71.83	0%	-	0%	0%	2.88	71.83	0%	0%	-	-	2.88	71.83	2.88	71.83						
				100%		0%		0%	100%		0%		0%		100%			100%							
05.02.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (DISTANCIA 30M)	m3	3.60	3.60	44.89	0%	-	0%	0%	3.60	44.89	0%	0%	-	-	3.60	44.89	3.60	44.89						
				100%		0%		0%	100%		0%		0%		100%			100%							
05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	m3	3.60	3.60	69.52	0%	-	0%	0%	3.60	69.52	0%	0%	-	-	3.60	69.52	3.60	69.52						
				100%		0%		0%	100%		0%		0%		100%			100%							
05.02.04	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER e=0.20m	m2	3.60	3.60	130.79	0%	-	0%	0%	3.60	130.79	0%	0%	-	-	3.60	130.79	3.60	130.79						
				100%		0%		0%	100%		0%		0%		100%			100%							
05.02.05	CONFORMACION DE SUB BASE GRANULAR E=0.15m	m2	3.60	3.60	67.00	0%	-	0%	0%	3.60	67.00	0%	0%	-	-	3.60	67.00	3.60	67.00						
				100%		0%		0%	100%		0%		0%		100%			100%							
05.02.06	CONCRETO Fc=100 Kg/cm2 PARA SOLADO	m2	3.72	3.72	209.99	0%	-	0%	0%	0.37	20.89	0%	0%	3.35	189.10	3.72	209.99	3.72	209.99						
				100%		0%		0%	10%		0%		90%		100%			100%							
05.02.07	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2	kg	179.24	179.24	1,204.49	0%	-	0%	0%	17.92	120.42	0%	0%	161.32	1,084.07	179.24	1,204.49	179.24	1,204.49						
				100%		0%		0%	10%		0%		90%		100%			100%							
05.02.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS	m2	12.94	12.94	732.40	0%	-	0%	0%	-	-	0%	0%	12.94	732.40	12.94	732.40	12.94	732.40						
				100%		0%		0%	0%			0%	100%		100%			100%							
05.02.09	CONCRETO Fc=210 KG/CM2	m3	1.46	1.46	715.59	0%	-	0%	0%	-	-	0%	0%	1.46	715.59	1.46	715.59	1.46	715.59						
				100%		0%		0%	0%			0%	100%		100%			100%							
05.02.10	DADOS DE CONCRETO F' C=175 Kg/cm2	m3	0.22	0.22	87.79	0%	-	0%	0%	-	-	0%	0%	0.22	87.79	0.22	87.79	0.22	87.79						
				100%		0%		0%	0%			0%	100%		100%			100%							
05.02.11	CABEZALES DE FIERRO FUNDIDO	und	1.00	1.00	125.00	0%	-	0%	0%	-	-	0%	0%	1.00	125.00	1.00	125.00	1.00	125.00						
				100%		0%		0%	0%			0%	100%		100%			100%							
05.02.12	TUBERIA DE DESCARGA PVC SAL 8"	m	47.00	47.00	4,650.65	0%	-	0%	0%	-	-	0%	0%	47.00	4,650.65	47.00	4,650.65	47.00	4,650.65						
				100%		0%		0%	0%			0%	100%		100%			100%							
05.02.13	JUNTAS CON MEZCLA ASFALTICA E=1"	m	12.00	12.00	111.24	0%	-	0%	0%	-	-	0%	0%	12.00	111.24	12.00	111.24	12.00	111.24						
				100%		0%		0%	0%			0%	100%		100%			100%							
05.02.14	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	71.82	71.82	146.51	0%	-	0%	0%	-	-	0%	0%	71.82	146.51	71.82	146.51	71.82	146.51						
				100%		0%		0%	0%			0%	100%		100%			100%							
05.02.15	TAPAS DE CONCRETO PARA INSPECCION	und	2.00	2.00	251.92	0%	-	0%	0%	-	-	0%	0%	2.00	251.92	2.00	251.92	2.00	251.92						
				100%		0%		0%	0%			0%	100%		100%			100%							
06	OBRAS COMPLEMENTARIAS																								
06.01	MUROS DE CONTENCION																								
06.01.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	m3	285.10	285.10	4,863.81	285.10	4,863.81	0%	0%	-	-	0%	0%	-	-	285.10	4,863.81	285.10	4,863.81						
				100%		100%		0%	0%			0%	0%			100%		100%							
06.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE DM=5KM	m3	356.37	356.37	8,257.09	356.37	8,257.09	0%	0%	-	-	0%	0%	-	-	356.37	8,257.09	356.37	8,257.09						
				100%		100%		0%	0%			0%	0%			100%		100%							
06.01.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	204.37	192.35	26,338.24	18.50	2,533.21	12.02	1,646.14	185.87	25,451.17	0%	0%	-	-	204.37	27,984.38	204.37	27,984.38						
				94%		9%		6%		91%		0%	0%			100%		100%							
06.01.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE FONDO DE CIMENTACION	m2	118.80	59.40	218.00	118.80	436.00	59.40	218.00	-	-	0%	0%	-	-	118.80	436.00	118.80	436.00						
				50%		100%		50%		0%		0%	0%			100%		100%							
06.01.05	MEJORAMIENTO DE SUELO CON OVER	m3	23.76	0%	23.76	3,173.86	23.76	3,173.86	0%	0%	-	-	0%	0%	-	23.76	3,173.86	23.76	3,173.86						
				0%		100%		100%		0%		0%	0%			100%		100%							
06.01.06	MEJORAMIENTO DE SUELO CON AFIRMADO	m3	17.82	0%	17.82	2,596.20	17.82	2,596.20	0%	0%	-	-	0%	0%	-	17.82	2,596.20	17.82	2,596.20						
				0%		100%		100%		0%		0%	0%			100%		100%							
06.01.07	CONCRETO Fc= 100 KG/CM2 PARA SOLADO	m2	118.80	0%	118.80	6,706.26	118.80	6,706.26	0%	0%	-	-	0%	0%	-	118.80	6,706.26	118.80	6,706.26						
				0%		100%		100%		0%		0%	0%			100%		100%							
06.01.08	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2	kg	4,093.53	0%	3,253.76	21,865.27	4,093.53	27,508.52	839.77	5,643.25	0%	0%	0%	0%	-	4,093.53	27,508.52	4,093.53	27,508.52						
				0%		79%		100%		21%		0%	0%			100%		100%							
06.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	309.01	185.15	12,660.56	309.01	21,130.10	123.86	8,469.54	0%	0%	0%	0%	-	-	309.01	21,130.10	309.01	21,130.10						
				0%		60%		100%		40%		0%	0%			100%		100%							
06.01.10	CONCRETO Fc=210 KG/CM2	m3	73.75	0%	40.22	19,713.03	73.75	36,147.09	33.53	16,434.06	0%	0%	0%	-	-	73.75	36,147.09	73.75	36,147.09						
				0%		55%		100%		45%		0%	0%			100%		100%							
06.01.11	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	410.50	0%	204.02	416.20	410.50	837.42	206.48	421.22	0%	0%	0%	-	-	410.50	837.42	410.50	837.42						
				0%		50%		100%		50%		0%	0%			100%		100%							
06.01.12	MATERIAL DE FILTRO PARA DRENES GRAVA TAM. MAX. 2"	m3	13.87	0%	0%	-	13.87	1,111.82	13.87	1,111.82	0%	0%	0%	-	-	13.87	1,111.82	13.87	1,111.82						
				0%		0%		100%		100%		0%	0%			100%		100%							
06.01.13	GEOTEXTIL MT 270 NO TEJIDO	m2	121.21	0%	0%	-	121.21	1,681.18	121.21	1,681.18	0%	0%	0%	-	-	121.21	1,681.18	121.21	1,681.18						
				0%		0%		100%		100%		0%	0%			100%		100%							
06.01.14	TUBERIA PVC SAP 2" PARA DRENAJE	ml	14.00	0%																					

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	METRADO	MES 01				MES 02				MES 03				PROYECTADO TOTAL		EJECUTADO TOTAL	
				03 - 31 JULIO				01 - 31 AGOSTO				01 - 15 SEPTIEMBRE				METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL
				PROYECTADO		EJECUTADO		PROYECTADO		EJECUTADO		PROYECTADO		EJECUTADO					
				METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL				
06.02	NIVELACION DE BUZONES																		
06.02.01	NIVELACION DE BUZONES DE CONCRETO	und	2.00			-	2.00	800.00	2.00	800.00					-	2.00	800.00	2.00	800.00
				0%	0%		100%		100%		0%	0%				100%		100%	
06.02.02	REPOSICIÓN DE TAPAS DE CONCRETO DE BUZONES	und	2.00			-	2.00	3,600.00					2.00	3,600.00		2.00	3,600.00	2.00	3,600.00
				0%	0%		100%		0%		0%	100%				100%		100%	
06.03	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGÜE-LOTES VACIOS																		
06.02.01	INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA	und	17.00			-	17.00	9,350.00	17.00	9,350.00					-	17.00	9,350.00	17.00	9,350.00
				0%	0%		100%		100%		0%	0%				100%		100%	
06.02.02	INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE	und	17.00			-	17.00	13,600.00	17.00	13,600.00					-	17.00	13,600.00	17.00	13,600.00
				0%	0%		100%		100%		0%	0%				100%		100%	
06.04	REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGUE EXISTENTES																		
06.02.01	INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA	und	4.00			-	4.00	919.56	4.00	919.56					-	4.00	919.56	4.00	919.56
				0%	0%		100%		100%		0%	0%				100%		100%	
06.02.02	INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE	und	4.00			-	4.00	1,179.32	4.00	1,179.32					-	4.00	1,179.32	4.00	1,179.32
				0%	0%		100%		100%		0%	0%				100%		100%	
07	SEÑALIZACION																		
07.01	MARCAS EN EL PAVIMENTO																		
07.01.01	PINTURA DE TRAFICO EN PAVIMENTO	m2	42.27			-	42.27	729.16					42.27	729.16		42.27	729.16	42.27	729.16
				0%	0%		100%		0%		0%	100%				100%		100%	
08	PREVENCION, MITIGACION Y CORRECCION DE IMPACTOS AMBIENTALES																		
08.01	MEDIDAS DE CONTROL AMBIENTAL O CONTINGENCIAS	glb	1.00	0.39	195.00	0.40	200.00	0.41	205.00	0.40	200.00	0.20	100.00	0.20	100.00	1.00	500.00	1.00	500.00
				39%		40%		41%		40%		20%		20%		100%		100%	
08.02	RIEGO PERMANENTE EN OBRA	m2	496.52	191.98	115.19	198.61	119.17	205.23	123.14	198.61	119.17	99.31	59.58	99.30	59.57	496.52	297.91	496.52	297.91
				39%		40%		41%		40%		20%		20%		100%		100%	
08.03	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO	m3	732.19			292.88	1,083.66			292.88	1,083.66	732.19	2,709.10	146.43	541.78	732.19	2,709.10	732.19	2,709.10
				0%		40%		0%		40%		100%		20%		100%		100%	
08.04	LIMPIEZA GENERAL Y ENTREGA DE OBRA	glb	1.00			0.40	80.00			0.40	80.00	1.00	200.00	0.20	40.00	1.00	200.00	1.00	200.00
				0%		40%		0%		40%		100%		20%		100%		100%	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	METRADO	MES 01 03 - 31 JULIO				MES 02 01 - 31 AGOSTO				MES 03 01 - 21 SEPTIEMBRE				MES 04 04 - 31 DICIEMBRE				MES 05 01 - 06 ENERO				PROYECTADO TOTAL		EJECUTADO TOTAL		
				PROYECTADO		EJECUTADO		PROYECTADO		EJECUTADO		PROYECTADO		EJECUTADO		PROYECTADO		EJECUTADO		PROYECTADO		EJECUTADO		METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	
				METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	
PAVIMENTACION ADRIANO NOVOA																												
01.05.02.03	CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR PARA VEREDA (e = 10 cm)	m2	713.44					713.44	10,352.01	429.69	6,234.80			123.55	1,792.71			140.67	2,041.12					713.44	10,352.01	693.91	10,068.63	
01.05.02.04	ELIMINACIÓN DE MAT.EXCED.C/VOLQUETE DE 15 M3+CARGADOR FRONTAL D=1.5 KM	m3	89.18					89.18	1,270.82	88.79	1,265.26												89.18	1,270.82	88.79	1,265.26		
01.05.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																												
01.05.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE VEREDAS	m2	265.97					265.97	14,974.11	221.49	12,469.89			44.48	2,504.22								265.97	14,974.11	265.97	14,974.11		
01.05.03.02	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 E=0.10M EN VEREDAS FROTACHADO Y BRUÑADO	m3	136.02					61.21	24,717.42	94.39	38,116.57	74.81	30,210.18	27.73	11,197.93			13.90	5,613.10				136.02	54,927.60	136.02	54,927.60		
01.05.03.03	CURADO DE CONCRETO DE VEREDAS CON ADITIVO	m2	713.44							429.69	756.25	713.44	1,255.65	97.13	170.95			140.67	247.58				713.44	1,255.65	667.49	1,174.78		
01.05.04 VARIOS																												
01.05.04.01	JUNTAS DE DILATACIÓN EN VEREDAS E= 18mm	m	277.00							231.33	2,875.43	277.00	3,443.11										45.66	567.55	277.00	3,443.11	276.99	3,442.98
01.05.05 REPOSICIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA																												
01.05.05.01 TRABAJOS PRELIMINARES																												
01.05.05.01.01	LIMPIEZA MANUAL EN OBRAS LINEALES	m2	174.00	76.56	78.65	34.61																	174.00	76.56	78.65	34.61		
01.05.05.01.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	m2	174.00	448.92	78.65	202.92																	174.00	448.92	78.65	202.92		
01.05.05.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS																												
01.05.05.02.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA TUBERIA	m3	20.88	446.21	19.66	420.13																	20.88	446.21	19.66	420.13		
01.05.05.02.02	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m3	5.22	669.15	5.22	669.15																	5.22	669.15	5.22	669.15		
01.05.05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (Dprom=30 m)	m3	21.98	1,315.50	21.98	1,315.50																	21.98	1,315.50	21.98	1,315.50		
01.05.05.03 TUBERÍAS Y ACCESORIOS																												
01.05.05.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS. PVC NTP 399.002-2009 C10 SDR21, D= 33mm (1")	m	174.00	4,303.02	174.00	4,303.02																	174.00	4,303.02	174.00	4,303.02		
01.05.05.04 CAMBIO DE CAJAS DE AGUA																												
01.05.05.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJAS DE AGUA	und	59.00	6,006.79						44.00	4,479.64							15.00	1,527.15				59.00	6,006.79	59.00	6,006.79		
01.05.06 REPOSICIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE																												
01.05.06.01 TRABAJOS PRELIMINARES																												
01.05.06.01.01	LIMPIEZA MANUAL EN OBRAS LINEALES	m2	270.00	118.80	153.45	67.52																	270.00	118.80	153.45	67.52		
01.05.06.01.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	m2	270.00	696.60	153.45	395.90																	270.00	696.60	153.45	395.90		
01.05.06.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS																												
01.05.06.02.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA TUBERIA	m3	69.00	1,474.53	69.00	1,474.53																	69.00	1,474.53	69.00	1,474.53		
01.05.06.02.02	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m3	6.90	884.51	6.90	884.51																	6.90	884.51	6.90	884.51		
01.05.06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (Dprom=30 m)	m3	70.10	4,195.49	70.10	4,195.49																	70.10	4,195.49	70.10	4,195.49		
01.05.06.03 TUBERÍAS Y ACCESORIOS																												
01.05.06.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS. PVC NTP - 6"	m	270.00	16,499.70	255.75	15,628.88																	270.00	16,499.70	255.75	15,628.88		
01.05.06.04 CAMBIO DE CAJAS DE DESAGÜE																												
01.05.06.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJAS DE DESAGÜE	und	63.00	12,176.64	25.00	4,832.00				23.00	4,445.44							15.00	2,899.20				63.00	12,176.64	63.00	12,176.64		
01.06 GRADAS																												
01.06.01 TRABAJOS PRELIMINARES																												
01.06.01.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	m2	63.00				63.00	162.54															63.00	162.54				
01.06.02 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																												
01.06.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO EN RAMPAS	m2	3.82				3.82	153.79															3.82	153.79				
01.06.02.02	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 EN RAMPAS INCLUYE ACABADO Y BRUÑADO	m3	0.48				0.48	193.83															0.48	193.83				
01.06.02.03	CURADO DE CONCRETO EN RAMPAS CON ADITIVO	m2	2.90				2.90	5.10															2.90	5.10				
01.07 RAMPAS																												
01.07.01 TRABAJOS PRELIMINARES																												
01.07.01.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	m2	47.52				47.52	122.60	12.48	32.20				12.78	32.97			3.06	7.89				47.52	122.60	28.32	73.06		
01.07.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS																												
01.07.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	5.68				5.68	121.38	2.50	53.43				1.28	27.35			0.31	6.62				5.68	121.38	4.09	87.40		
01.07.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE DE RAMPAS CON EQUIPO LIVANO	m2	47.52				47.52	164.89	12.48	43.31				12.78	44.35			3.06	10.62				47.52	164.89	28.32	98.28		
01.07.02.03	CONFORMACION Y COMPACTACION DE BASE GRANULAR EN RAMPAS E=0.10M	m2	47.52				47.52	689.52	12.48	181.08				12.78	185.44			3.06	44.40				47.52	689.52	28.32	410.92		
01.07.02.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D = 100 MT	m3	7.10				7.10	303.60	3.13	133.84				1.60	68.42			0.38	16.25				7.10	303.60	5.11	218.51		
01.07.02.05	ELIMINACION DE MAT.EXCED.C/VOLQUETE DE 15 M3+CARGADOR FRONTAL D=1.5 KM	m3	7.10				7.10	101.18	3.13	44.60				1.60	22.80			0.38	5.42				7.10	101.18	5.11	72.82		
01.07.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																												
01.07.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO EN RAMPAS	m2	11.93				11.93	480.30	3.34	134.47				6.13	246.79			1.76	70.86				11.93	480.30	11.23	452.12		
01.07.03.02	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 EN RAMPAS INCLUYE ACABADO Y BRUÑADO	m3	6.85				6.85	2,766.17	2.50	1,009.55				1.80	726.88			0.60	242.29				6.85	2,766.17	4.90	1,978.72		
01.07.03.03	CURADO DE CONCRETO EN RAMPAS CON ADITIVO	m2	47.52				47.52	83.64	12.48	21.96				12.78	22.49			3.06	5.39				47.52	83.64	28.32	49.84		
01.07.04 VARIOS																												
01.07.04.01	JUNTAS DE DILATACION EN RAMPAS E= 18mm	m	59.40				59.40	738.34	15.60	193.91												8.14	101.18	59.40	738.34	23.74	295.09	
01.07.04.02	REJILLA METALICA DE ACERO ESTRUCTURAL F ² 2"x 3/8", 1.20 x 0.50 m	und	12.00				12.00	5,141.88														3.00	1,285.47	12.00	5,141.88	3.00	1,285.47	
01.08 SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL																												
01.08.01 CUNETAS EN LAS CALLES																												
01.08.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES																												
01.08.01.01.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	m2	206.36				206.36	532.41						110.82	285.92			45.31	116.90				206.36	532.41	156.13	402.82		

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	METRADO	MES 01				MES 02				MES 03				MES 04				MES 05				PROYECTADO TOTAL		EJECUTADO TOTAL	
				03 - 31 JULIO		01 - 31 AGOSTO		01 - 31 AGOSTO		01 - 21 SEPTIEMBRE		04 - 31 DICIEMBRE		01 - 06 ENERO		01 - 06 ENERO		METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL
				PROYECTADO	EJECUTADO	PROYECTADO	EJECUTADO	PROYECTADO	EJECUTADO	PROYECTADO	EJECUTADO	PROYECTADO	EJECUTADO	PROYECTADO	EJECUTADO	PROYECTADO	EJECUTADO										
				METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL	METRADO	PARCIAL
	PAVIMENTACION ADRIANO NOVOA																										
01.08.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																										
01.08.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA CUNETAS	m3	51.59																								
01.08.01.02.02	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR EN CUNETAS E= 0.10M	m2	206.36																								
01.08.01.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D = 100 MT	m3	64.49																								
01.08.01.02.04	ELIMINACIÓN DE MAT EXCED C/VOLQUETE DE 15 M3+CARGADOR FRONTAL D=1.5 KM	m3	64.49																								
01.08.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																										
01.08.01.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CUNETAS	m2	389.13																								
01.08.01.03.02	CONCRETO F'C=175KG/CM2 EN CUNETAS	m3	31.25																								
01.08.01.03.03	CURADO DEL CONCRETO EN CUNETAS CON ADITIVO	m2	235.84																								
01.08.01.04	VARIOS																										
01.08.01.04.01	JUNTAS DE DILATACIÓN EN CUNETAS E= 18mm	m	120.00																								
01.08.02	BADENES																										
01.08.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES																										
01.08.02.01.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	m2	22.91																								
01.08.02.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																										
01.08.02.02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN BADENES	m3	5.07																								
01.08.02.02.02	CURADO DEL CONCRETO EN BADENES CON ADITIVO	m2	22.91																								
01.09	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL																										
01.10.01	MITIGACIÓN AMBIENTAL	gb	1.00																								
01.10.02	LIMPIEZA GENERAL Y ENTREGA DE OBRA	m2	3,118.81																								

Anexo J. Planos de sectorización



LEYENDA	
DESCRIPCION	SIMBOLOGIA
B.M.S.	B.M.-I
POSTES DE ALUMBRADO PUBLICO	
LOTE NUMERO "n"	
PAVIMENTO CONCRETO EXIST.	
PAVIMENTO PROYECTADO	
VEREDA EXISTENTE	
VEREDA PROYECTADA	
RAMPA PROYECTADA	
ALCANTARILLA DE ALIVIO	
REJILLA METALICA	
CUNETA	
SARDINEL/MURO DE CONT.	
JUNTA DE CONTRACCION TRANSVERSAL E=3MM	
JUNTA DE AISLAMIENTO E=3/4"	
JUNTA DE DILATACION LONGITUDINAL E=1"	
JUNTA DE DILATACION TRANSVERSAL E=1"	
NORTE MAGNETICO	

PLANO PLANTA
ESC.: 1/200

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
1.-CONCRETO SIMPLE:	
- Pavimento Rígido (e=0.15m.)	: Fc = 210 Kg/cm ²
- Vereda/Rampas (e=0.10m.)	: Fc = 175 Kg/cm ²
- Muro de contención	: Fc = 210 Kg/cm ²
- Sardinela (e=0.10/0.15m.)	: Fc = 175 Kg/cm ²
- Cuneta (e=0.10m.)	: Fc = 175 Kg/cm ²
2.-REGLAMENTOS:	
- Reglamento Nacional de Edificaciones	
3.- JUNTAS:	
- Las juntas en cunetas seran de 1/2" de espesor por 0.10m de altura y cada 3.00m	
- Las juntas en calzadas seran de 1" de espesor por 0.20m de altura y cada 4.00m como maximo.	

SECTORIZACION	
SECTOR 01	SECTOR 02
1.-Pavimento Proyectado: LOSA P1 a P14	1.-Pavimento Proyectado: LOSA P1 a P14
2.-Pavimento Proyectado: LOSA PA a PN	2.-Pavimento Proyectado: LOSA PA a PN

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE CHOTA	
PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL PASAJE MARIANO BURGA DEL DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"	
PLANO: SECTORIZACION	LIBRO: S-01
PROYECTISTA: JOSEPH PAUL MARIN CAMPOS ROYER ARINTON LOBATO BUSTAMANTE	LOCALIDAD: CHOTA DISTRITO: CHOTA PROVINCIA: CHOTA DEPARTAMENTO: CAJAMARCA
DISEÑO: _____	REVISADO: _____
ESCALA: ENGRUADA	FECHA: MARZO 2023