

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**“ESTUDIO DE PRODUCTIVIDAD EN ÉPOCAS DE COVID-19  
MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CARTAS BALANCE”**

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

**PRESENTADA POR:**

**Bach. LAYME RUPAY, Luis Claudio**

**Bach. PEREZ AGUILAR, Anthony Enrique**

**ASESOR: Dr. Ing. Valencia Gutierrez, Andrés Avelino**

**LIMA - PERÚ**

**2021**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a mis padres, por su gran apoyo en mi vida académica, a mi familia y a Dios por el amor incondicional que me brindan y me guían por buen camino.

Luis Layme Rupay

Dedico esta tesis a mis padres Luis y Elva, a mi familia, a mis amistades y a mi pareja Katty por su apoyo continuo a lo largo de mi vida académica.

Anthony Perez Aguilar

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por brindarnos la vida y guiarnos hasta este importante momento de nuestras vidas. A nuestros padres por su apoyo y amor incondicional en el transcurso de nuestras vidas, por permitirnos lograr ser profesionales y poder apoyar en el desarrollo del país. A la Universidad Ricardo Palma por ser nuestra alma mater y formarnos para una cultura de paz. A nuestro asesor por su predisposición y dedicación en nosotros. A la Municipalidad Provincial de Junín por brindarnos todo el apoyo y respaldo.

Luis Layme y Anthonny Perez

# INDICE GENERAL

<b>RESUMEN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xvii</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
1.1 Descripción y formulación del problema .....	3
1.1.1 Problema General.....	4
1.1.2 Problemas Específicos.....	4
1.2 Objetivos.....	5
1.2.1 Objetivo General .....	5
1.2.2 Objetivos Específicos.....	5
1.3 Delimitación de la investigación.....	5
1.4 Importancia y justificación del estudio.....	5
1.4.1 Importancia del estudio. ....	5
1.5 Justificación del estudio.....	6
1.6 Limitaciones del estudio.....	6
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
2.1 Marco Histórico.....	7
2.2 Investigaciones relacionadas con el tema.....	8
2.2.1 Investigaciones nacionales.....	8
2.2.2 Investigaciones internacionales.....	11
2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio.....	14
2.3.1 Rendimientos.....	14
2.3.1.1 Definición Conceptual.....	14
2.3.1.2 Definición Operacional.....	14
2.3.1.3 Rendimiento en la industria de construcción.....	14
2.3.1.4 Rendimiento y Consumo de mano de obra.....	15
2.3.1.5 Factores que afectan los rendimientos de la mano de obra.....	15

2.3.2 Trabajo productivo.....	16
2.3.2.1 Definición.....	16
2.3.2.2 Definición Operacional.....	16
2.3.2.3 Componentes del trabajo productivo.....	16
2.3.3 Trabajo contributorio.....	17
2.3.3.1 Definición.....	17
2.3.3.2 Definición Operacional.....	17
2.3.3.3 Componentes del trabajo contributorio.....	17
2.3.4 Trabajo no contributorio.....	18
2.3.4.1 Definición.....	18
2.3.4.2 Definición Operacional.....	18
2.3.4.3 Componentes del trabajo no contributorio.....	18
2.3.5 Productividad.....	18
2.3.5.1 Definición.....	18
2.3.5.2 Definición Operacional.....	19
2.3.6 Productividad de la mano de obra.....	20
2.3.6.1 Definición.....	20
2.3.6.2 Definición Operacional.....	20
2.3.6.3 Componentes del sistema de control de la productividad.....	20
2.3.6.4 Clasificación de eficiencia de la productividad.....	21
2.3.6.5 Acción del Covid-19 en la mano de obra.....	22
2.3.7 Lean Construction.....	22
2.3.7.1 Definición.....	22
2.3.7.2 Carta Balance.....	23
2.3.8 Conservación vial.....	23
2.3.8.1 Definición.....	23
2.3.8.2 Mantenimiento rutinario de caminos.....	24
2.3.8.3 Actividades de mantenimiento rutinario de caminos.....	24
2.4 Definición de términos básicos.....	25
<b>CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS .....</b>	<b>27</b>
3.1 Hipótesis.....	27

3.1.1 Hipótesis General.....	27
3.1.2 Hipótesis Específico.....	27
3.2 Variables.....	27
3.2.1 Definición conceptual de las variables.....	27
3.2.2 Operacionalización de las variables.....	31
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>32</b>
4.1 Tipo y Nivel.....	32
4.1.1 Tipo de investigación.....	32
4.1.2 Nivel de investigación.....	32
4.2 Diseño de la investigación.....	32
4.2.1 Metodología.....	32
4.2.2 Orientación de la investigación.....	32
4.2.3 Enfoque de la investigación.....	32
4.3 Objeto de estudio y muestra.....	32
4.3.1 Objeto de estudio.....	32
4.3.2 Diseño muestral	33
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	33
4.5 Procedimientos para la recolección de datos.....	33
4.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	43
<b>CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>48</b>
5.1 Situación actual.....	48
5.1.1 Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay.....	48
5.1.2 Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta Emp. PE-3N, sector Junín sector Puyhuash; limite provincia de Tarma.....	48
5.2 Partidas de mayor incidencia.....	48
5.3 Cartas balance.....	48
5.3.1 Cartas balance de obra “Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay.”.....	48
5.3.1.1 Limpieza de cunetas.....	48
5.3.1.2 Limpieza de alcantarilla.....	51

5.3.1.3 Bacheo.....	53
5.3.1.4 Limpieza de calzada.....	54
5.3.2 Cartas balance de obra “JU-543 conecta Emp. PE-3N, sector Junín sector Puyhuash; limite provincia de Tarma”.....	57
5.3.2.1 Limpieza de cunetas.....	57
5.3.2.2 Limpieza de alcantarilla.....	58
5.3.2.3 Bacheo.....	61
5.3.2.4 Limpieza de calzada.....	62
5.4 Presentación de resultados.....	65
5.4.1 Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay.....	65
5.4.1.1 Limpieza de cunetas.....	65
5.4.1.2 Limpieza de alcantarilla.....	65
5.4.1.3 Bacheo.....	65
5.4.1.4 Limpieza de calzada.....	66
5.4.2Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta Emp. PE-3N, sector Junín sector Puyhuash; limite provincia de Tarma.....	66
5.4.2.1 Limpieza de cuneta.....	66
5.4.2.2 Limpieza de alcantarilla.....	66
5.4.2.3 Bacheo.....	67
5.4.2.4 Limpieza de calzada.....	67
5.5 Comparación y Análisis de resultados.....	67
5.6 Variación de la productividad.....	73
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>95</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>96</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>98</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>99</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>103</b>

Anexo 1: Matriz de consistencia de tesis “ESTUDIO DE PRODUCTIVIDAD EN ÉPOCAS DE COVID-19 MEDIANTE EL USO DE CARTAS BALANCE” .....	80
Anexo 2: Carta balance de partida “Limpieza de cunetas” de la obra “Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay” .....	81
Anexo 3: Carta balance de partida “Limpieza de alcantarilla” de la obra “Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay” .....	85
Anexo 4: Carta balance de partida “Bacheo” de la obra “Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay” .....	89
Anexo 5: Carta balance de partida “Limpieza de calzada” de la obra “Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay” .....	93
Anexo 6: Carta balance de partida “Limpieza de cunetas” de la obra “Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta EMP, PE-3N, sector Junín sectoy Puyhuash; limite provincia de Tarma” .....	97
Anexo 7: Carta balance de partida “Limpieza de alcantarilla” de la obra “Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta EMP, PE-3N, sector Junín sectoy Puyhuash; limite provincia de Tarma” .....	101
Anexo 8: Carta balance de partida “Bacheo” de la obra “Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta EMP, PE-3N, sector Junín sectoy Puyhuash; limite provincia de Tarma” .....	105
Anexo 9: Carta balance de partida “Limpieza de calzada” de la obra “Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta EMP, PE-3N, sector Junín sectoy Puyhuash; limite provincia de Tarma” .....	109
Anexo 10: Rendimientos usados en los expedientes técnicos.....	113
Anexo 11: Presupuesto de obra “Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay” .....	113
Anexo 12: Presupuesto de obra “Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta EMP, PE-3N, sector Junín sectoy Puyhuash; limite provincia de Tarma” .....	115

Anexo 13: Permiso de la municipalidad provincial de Junín para la toma de datos.....118

## INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1:Factores que afectan al rendimiento de la mano de obra .....	16
Tabla N° 2:Clasificación de la productividad de la mano de obra .....	22
Tabla N° 3:Definición de variables .....	27
Tabla N° 4:Operacionalización de las variables .....	31
Tabla N° 5:Datos generales de la partida “Limpieza de cuneta” .....	34
Tabla N° 6:Clasificación de trabajos productivos de la partida “Limpieza de cuneta” .....	34
Tabla N° 7:Clasificación de trabajos contributorios de la partida “Limpieza de cuneta” .....	34
Tabla N° 8:Clasificación de trabajos no contributorios de la partida “Limpieza de cuneta” ..	34
Tabla N° 9:Datos generales de la partida “Limpieza de alcantarilla” .....	35
Tabla N° 10:Clasificación de trabajos productivos de la partida “Limpieza de alcantarilla” ..	35
Tabla N° 11:Clasificación de trabajos contributorios de la partida “Limpieza de alcantarilla” .....	35
Tabla N° 12:Clasificación de trabajos no contributorios de la partida “Limpieza de alcantarilla” .....	36
Tabla N° 13:Datos generales de la partida “bacheo” .....	36
Tabla N° 14:Clasificación de trabajos productivos de la partida “Bacheo” .....	36
Tabla N° 15:Clasificación de trabajos contributorios de la partida “Bacheo” .....	36
Tabla N° 16:Clasificación de trabajos no contributorios de la partida “Bacheo” .....	37
Tabla N° 17:Datos generales de la partida “Limpieza de calzada” .....	37
Tabla N° 18:Clasificación de trabajos productivos de la partida “Limpieza de calzada” ....	37
Tabla N° 19:Clasificación de trabajos contributorios de la partida “Limpieza de calzada” ..	37
Tabla N° 20:. Clasificación de trabajos no contributorios de la partida “Limpieza de calzada .....	38
Tabla N° 21:Datos generales de la partida “Limpieza de cuneta” .....	38
Tabla N° 22:Clasificación de trabajos productivos de la partida “Limpieza de cuneta” .....	38
Tabla N° 23:Clasificación de trabajos contributorios de la partida “Limpieza de cuneta” .....	39

Tabla N° 24: Clasificación de trabajos no contributivos de la partida “Limpieza de cuneta” .. .....	39
Tabla N° 25: Datos generales de la partida “Limpieza de alcantarilla” .....	39
Tabla N° 26: Clasificación de trabajos productivos de la partida “Limpieza de alcantarilla” .. .....	39
Tabla N° 27: Clasificación de trabajos contributivos de la partida “Limpieza de alcantarilla” .. .....	40
Tabla N° 28: Clasificación de trabajos no contributivos de la partida “Limpieza de alcantarilla” .. .....	40
Tabla N° 29: Datos generales de la partida “bacheo” .....	40
Tabla N° 30: Clasificación de trabajos productivos de la partida “Bacheo” .....	41
Tabla N° 31: Clasificación de trabajos contributivos de la partida “Bacheo” .....	41
Tabla N° 32: Clasificación de trabajos no contributivos de la partida “Bacheo” .....	41
Tabla N° 33: Datos generales de la partida “Limpieza de calzada” .....	42
Tabla N° 34: Clasificación de trabajos productivos de la partida “Limpieza de calzada” ....	42
Tabla N° 35: Clasificación de trabajos contributivos de la partida “Limpieza de calzada” ..	42
Tabla N° 36: Clasificación de trabajos no contributivos de la partida “Limpieza de calzada” .. .....	42
Tabla N° 37: Porcentajes obtenidos de las Cartas Balance de la partida “Limpieza de Cunetas” .. .....	43
Tabla N° 38: Porcentajes obtenidos de las Cartas Balance de la partida “Limpieza de alcantarilla” .. .....	43
Tabla N° 39: Porcentajes obtenidos de las Cartas Balance de la partida “Bacheo” .....	44
Tabla N° 40: Porcentajes obtenidos de las Cartas Balance de la partida “Limpieza de calzada” .. .....	44
Tabla N° 41: Porcentajes obtenidos de las Cartas Balance de la partida “Limpieza de cuneta” .. .....	45
Tabla N° 42: Porcentajes obtenidos de las Cartas Balance de la partida “Limpieza de alcantarilla” .. .....	46
Tabla N° 43: Porcentajes obtenidos de las Cartas Balance de la partida “Bacheo” .....	46

Tabla N° 44:Porcentajes obtenidos de las Cartas Balance de la partida “Limpieza de calzada” .....	47
Tabla N° 45:Datos generales de partida Limpieza de cunetas.....	65
Tabla N° 46:Datos generales de partida Limpieza de alcantarilla.....	65
Tabla N° 47:Datos generales de partida Bacheo .....	65
Tabla N° 48:Datos generales de partida Limpieza de calzada.....	66
Tabla N° 49:Datos generales de partida Limpieza de cunetas.....	66
Tabla N° 50:Datos generales de partida Limpieza de alcantarilla.....	66
Tabla N° 51:Datos generales de partida Bacheo .....	67
Tabla N° 52:Datos generales de partidas Limpieza de calzada.....	67
Tabla N° 53:Datos según expediente técnico de partida “Limpieza de cunetas” .....	67
Tabla N° 54:Datos según ejecución de partida “Limpieza de cunetas” .....	68
Tabla N° 55:Datos según expediente técnico de partida “Limpieza de alcantarilla” .....	68
Tabla N° 56:Datos según ejecución de partida “Limpieza de alcantarilla” .....	68
Tabla N° 57:Datos según expediente técnico de partida “Bacheo” .....	69
Tabla N° 58:Datos según ejecución de partida “Bacheo” .....	69
Tabla N° 59:Datos según expediente técnico de partida “Limpieza de calzada” .....	69
Tabla N° 60:Datos según ejecución de partida “Limpieza de calzada” .....	70
Tabla N° 61:Datos según expediente técnico de partida “Limpieza de cunetas” .....	70
Tabla N° 62:Datos según ejecución de partida “Limpieza de cunetas” .....	70
Tabla N° 63:Datos según expediente técnico de partida “Limpieza de alcantarilla” .....	71
Tabla N° 64:Datos según ejecución de partida “Limpieza de alcantarilla”.....	71
Tabla N° 65:Datos según expediente técnico de partida “Bacheo” .....	71
Tabla N° 66:Datos según ejecución de partida “Bacheo” .....	72
Tabla N° 67:Datos según expediente técnico de partida “Limpieza de calzada” .....	72
Tabla N° 68:Datos según ejecución de partida “Limpieza de calzada” .....	72
Tabla N° 69:Resumen de variación de la productividad y rendimientos de obra “Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay” .....	73

Tabla N° 70:Resumen de variación de la productividad y rendimientos de obra  
“Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta Emp. PE-3N,  
sector Junín sector Puyhuash; limite provincia de Tarma”.....74

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Productividad de gestión en proyectos.....	19
Figura 2. Categorías del trabajo.....	21
Figura 3. Grafica circular de carta Balance de la partida limpieza de cunetas. ....	49
Figura 4. Grafica circular de carta Balance de la partida limpieza de cunetas. ....	49
Figura 5. Grafica circular de carta Balance de la partida limpieza de cunetas. ....	50
Figura 6. Grafica circular de carta Balance de la partida limpieza de cunetas. ....	50
Figura 7. Grafica circular de carta Balance de la partida limpieza de alcantarilla. ....	51
Figura 8. Grafica circular de carta Balance de la partida limpieza de alcantarilla. ....	51
Figura 9. Grafica circular de carta Balance de la partida limpieza de alcantarilla. ....	52
Figura 10. Grafica circular de carta Balance de la partida limpieza de alcantarilla. ....	52
Figura 11. Grafica circular de carta Balance de la partida Bacheo. ....	53
Figura 12. Grafica circular de carta Balance de la partida Bacheo. ....	53
Figura 13. Grafica circular de carta Balance de la partida Bacheo. ....	54
Figura 14. Grafica circular de carta Balance de la partida Bacheo. ....	54
Figura 15. Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de calzada.....	55
Figura 16. Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de calzada.....	55
Figura 17. Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de calzada.....	56
Figura 18. Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de calzada.....	56
Figura 19. Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de cunetas.....	57
Figura 20. Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de cunetas.....	57
Figura 21. Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de cunetas.....	58
Figura 22. Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de cunetas.....	58
Figura 23. Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de alcantarilla.....	59
Figura 24. Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de alcantarilla.....	59
Figura 25. Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de alcantarilla.....	60
Figura 26. Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de alcantarilla.....	60
Figura 27. Grafica circular de carta Balance de la partida Bacheo. ....	61
Figura 28. Grafica circular de carta Balance de la partida Bacheo. ....	61
Figura 29. Grafica circular de carta Balance de la partida Bacheo. ....	62
Figura 30. Grafica circular de carta Balance de la partida Bacheo. ....	62

Figura 31. Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de calzada.....	63
Figura 32. Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de calzada.....	63
Figura 33. Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de calzada.....	64
Figura 34. Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de calzada.....	64

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con el propósito de utilizar la herramienta “Carta balance”, en partidas incidentes de proyectos de mantenimiento de carreteras no pavimentadas, con la finalidad de conocer la variación de productividad de la mano de obra debido al COVID-19, el tipo de investigación es cuantitativa y su nivel de investigación es descriptivo, para el diseño de la investigación, la metodología utilizada es inductivo, la orientación es aplicada y su enfoque es cuantitativo.

Para determinar los rendimientos, se tomó como objeto de estudio el 10% del total de obras de mantenimiento vial que se desarrollan en la provincia de Junín, de los cuales se recopiló los datos en campo. Se anotó los trabajos realizados, en intervalos de un minuto, para la aplicación de la herramienta Carta balance, donde se obtuvo los tiempos productivos, contributorios y no contributorios de la mano de obra, en los resultados se puede apreciar una variación, en su mayoría, negativa. Analizando las variaciones que existen entre los rendimientos proyectados en el expediente y los ejecutados en obra, se conoce los puntos a mejorar en cada partida y las acciones necesarias para un eficiente nivel de productividad.

Finalmente, se llega a la conclusión que los valores de productividad de mano de obra disminuyeron considerablemente en la mayoría de las partidas, teniendo una variación de hasta un -56% de productividad en la primera obra analizada, mientras que la segunda obra analizada tiene una variación de hasta un -45% de productividad de mano de obra.

**Palabras Clave:** Rendimiento, Mano de obra, Productividad, Trabajo productivo, Trabajo Contributorio, Trabajo no contributorio

## ABSTRACT

The purpose of this research was to use the tool “Balance sheets” on the incidents Works, with the goal to know the variations on productivity of the workforce due to COVID-19 on routine maintenance of non-paved roads of the city of Junín, the investigation is quantitative, and it has a descriptive level, about the design of the investigation, the methodology is inductive, it has an apply orientation and it has a quantitative focus; we analyze two plans of work.

To determine the yields, we took as object of study the 10% of the total of works on execution stage, located on the region of Junín, from which we gather de data on the field. We gather the jobs that were done every minute, so we could use it on the balance sheets.

We got the productive, contributory and non-contributory times of the workforce which we use to make the balance sheets, on the results we can appreciate a variation, mostly, negative, this due to the workforce could not achieve de level of productivity estimated. Analyzing this variations that exist between the projected yields and executed yields, we get to know where to improve every job done and what to do to make it better.

Finally, we conclude that the values of productivity decreased considerably in most of the jobs done. On the first construction site we got variations of -55% while on the second construction site we got variations of -45%.

**Palabras Clave:** Performance, Workmanship, Productivity, Productive work, Contributory work, Non contributory work.

## INTRODUCCIÓN

En el mantenimiento de carreteras no pavimentadas de la red vial del Perú, aún no se encuentra implementado herramientas de gestión que sirvan de soporte para una eficiente ejecución de obra y con una calidad aceptada, con la llegada del COVID 19 al país, la productividad en el sector construcción ha sido el principal afectado, debido a las medidas implementadas por el estado peruano en la lucha contra la pandemia, en la actualidad debido a la emergencia sanitaria que sufre el país, el estado viene desarrollando el programa Arranca Perú, que tiene como objetivo la reactivación económica del país y generar puestos de trabajo para la población, dentro del programa en mención, se plantea que los gobiernos locales sean los que ejecuten los trabajos de mantenimiento de carreteras no pavimentadas.

Teniendo en cuenta este contexto usaremos la herramienta de gestión Carta Balance, para conocer el impacto en la productividad del mantenimiento rutinario de vías no pavimentadas por acciones del COVID 19; también se busca impulsar en los gobiernos locales, que se cuente con el conocimiento del rendimiento real de la mano obra, para que así se pueda realizar una eficiente fiscalización de los trabajos de mantenimiento rutinario de carreteras y además logren conocer la herramienta Carta Balance para determinar la situación actual de los planes de trabajo de mantenimiento de vías no pavimentadas, en fase de ejecución, que les permita realizar reajustes para mejorar la productividad de la mano de obra.

En el capítulo 1 de la presente investigación se realiza la descripción y formulación del problema general, seguido del objetivo general y específicos, delimitación, justificación e importancia de la investigación.

En el capítulo 2 se define el marco teórico con respecto a los antecedentes del estudio de investigación, los trabajos de investigación nacionales e internaciones, bases teóricas que sustentan el estudio y la definición de términos básicos que se usan en la presente investigación.

En el capítulo 3 se presenta el sistema de hipótesis, las definiciones de nuestras variables y su operacionalización.

En el capítulo 4 se menciona la metodología de trabajo utilizado en la investigación, tales como: tipo y nivel de la investigación, diseño de la investigación, población y muestra, variables del tema de estudio, metodología del desarrollo seguido de las técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de datos.

En el capítulo 5 se presentan los resultados obtenidos en la investigación y el análisis de estos.

Finalmente, se realiza la discusión de los resultados, se exponen las conclusiones con respecto a los objetivos propuestos y el aporte de recomendaciones para los gobiernos locales y futuras investigaciones a realizar.

# **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

## **1.1 Descripción y formulación del problema**

Un problema común en la ejecución del mantenimiento de caminos vecinales, es el bajo rendimiento de las cuadrillas de mano de obra planteados inicialmente en el mantenimiento rutinario del proyecto, lo que ocasiona una deficiente productividad de mano de obra en la etapa de ejecución del proyecto, así también como extensiones de plazo del proyecto debido a que no se logra cumplir con los trabajos programados mensualmente, además de generar gastos adicionales e incluso, causando una reducción en la rentabilidad de la obra.

En la etapa de ejecución de los trabajos de mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas, podemos medir los rendimientos de las cuadrillas de trabajo, mediante la determinación de los porcentajes de trabajo productivo, trabajo contributorio y trabajo no contributorio; estos porcentajes de trabajo son necesarios para conocer el estado actual de la productividad de mano de obra del proyecto en ejecución. Por motivos de la emergencia sanitaria COVID 19, la productividad de las cuadrillas de trabajo viene sufriendo una variación negativa en la etapa de ejecución del mantenimiento de carreteras no pavimentadas, debido a las medidas sanitarias establecidas por el estado y nuevas medidas implementadas por las empresas contratistas de cada proyecto de mantenimiento vial de caminos vecinales.

En el marco de la emergencia sanitaria COVID 19, el estado peruano formula el programa Arranca Perú con Decreto de Urgencia N°070-2020, cuyo objetivo principal del programa es la reactivación económica del país y generar puestos de trabajo en las localidades donde se ejecuten las obras, dentro del programa Arranca Perú se encuentra los trabajos para el mantenimiento periódico y mantenimiento rutinario de caminos vecinales para su ejecución por parte de las municipalidades provinciales y locales. La Municipalidad Provincial de Junín en la actualidad viene ejecutando quince planes de trabajo de mantenimiento de caminos vecinales que se encuentran dentro de su jurisdicción, que incluye el mantenimiento periódico y mantenimiento rutinario de carreteras no

pavimentadas que se encuentran en mal estado, los mencionados planes de trabajo serán analizados para el desarrollo de la presente investigación.

Las principales actividades con mayor incidencia en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas son: limpieza de cunetas, limpieza de obras de arte, roce y limpieza, reparación de obras de arte y conservación de señales; las cuales en su totalidad son explícitamente trabajos de mano de obra, por lo que es necesario conocer y analizar la productividad de mano de obra en el mantenimiento rutinario de caminos vecinales, dado que el mantenimiento rutinario de vías es continuo en todo el año y con intervalos de tiempo cortos, es necesario realizar un eficiente mantenimiento y conservación vial de caminos vecinales para mantener en estado óptimo el patrimonio vial del país.

Por lo general, en el mantenimiento de carreteras no pavimentadas, el trabajo de mano de obra es mayor en el mantenimiento rutinario a comparación del mantenimiento periódico, por lo que es fundamental que la productividad de mano de obra sea óptima en el mantenimiento rutinario de caminos vecinales, para que de esta manera se logre cumplir con los trabajos programados según el expediente, evitar retrasos y generar ahorros en el momento de la ejecución de los trabajos, además de aumentar la rentabilidad de la obra; por lo expuesto anteriormente, es de vital importancia conocer la productividad de mano de obra en tiempos de COVID 19 en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas, para poder determinar la variación de la productividad de mano de obra por influencia de la pandemia.

#### 1.1.1 Problema General

¿De qué manera el rendimiento real de mano de obra influye en la productividad del mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas en tiempos de Covid-19?

#### 1.1.2 Problemas Específicos

- a) ¿Cuál es la influencia de los trabajos productivos en la productividad de la mano de obra en tiempos de Covid-19?
- b) ¿Cuál es la influencia de los trabajos contributivos en la productividad de la mano de obra en tiempos de Covid-19?

- c) ¿Cuál es la influencia de los trabajos no contributivos en la productividad de la mano de obra en tiempos de Covid-19?

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo General

Determinar los rendimientos reales de la mano de obra, en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas, con la finalidad de conocer la variación de productividad en tiempos de COVID-19 mediante el uso de cartas balance.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Determinar el trabajo productivo en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas con la finalidad de conocer la productividad de la mano de obra en tiempos de COVID-19.
- b) Determinar el trabajo contributivo en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas con la finalidad de conocer la productividad de la mano de obra en tiempos de COVID-19.
- c) Determinar el trabajo no contributivo en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas con la finalidad de conocer la productividad de la mano de obra en tiempos de COVID-19.

## 1.3 Delimitación de la investigación

El desarrollo de la presente tesis se encuentra delimitado en la provincia de Junín, cuya altitud se encuentra a más de 4000 m.s.n.m. La recolección de datos se realizará entre los meses de agosto y setiembre del presente año, a fines de invierno e inicio de primavera. Por otra parte, con el programa Arranca Perú, la provincia de Junín vienen ejecutando varios planes de trabajo de mantenimiento vial de caminos vecinales, por lo que nos delimitaremos a analizar solo algunos planes de trabajo que se encuentre cerca de la ciudad de Junín y se estén realizando los trabajos de manera óptima.

## 1.4 Importancia y justificación del estudio

### 1.4.1 Importancia del estudio.

La presente investigación es importante, puesto que permite conocer la variación de productividad de mano de obra, debido a la influencia de la pandemia COVID 19, en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas, que se ve

directamente afectado en las cuadrillas de trabajo, por las medidas sanitarias impuestas por el estado a causa de la emergencia sanitaria, además que existen pocas investigaciones de gestión de la productividad con relación al tema de mantenimiento de trochas carrozables.

#### 1.5 Justificación del estudio

##### a) Justificación Social:

La justificación social de esta investigación es que garantiza un eficiente trabajo de mano de obra, en el mantenimiento de carreteras no pavimentadas o también llamadas caminos vecinales, que son de vital importancia para el país, porque estos caminos unen los pueblos más profundos y alejados del campo a la ciudad, por lo que una carretera en un buen estado de condición genera que la población pueda transportarse de un lugar a otro en un menor tiempo de viaje y con una mayor confortabilidad.

##### b) Justificación Económica:

La justificación económica de esta investigación se debe a que una carretera no pavimentada en buen estado garantiza el comercio entre poblaciones, optimiza el costo de operación vehicular, generando así menores daños en los vehículos que transitan por la carretera, además de un mayor flujo vehicular que da oportunidad de comercio. El mantenimiento de carreteras no pavimentadas logra reducir los daños ocasionados por el tiempo, así también como agregar valor patrimonial a la carretera después del mantenimiento vial y aumentando su tiempo de vida.

#### 1.6 Limitaciones del estudio

Para el desarrollo de la presente tesis consideramos las siguientes limitaciones: Los tramos carreteros que se encuentran en mantenimiento periódico y rutinario, se encuentran lejos de la ciudad de Junín, por lo que las horas de viaje son largas y no es posible quedarnos en el proyecto demasiado tiempo. Además, con la pandemia COVID 19 se tiene que tomar mayores medidas de seguridad al momento de viajar y esto también nos restaría tiempo. Por último, existe una gran diferencia de altura sobre el nivel del mar entre la ciudad de Lima y la provincia de Junín, pudiendo ocasionar malestar en el viaje.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Marco Histórico

La epidemia COVID-19 se extendió rápidamente, siendo declarada una pandemia por las Organización Mundial de la Salud el 11 de marzo del 2020. El día 6 de marzo del 2020 se reportó el primer caso de infección por coronavirus en el Perú. Ante este panorama, se tomaron medidas como la vigilancia epidemiológica que abarca desde la búsqueda de casos sospechosos por contacto cercano y su cuarentena estricta, hasta el aislamiento de los casos confirmados, ya sea domiciliario u hospitalario, dependiendo de la gravedad. (MINSa, 2020)

Tras ser declarada emergencia nacional el 15 de marzo de 2020, el 30 de junio de 2020 se aprobó el documento técnico No. 448-2020-MINSa en la cual se establecen los lineamientos para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición al COVID-19. Todo esto llevó a que las empresas dedicadas a la construcción realizaran cambios en la planificación de los trabajos para cumplir con los lineamientos establecidos, cambios que no permitirán que la obra se ejecute como se solía ejecutar.

Estos cambios, principalmente, suponen una disminución de las cuadrillas que a su vez afecta a los rendimientos de las actividades y a la productividad de las empresas. Frente a este panorama, existen diversas herramientas que resultan efectivas para mejorar la productividad de estos tipos de proyectos, entre estas herramientas están las cartas balance. Según lo manifestado por (Meléndez y Vega, 2021) en su tesis “APLICACIÓN DE CARTAS BALANCE EN PARTIDAS INCIDENTES PARA MEJORAR RENDIMIENTOS EN PROYECTOS VIALES DE LA REGIÓN DE TACNA 2021” señala que: “La carta balance es una herramienta que nos ayuda a generar un diagnóstico de cómo se distribuyen los tiempos del personal que conforman una cuadrilla de trabajo, dentro de una actividad específica” (p10). Esta herramienta nos permitirá conocer los rendimientos reales, permitiéndonos conocer la variación entre los rendimientos teóricos y los rendimientos reales, lo cual nos hará posible conocer el impacto en la productividad de los proyectos durante las épocas de Covid-19.

## 2.2 Investigaciones relacionadas con el tema

### 2.2.1 Investigaciones nacionales

(Meléndez y Vega, 2021). Esta investigación se enfoca en mejorar los rendimientos en las partidas incidentes de proyectos viales en la región de Tacna, aplicando Cartas Balance de la filosofía lean construction.

Se determinó los rendimientos de un proyecto vial de la región Tacna en su etapa de ejecución, de donde se recopilaron los datos de campo. Se registraron los datos de los tiempos productivos, contributorios y no contributorios de la mano de obra de las partidas incidentes mediante el uso de la herramienta Carta Balance.

El resultado de esta tesis demuestra que los rendimientos obtenidos in situ sufren variación con respecto a lo planteado por el proyectista, ya que la mano de obra no alcanza el nivel de productividad estimado, a su vez determinaron que un eficiente flujo de proceso de la ejecución de actividades dará mejores resultados y una mayor productividad.

Esta investigación propone formular de una manera más precisa los rendimientos en las partidas incidentes de proyectos viales en la región Tacna, para lograr aumentar la productividad y calidad de las actividades.

(Flores y Ramos, 2018). Esta investigación se basa en el análisis de la productividad en obras de construcción vial en la ciudad de Arequipa, ya que en mayoría de casos las obras no terminan en el plazo ni presupuesto establecido.

Exponen definiciones generales que se enfocan en la productividad de la mano de obra, conceptos de lean y su evolución a la filosofía lean construction donde muestran las ventajas y mejoras como resultado de su aplicación, así también presentan herramientas que sirven para medir la productividad (NGA, CB), también exponen la importancia de la gestión de proyectos como principales herramientas la planificación y el uso de nuevas tecnologías.

Se muestran los criterios a tomar para la selección de la muestra, la cual contiene diez obras de infraestructura vial, también los procedimientos de cada una de las herramientas empleadas y sus variaciones según las características de las obras.

Esta investigación plantea cuatro diferentes análisis de los datos obtenidos, resultados de la productividad según el flujo de procesos; relación entre el

proceso constructivo y la productividad; relación entre el nivel de gestión y la productividad y por último la relación entre la productividad por ratios y la productividad basada en flujos. Realizado el análisis encontraron que la productividad en obras de infraestructura vial de la ciudad de Arequipa es de 27% entre otros valores.

(Flores y Galarreta, 2020). Esta investigación expone la acción de la pandemia COVID-19 en la mano de obra y cómo influye en la productividad a través del valor ganado.

Realizaron una investigación con un enfoque documental, de diseño descriptivo para comparar la mano de obra en las especialidades de estructura y arquitectura, antes y después de la influencia del COVID-19 para determinar su impacto en la productividad de la obra.

La información para la elaboración de esta investigación fue obtenida del expediente técnico brindado por la empresa, con ello se consiguió la mano de obra convencional y con la reprogramación de la obra por la paralización impuesta por el estado se obtuvo la mano de obra por acción de COVID-19 para luego aplicar la herramienta del valor ganado en tiempo y costo que permite conocer el impacto en la productividad de la obra antes y después del COVID-19.

Esta investigación plantea principalmente la comparación de la mano de obra en el cual se obtuvo una variación que muestra un impacto negativo del 3.45% en costo y 5.68% en tiempo donde la rentabilidad de la empresa se vio afectada por la acción del COVID-19 en las especialidades de estructura y arquitectura de la obra.

(Santa Maria y Juipa, 2018). Esta investigación está enfocada en el estudio del rendimiento y de la productividad de la mano de obra mediante el uso de lean construction en las partidas de concreto armado de la obra “Mejoramiento de la capacidad resolutoria de los servicios de salud del Hospital Regional Hermilio Valdizán Huánuco, nivel III-1”.

Se presenta el estudio de los procesos constructivos de las partidas de concreto armado, mediante el uso de la herramienta Cartas de Balance de la filosofía lean

construction en la ejecución de la obra, donde se identificó los problemas comunes que afectan el rendimiento y productividad de la mano de obra.

Se determinaron los porcentajes de productividad donde se observaron variaciones, 10% - 40% en partidas de encofrados y concreto, 61% - 80% en partidas de acero, sin embargo, los rendimientos en obra, fueron superiores con respecto a los rendimientos del expediente técnico, donde se concluye que, las ventajas que presentan, el uso de materiales y equipos en los procesos constructivos no son, necesariamente, los que se mencionan en el análisis de precios unitarios del proyecto y por eso los rendimientos varían.

Esta investigación expone que la productividad es directamente proporcional a los rendimientos, por lo que, si el rendimiento es alto, la productividad también; en la investigación al no contar con proyectos ejecutados por empresas competitivas no se pudo hacer la comparación de rendimientos calculados de la obra.

(Cahuana y Sequeiros, 2019). Esta investigación plantea un análisis comparativo de la productividad de la mano de obra antes y después de la aplicación de herramientas del lean construction, 5'S y cartas balance, en un modelo de ejecución por procesos y ejecución por flujos en las partidas de asentado de muros y tarrajeo.

En principio plantearon la aplicación de la herramienta lean construction 5'S con el fin de eliminar desperdicios en las partidas de asentado de muros y tarrajeo, así mejorar el confort del personal en su área de trabajo y mejorar la productividad de la mano de obra y aumentar el trabajo productivo, con la aplicación del check list se redujo los errores y se aseguró condiciones de trabajo, flujos y de calidad y además se realizó la implementación de modelos de elección de procesos a flujos.

Para finalizar volvieron a analizar los impactos sobre el uso de la lean construction methodology aplicando la herramienta de carta balance en los recursos de mano de obra siendo los factores de porcentaje productivo, contributorio, no contributorio, menor tiempo de ejecución, disminución de horas

hombre en procesos constructivos y menor costo de horas hombre que se refleja en un costo.

Esta investigación expone los resultados de la disminución de ejecución de las partidas de asentado de muros y tarrajeo, donde se reduce en un 8.33% y 7.76% de tiempo después de la aplicación de la metodología lean construction.

### 2.2.2 Investigaciones internacionales

(Espinoza, 2020). Esta investigación se enfoca en plantear una metodología que provee a la UEN Producción y Distribución GAM del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, donde no solo se muestra el resultado de la medición de la productividad de la mano de obra en los principales trabajos del mantenimiento de la infraestructura de Acueducto Metropolitano, sino también proponer un aumento en la motivación y productividad de las cuadrillas.

Se expone a detalle los principales trabajos de mantenimiento donde se involucra la mano de obra de las direcciones de Mantenimiento Civil y Mantenimiento de Redes de la UEN Producción y Distribución GAM, utilizando diagramas de proceso, donde se explica los procesos constructivos que se realizan para ejecutar cada actividad.

Se realizaron seguimientos diarios a las diferentes cuadrillas de mantenimiento civil y de redes, para poder medir los tiempos de trabajo y analizar los procesos constructivos y de logística, con los datos anteriores se estimó la productividad de la mano de obra para cada actividad analizada, así también se aplicó encuestas para determinar qué aspectos motivan y desmotivan a los trabajadores de las cuadrillas.

Esta investigación propone medidas viables para mejorar la motivación y productividad de la mano de obra en el mantenimiento civil y redes del Acueducto Metropolitano de Costa Rica.

(Roncancio, 2018). Esta investigación se enfoca en la realización del seguimiento del recurso de mano de obra presente en la construcción de dos ramales, en donde se mide la productividad de la obra con la implementación de la filosofía lean y sus principios.

Se identificaron los factores que influyen de manera positiva y negativa en el rendimiento de las actividades y cuál es el estado situacional de la mano de obra boyacense con respecto a su eficiencia en la construcción.

Se realizó la implementación de la filosofía lean en la construcción de proyectos viales, donde se busca el mayor desempeño bajando los costos y aumentando la rentabilidad para mejorar la gestión de los recursos empleados, se identificó los procesos constructivos y cómo se usan los recursos, en principal el tiempo, con el cual se obtuvo los rendimientos de la mano de obra y se comparó tomando en cuenta los análisis de precios unitarios de la gobernación.

Esta investigación plantea realizar una guía de rendimiento en la industria de la construcción e implementar la filosofía lean para la mejora de la construcción en obra, optimizar la productividad y cambiar la perspectiva de desarrollo con la aplicación de nuevas filosofías.

(Castilla y Rizo, 2018). Esta investigación está enfocada en la estimación de la productividad específica de la mano de obra y equipo utilizado en la elaboración de concreto y morteros en obras de construcción.

El desarrollo de la investigación se realizó en la ciudad de Ocaña, Norte de Santander en diferentes obras de construcción que contaban con licencias emitidas, con la finalidad de estimar la productividad de la mano de obra y equipos involucrados en la elaboración de concreto y morteros.

Para poder realizar la estimación de la productividad se realizó la investigación de diferentes metodologías, además se definieron los ciclos de las actividades y se elaboraron formatos para la recolección de información, de manera cuantitativa en toma de datos y descriptiva en el comportamiento de los procesos constructivos.

Esta investigación propone un análisis comparativo de precios unitarios, rendimiento de la mano de obra y precio de materiales en la ciudad de Ocaña, para poder socializar los resultados obtenidos y sea una fuente de información confiable para futuras obras de construcción.

(Chavarría, 2018). Esta investigación presenta el estudio de la productividad y el rendimiento de la mano de obra en el Mejoramiento de Barrios y Hábitat Comunitario de la Municipalidad de San José.

Se da a conocer los diferentes factores que afecta a la productividad y el rendimiento de las cuadrillas de trabajo y así poder plantear soluciones a los problemas que se presentan al medir el rendimiento y además proponer una guía de construcción e inspección en la construcción de aceras, cordón de cuentas, rampas de acceso y rampas de cruce peatonal.

Se expone los resultados obtenidos de los muestreos de productividad y dada las diferentes situaciones en los proyectos y el análisis de factores que influyen en los rendimientos de la mano de obra, se plantea tomar medidas para optimizar los rendimientos de las cuadrillas y así también elaborar un registro de los rendimientos de la mano de obra.

Esta investigación se enfoca principalmente en la elaboración de una guía de construcción e inspección en obras de construcción de aceras, cordón de cuentas y rampas para la Municipalidad, también se diseñó hojas para la verificación de avances de obra y bitácoras para el trabajo diario, con la finalidad de estandarizar el control de obras.

Sánchez (2018). Esta investigación se basa en la estimación de los rendimientos y la productividad de maquinaria pesada y mano de obra de los trabajos de infraestructura vial del proyecto “Rehabilitación de la superficie de ruedo del camino 03-05-077 Santa Cruz - Iglesia Bonilla”.

Se tiene como finalidad presentar una recolección de datos sobre los rendimientos de maquinaria pesada y mano de obra en los trabajos de un proyecto vial, para que pueda servir como estimación de costos y tiempo de ejecución de obras similares. En un inicio se analizó las características de los trabajos que conforman la obra de infraestructura vial, para determinar mediante observaciones los rendimientos y productividad reales de maquinaria pesada y mano de obra.

Después, se analizó las principales variables que influyen en la productividad del equipo, estas variables son primordiales para evaluar la afectación del proyecto.

Esta investigación está enfocada en analizar la gestión de la municipalidad, los comités de carreteras y de la empresa contratista del proyecto de interés para apoyar con información verídica en la productividad y así también como medir el impacto en los rendimientos de maquinaria pesada y mano de obra en actividades de rehabilitación de carreteras.

## 2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio

### 2.3.1 Rendimientos

#### 2.3.1.1 Definición Conceptual

En un contexto empresarial, el concepto de rendimiento hace referencia al resultado deseado, por cada unidad que realiza la actividad, donde el término, unidad, puede referirse a un individuo, un equipo, un departamento o La sección de una organización. (Chardin, 2021)

Por ejemplo, en el ámbito de la construcción se utiliza muy a menudo el termino de rendimiento de mano de obra, el cual se define como la cantidad de mano de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/hH (unidad de medida de la actividad por hora hombre) (Botero,2002).

#### 2.3.1.2 Definición Operacional

El rendimiento en el mantenimiento de caminos vecinales se define como la cantidad de mano de obra o maquinaria para la ejecución completa de una actividad que mejore la eficiencia de la carretera no pavimentada, que se expresa en um/hH (unidad de medida por hora hombre) y um/hM (unidad de medida por hora maquina).

#### 2.3.1.3 Rendimiento en la industria de construcción

Polanco (2009) expone que, en la planificación, ejecución del presupuesto y la programación de obra son primordiales los rendimientos de mano de obra; puesto que estos consiguen disminuir los costos y tiempo de

ejecución. La optimización de los recursos humanos, no se debe seguir considerando al azar o improvisado, sino más bien como un sistema lógico para la mejora de conocimientos, capacidad y habilidades de la población (Melendez y Vega, 2021).

#### 2.3.1.4 Rendimiento y Consumo de mano de obra

Botero (2002) presenta el concepto de rendimiento y consumo de tal manera:

- a) Rendimiento de mano de obra: Se define como la cantidad de obra de un trabajo completamente ejecutada por una cuadrilla, de uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano; el rendimiento de mano de obra se expresa en  $um/hH$  (unidad de medida de la actividad por hora Hombre).
- b) Consumo de mano de obra: Se define como la cantidad de recursos humanos en horas hombre, que se utiliza en una cuadrilla para la ejecución de algún trabajo; el consumo de mano de obra se expresa en  $hH/um$  (horas-Hombre por unidad de medida) y es inversamente proporcional al rendimiento de la mano de obra.

#### 2.3.1.5 Factores que afectan los rendimientos de la mano de obra.

Según Botero (2002), cada obra de construcción es diferente y cada una de ellas se realiza en diversas formas y diferentes condiciones de trabajo, derivando en diferentes factores que se agrupan en siete categorías.

Tabla N° 1: Factores que afectan al rendimiento de la mano de obra

1	Economía general
2	Aspectos laborales
3	Clima
4	Actividad
5	Equipamiento
6	Supervisión
7	Trabajador

Nota: Botero (2002), recopilado de (Cahuana y Sequeiros, 2019)

## 2.3.2 Trabajo productivo

### 2.3.2.1 Definición

Según menciona (Ghio, 2001) en su libro Productividad en obras de construcción el trabajo productivo comprende a todo trabajo que aporta en forma directa la producción.

### 2.3.2.2 Definición Operacional

El trabajo productivo en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas define a las actividades de limpieza de cunetas, limpieza de obras de arte, roce y limpieza, reparación de obras de arte y conservación de señales; como trabajos con mayor incidencia que aporta en forma directa a la producción y optimiza el camino vecinal.

### 2.3.2.3 Componentes del trabajo productivo

Son los trabajos que aportan de forma directa a la ejecución del proyecto, también se define como el tiempo empleado por el trabajador en la producción de alguna actividad.

- a) Limpieza de cunetas
- b) Limpieza de plataforma
- c) Encauzamiento de pequeños cursos de agua
- d) Levantado de muro

e) Relleno de muro

### 2.3.3 Trabajo contributorio

#### 2.3.3.1 Definición.

Según menciona (Ghio, 2001) en su libro Productividad en obras de construcción el trabajo contributorio comprende a todo trabajo de apoyo, que debe ser realizado para que pueda ejecutarse el trabajo productivo. Actividad necesaria que no aporta valor.

#### 2.3.3.2 Definición Operacional.

El trabajo contributorio en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas, define a las actividades de limpieza de superficies, mediciones previas, inspección y ajuste de herramientas; como trabajos de apoyo que son necesarios para realizar actividades de trabajo productivo.

#### 2.3.3.3 Componentes del trabajo contributorio.

Es el tiempo que emplea la mano de obra realizando actividades de apoyo necesario para la ejecución de las actividades productivas como:

- a) Limpieza de superficies
- b) Mediciones previas
- c) Inspección
- d) Ajuste y/o reparación de herramientas
- e) Picado de material
- f) Coordinaciones
- g) Traslado de herramientas
- h) Traslado de piedras
- i) Traslado de material
- j) Limpieza de alcantarilla
- k) Desinfección

## 2.3.4 Trabajo no contributivo

### 2.3.4.1 Definición

Según menciona (Ghio, 2001) en su libro Productividad en obras de construcción el trabajo no contributivo comprende a todo trabajo que no genera valor, y que caiga directamente en la categoría de perdida. Actividades innecesarias.

### 2.3.4.2 Definición Operacional

El trabajo no contributivo en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas, define a las actividades innecesarias que generan pérdidas, son trabajos que crean inactividad, no generan ningún valor y no optimiza el camino vecinal.

### 2.3.4.3 Componentes del trabajo no contributivo

#### a) Inactividad por “Necesidades Fisiológicas”

Son aquellas acciones que realiza el ser humano para satisfacer sus necesidades biológicas, físicas y naturales.

#### b) Inactividad por “Ineficiencia de la Administración”

Son todos los tiempos muertos que ocurren en las cuadrillas, por falta de planificación y coordinación de los trabajos.

#### c) Inactividad por “Fuerza Mayor y Otras Causas”

Son las causas que producen la inactividad en la mano de obra debido a fuerza mayor, es decir, aquellos hechos que no son controlables por la administración.

#### d) Inactividad por “Tiempo Ocioso”

Es el tiempo conformado por la inactividad de la mano de obra por realizar otras actividades fuera de lo programado.

## 2.3.5 Productividad

### 2.3.5.1 Definición

La productividad es la eficiencia del uso de los recursos para completar una actividad dentro de un tiempo determinado y con un estándar de calidad dado (Kuong, 2014). La optimización de la productividad es una de las mejores maneras para aumentar la rentabilidad y conseguir una

mejora de costo en la ejecución de una obra de construcción, así también se indica que para controlar la productividad en un proyecto es necesario controlar la productividad de mano de obra, equipos y materiales (Mercado y Ruíz, 2018).

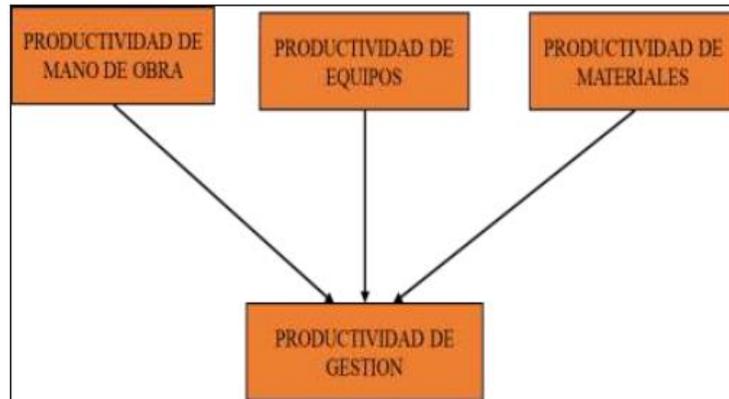


Figura N°1: Productividad de gestión en proyectos.

Fuente: Material producido para el curso Gestión de la Producción UPC., (2014) recopilado de (Mercado y Ruíz, 2018)

Para Ghio (2001) menciona que la productividad es la relación del cociente de la producción entre los recursos utilizados para completar dicho producto.

$$PRODUCTIVIDAD = \frac{CANTIDAD DE PRODUCTOS}{RECURSOS EMPLEADOS}$$

#### 2.3.5.2 Definición Operacional

La productividad en el mantenimiento rutinario de caminos vecinales se define como el uso eficiente del recurso de mano de obra, para la completa ejecución de una actividad que aporta directamente a la producción, en un tiempo determinado y calidad eficiente, que logre la optimización de la carretera no pavimentada.

$$PRODUCTIVIDAD = \frac{CANTIDAD DE TRABAJO AVANZADO}{HORAS HOMBRE}$$

## 2.3.6 Productividad de la mano de obra

### 2.3.6.1 Definición

Cerdas (2012) refiere que la mano de obra es quizá el recurso más importante de la construcción, puesto que depende de ésta la productividad de los otros recursos y le corresponde el trabajo de la construcción del proyecto; por otro lado, es un factor crítico ya que existe el componente de comportamiento humano, el cual es poco predecible. Entonces, para lograr que una obra de construcción sea exitosa es de necesidad conseguir niveles de trabajos altos en las cuadrillas de obra y para esto es necesario que existan tres elementos básicos:

El “deseo” del trabajador para realizar un buen trabajo, el cual se consigue mediante motivación y satisfacción de la cuadrilla.

El “conocimiento”, de vital importancia para realizar un buen trabajo, que se obtiene con la capacitación y entrenamiento de la cuadrilla.

La “capacidad” de completar el trabajo, el cual una buena administración es importante y el cumplimiento de sus funciones de manera eficiente y eficaz.

### 2.3.6.2 Definición Operacional

La productividad de la mano de obra en el mantenimiento rutinario de caminos vecinales define que el recurso de mano de obra es el más importante en el mantenimiento rutinario, ya que en mencionada etapa las actividades con mayor incidencia son de mano de obra y para lograr un mantenimiento rutinario de calidad es necesario niveles de trabajos altos en las cuadrillas.

### 2.3.6.3 Componentes del sistema de control de la productividad

Santana (1989) en su investigación “El tiempo improductivo en obras de construcción” expone que los componentes del sistema de control de productividad, se divide en las siguientes categorías:

a) Trabajo productivo (TP), es aquel trabajo que aporta directamente en la producción de la obra.

b) Trabajo contributivo (TC), es aquel trabajo que se realiza para la posterior ejecución del trabajo productivo como apoyo en la producción de obra.

c) Trabajo no contributivo (TNC), son las actividades que no aportan a la producción de obra y no son consideradas en los dos anteriores componentes.



Figura N°2: Categorías del trabajo

Fuente: Santana (1989), recopilado de (Mercado y Ruíz, 2018)

#### 2.3.6.4 Clasificación de eficiencia de la productividad

John S. Page en su libro “Estimator’s general construction man - hour manual” menciona que la eficiencia de la productividad de la mano de obra varía desde el 0%, cuando no se realiza ninguna actividad, hasta un 100%, cuando se presenta la máxima eficiencia; dentro de estos límites se encuentran los rendimientos reales de mano de obra y propone diferentes rangos correspondientes a la eficiencia de la productividad.

Tabla N° 2: Clasificación de la productividad de la mano de obra

<b>EFICIENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD</b>	<b>RANGO</b>
Muy baja	10% - 40%
Baja	41% - 60%
Normal (promedio)	61% - 80%
Muy buena	81% - 90%
Excelente	91% -100%

Nota: Estimator's general construction man - hour manual, John S.  
Page recopilado de (Santa Maria y Juipa, 2018)

### 2.3.6.5 Acción del Covid-19 en la mano de obra

Flores y Galarreta (2020) mencionan que las medidas implementadas por el Ministerio de Salud para evitar el contagio y propagación del virus Covid-19 en el sector construcción se ve influenciado en la mano de obra por los parámetros siguientes:

- a) Uso de Mascarilla
- b) Aforo del lugar
- c) Jornada de trabajo

### 2.3.7 Lean Construction

#### 2.3.7.1 Definición

Según Botero (2004), define "*Lean Construction*" (construcción sin pérdidas) como la gestión de producción de la industria de la construcción que se basa en la reducción de pérdidas durante la ejecución de la obra (eficiencia) y que implica la entrega a tiempo del producto y con valor agregado (eficacia).

El "*Lean Construction*" nació de la adaptación del "*Lean Production*", que su principal enfoque fue las empresas manufactureras, por lo cual se entiende que existieron dificultades en el proceso de adaptación debido a las diferencias existentes entre el proceso de construcción con otras industrias. En principio, la industria de la construcción se basaba en un modo tradicional como una industria de conversión la cual

necesitaba materiales, los transformaba y se entregaba un producto finalizado; por otro lado, la filosofía “*Lean Construction*” considera a la industria de la construcción ya no solo como una conversión, sino como un flujo de materiales y recursos para la obtención de un producto, de tal manera que se pueda aplicar principios de producción en flujo, ya que el modelo de flujo de procesos permite encontrar las pérdidas que comúnmente se encuentran en la construcción y que el modelo de transformación no permite detectar (Santa Maria y Juipa, 2018).

#### 2.3.7.2 Carta Balance

Serpell y Verbal (1990) expone que la carta de balance de una cuadrilla es un gráfico de barras verticales, que tiene de ordenada al tiempo y de abscisa a los recursos (hombres, equipos, etc.) que participan de la actividad en estudio, asignando una barra vertical a cada recurso. Dicha barra se subdivide en el tiempo según la continuidad de actividades en que participa el respectivo recurso, donde se incluye los tiempos improductivos y de trabajo inefectivo. Estas mediciones sirven para saber la secuencia constructiva empleada y así realizar la optimización de los procesos en estudio.

Serpell y Verbal resumen que el objetivo de esta técnica es analizar la eficiencia del método constructivo empleado, más que la eficiencia de la mano de obra, de tal manera que no se busca presionar a los obreros a que trabajen más duro, sino de forma más inteligente y eficiente.

### 2.3.8 Conservación vial

#### 2.3.8.1 Definición

Se entiende por conservación vial a las actividades de obras e instalaciones, que se ejecutan de manera permanente y continua en los tramos que conforman la red vial.

Menéndez (2003) menciona que la conservación vial se trata de mantener los caminos en niveles que permiten la circulación vehicular durante todo el año, de tal manera crear una conciencia nacional sobre la importancia de mantener las vías en permanente buen estado, en todos los niveles,

desde las nacionales hasta los caminos vecinales; y que permite el ahorro en los costos de operación vehicular.

La conservación de los caminos según Menéndez es importante por:

- a) El camino se encuentra permanentemente en buen estado.
- b) Ahorros considerables en los costos de operación vehicular.
- c) Acceso permanente a los servicios de salud, educación, etc. y mercados.

#### 2.3.8.2 Mantenimiento rutinario de caminos

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2013), expone que el mantenimiento rutinario es el conjunto de actividades que se realizan en los caminos de forma permanente para conservar sus niveles de servicio, estas actividades pueden ser manuales o mecánicas.

Menéndez (2003) menciona que consiste en la reparación localizada de pequeños defectos en la superficie de rodadura; además considera que las actividades del mantenimiento rutinario generalmente son las siguientes:

- a) Limpieza de calzada y pequeños derrumbes.
- b) Reparación localizada de pequeños defectos en la superficie de rodadura.
- c) Mantenimiento de los sistemas de drenaje.
- d) Control de vegetación y mantenimiento de señalización.

#### 2.3.8.3 Actividades de mantenimiento rutinario de caminos

De acuerdo con el Decreto de Urgencia N°070-2020 “Mantenimiento vial, plan de trabajo, mantenimiento periódico, mantenimiento rutinario e inventario de condición vial” las actividades de mayor incidencia en el mantenimiento rutinario de caminos vecinales son:

- a) Limpieza de cunetas laterales: Consiste en eliminar material depositado en las cunetas que obstruyen el libre paso del agua, garantizando un óptimo drenaje.

- b) Limpieza de alcantarillas: Consiste en eliminar el material que obstruya el libre paso del agua a través de la alcantarilla, permitiendo un buen drenaje.
- c) Limpieza de badenes: Consiste en eliminar el material que obstruya el libre paso del agua a través del badén.
- d) Limpieza de puentes y pontones: Consiste en el mantenimiento de puentes y pontones cuando su estado es deteriorado.
- e) Roce y limpieza de maleza: Consiste en cortar la vegetación de ambos lados del camino que dificulte la visibilidad de la carretera, garantizando el libre tránsito vehicular.
- f) Mantenimiento de muros secos: Consiste en el mantenimiento de los muros de piedra donde las piedras se encuentren movidas por acción del peso de los vehículos o empuje del terreno, garantizando la estabilidad de la plataforma.
- g) Mantenimiento de señales: Consiste en mantener en buen estado las señales preventivas, informativas e hitos kilométricos a lo largo de la carretera.

#### 2.4 Definición de términos básicos

Mano de obra: Horas hombre necesarias para la ejecución de una actividad.

Rendimiento de mano de obra: Cantidad de obra de una actividad completamente ejecutada por una cuadrilla por unidad de recurso humano.

Conservación vial: Conjunto de actividades de obras que se ejecutan de manera continua en los caminos que conforman la red vial.

Mantenimiento rutinario: Conjunto de actividades que se realizan en las carreteras de forma permanente para conservar sus niveles de servicio.

Limpieza de cunetas: Eliminación de material depositado en las cunetas que obstruye el libre paso del agua.

Limpieza de obras de arte: Eliminación de material que obstruya el libre paso del agua a través de alcantarillas, badenes, pontones, etc.

Roce y limpieza: Corte de vegetación de la carretera que dificulte la visibilidad del camino.

Reparación de obras de arte: Mantenimiento de muros secos, pontones, alcantarillas etc.

Conservación de señales: Mantenimiento de las señales preventivas, informativas e hitos kilométricos a lo largo de la carretera.

Lean construction: Gestión de producción en la construcción que se basa en la reducción de pérdidas en la ejecución de obra, que implica entregar a tiempo el producto.

Carta balance: Herramienta que sirve para diagnosticar cómo se distribuyen los tiempos del personal de una cuadrilla de trabajo, dentro de una actividad específica.

Cuadrilla: Conjunto organizado de personas que realizan una actividad determinada.

## CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

### 3.1 Hipótesis

#### 3.1.1 Hipótesis General

Determinando el rendimiento real de la mano de obra en el mantenimiento rutinario de carretas no pavimentadas, se conoce el porcentaje de variación de la productividad en tiempos de COVID-19.

#### 3.1.2 Hipótesis Específico

- a) Determinando los trabajos productivos en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas, se conoce la variación de la productividad de la mano de obra en tiempos de COVID-19.
- b) Determinando los trabajos contributorios en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas, se conoce la variación de la productividad de la mano de obra en tiempos de COVID-19.
- c) Determinando los trabajos no contributorios en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas, se conoce la variación de la productividad de la mano de obra en tiempos de COVID-19.

### 3.2 Variables

#### 3.2.1 Definición conceptual de las variables

Tabla N° 3: Definición de variables

Hipótesis	Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional
Determinando el rendimiento real de la mano de obra en el mantenimiento rutinario de carretas no pavimentadas, se conoce el porcentaje de	Rendimiento	El concepto de rendimiento hace referencia al resultado deseado efectivamente obtenido por cada unidad que realiza la actividad	El rendimiento en el mantenimiento de caminos vecinales se define como la cantidad de mano de obra o maquinaria para la ejecución completa de una actividad que mejore la eficiencia de la carretera no pavimentada

---

variación de la  
productividad  
en tiempos de  
COVID-19.

Productividad

La productividad es la eficiencia del uso de los recursos para completar una actividad dentro de un tiempo determinado y con un estándar de calidad dado

La productividad en el mantenimiento rutinario de caminos vecinales se define como el uso eficiente del recurso de mano de obra, para la completa ejecución de una actividad que aporta directamente a la producción, en un tiempo determinado y calidad eficiente, que logre la optimización de la carretera no pavimentada.

Determinando los trabajos productivos en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas, se conoce la variación de la

Trabajos productivos

El trabajo productivo comprende a todo trabajo que aporta en forma directa la producción.

El trabajo productivo en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas define a las actividades de limpieza de cunetas, limpieza de obras de arte, roce y limpieza, reparación de obras de arte y conservación de

productividad  
de la mano de  
obra en tiempos  
de COVID-19.

señales; como trabajos  
con mayor incidencia  
que aporta en forma  
directa a la producción y  
optimiza el camino  
vecinal.

Productividad de la mano de obra	Se refiere que la mano de obra es quizá el recurso más importante de la construcción, puesto que depende de ésta la productividad de los otros recursos y le corresponde el trabajo de la construcción del proyecto	La productividad de la mano de obra en el mantenimiento rutinario de caminos vecinales define que el recurso de mano de obra es el más importante en el mantenimiento rutinario, ya que en mencionada etapa las actividades con mayor incidencia son de mano de obra y para lograr un mantenimiento rutinario de calidad es necesario niveles de trabajos altos en las cuadrillas.
-------------------------------------	--	--

<p>Determinando los trabajos contributivos en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas, se conoce la variación de la productividad de la mano de obra en tiempos de COVID-19.</p>	<p>Trabajos contributivos</p>	<p>El trabajo contributivo comprende a todo trabajo de apoyo, que debe ser realizado para que pueda ejecutarse el trabajo productivo. Actividad necesaria que no aporta valor.</p>	<p>El trabajo contributivo en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas, define a las actividades de limpieza de superficies, mediciones previas, inspección y ajuste de herramientas; como trabajos de apoyo que son necesarios para realizar actividades de trabajo productivo.</p>
---	-------------------------------	--	--

<p>Determinando los trabajos contributivos en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas, se conoce la variación de la productividad de la mano de obra en tiempos de COVID-19.</p>	<p>Trabajos no contributivos</p>	<p>no El trabajo contributivo comprende a todo trabajo que no genera valor, y que caiga directamente en la categoría de pérdida. Actividades innecesarias.</p>	<p>no El trabajo contributivo en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas, define a las actividades innecesarias que generan pérdidas, son trabajos que crean inactividad, no generan ningún valor y no optimiza el camino vecinal.</p>
---	----------------------------------	--	---

---

Nota: Elaboración propia

### 3.2.2 Operacionalización de las variables

Tabla N° 4: Operacionalización de las variables

Objetivos	Variables principales	
Objetivo general	X: Rendimientos	Y: Productividad
Determinar los rendimientos reales de la mano de obra, en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas, con la finalidad de conocer la variación de productividad en tiempos de COVID-19 mediante el uso de cartas balance.	Dimensiones de X X1: Trabajo productivo X2: Trabajo contributorio X3: Trabajo no contributorio Indicadores de X X11: Componentes del trabajo productivo X21: Componentes del trabajo contributorio X31: Componentes del trabajo no contributorio.	Dimensiones de Y Y: Productividad de la mano de obra Indicadores de Y Y11: Componentes del sistema de control de la productividad Y12: Clasificación de la eficiencia de la productividad Y14: Acción del COVID-19 en la mano de obra

Nota: Elaboración propia.

## **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 4.1 Tipo y Nivel

#### 4.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación es cuantitativa, dado que nosotros utilizaremos la recopilación de datos y nos apoyaremos del uso de herramientas matemáticas, estadísticas e informáticas para medirlos.

#### 4.1.2 Nivel de investigación

El nivel de esta investigación es descriptivo, dado que investigaremos y determinaremos las características más representativas de nuestro objeto de estudio, en este caso, los planes de trabajo.

### 4.2 Diseño de la investigación

#### 4.2.1 Metodología

El método de esta investigación es inductivo, puesto que razonaremos a partir de observaciones particulares, lo cual nos inducirá a sacar conclusiones generales. Nosotros empezaremos midiendo los trabajos por parte de la mano de obra en tiempos de COVID -19 para posteriormente conocer su impacto en la productividad mediante el uso de cartas balance.

#### 4.2.2 Orientación de la investigación

La orientación de la investigación es aplicada, dado que buscaremos ampliar el conocimiento en el impacto en la productividad de la mano de obra a causa del COVID-19 a través del uso de las Cartas Balance.

#### 4.2.3 Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación es cuantitativo, puesto que nosotros arrojaremos como respuestas representaciones numéricas y estadísticas verificables. No buscaremos hallar leyes generales, sino usarlas para beneficiar a terceros.

### 4.3 Objeto de estudio y muestra

#### 4.3.1 Objeto de estudio

El objeto de estudio, son los planes de trabajo de la provincia de Junín, los cuales son 15, que se dan por el programa Arranca Perú, por el Decreto de Urgencia N° 070-2020, donde contempla el mantenimiento periódico y mantenimiento rutinario

de carreteras no pavimentadas que se encuentran en disposición de la Municipalidad Provincial de Junín.

#### 4.3.2 Diseño muestral

La muestra para esta investigación fue escogida de forma determinística, corresponde al 10% de los 15 planes de trabajo, que se encuentran en ejecución en el departamento de Junín, los cuales son dos planes de trabajo de mantenimiento de carreteras no pavimentadas ubicado en la provincia Junín – Departamento Junín.

#### 4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En el presente trabajo de investigación se aplica la filosofía de Lean Construction, en el cual se usará la herramienta llamada Carta Balance, con la cual, en este caso, se logrará medir los tiempos de la producción de la mano de obra en las partidas más incidentes.

Se contó con un expediente técnico de un proyecto de mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas, brindado gracias a que un miembro de los que desarrollamos esta investigación está laborando en la municipalidad encargada de dicha obra.

Se realizaron mediciones en las jornadas de trabajo de las partidas de interés, mediremos los tiempos productivos, tiempos contributorios y tiempos no contributorios. Para poder evaluar estos trabajos se usó la observación constante a cada cuadrilla de trabajo.

#### 4.5 Procedimientos para la recolección de datos

Se realizó la recolección de datos con el previo permiso de las entidades correspondientes, residente de obra y responsables en la obra.

Se reconoció las cuadrillas a estudiar, contabilizaremos la cantidad de trabajadores por cuadrilla y que trabajos tienen asignados cada uno. Se tomarán los datos correspondientes a los trabajadores.

La recolección de datos se realizó con un formato de Carta Balance, lapicero o lápiz y la constante observación de las partidas incidentes dejando que estas se desarrollen sin interrupciones. No se afectará el desarrollo de las actividades, de ser posible se realizarán grabaciones desde un punto donde no se realicen las actividades.

Se recolectaron los datos de los objetos de estudio, para la evaluación de los trabajadores. Tomamos sus tiempos productivos, tiempos contributorios y tiempo no contributorios, con la finalidad de obtener sus rendimientos reales. A continuación, se presentan las

siguientes tablas con los datos obtenidos de las partidas incidentes estudiadas, del proyecto “Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay” y “Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta EMP, PE-3N, sector Junín sectoy Puyhuash; limite provincia de Tarma”.

Tabla N° 5: Datos generales de la partida “Limpieza de cuneta”

Proyecto	Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay		
Actividad	Limpieza de cunetas		
Fecha	Lunes 30 de Agosto 2021		
Inicio	08:00 am	Fin	10:30 am

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 6: Clasificación de trabajos productivos de la partida “Limpieza de cuneta”

Código	Trabajo productivo
1	Limpieza de cuneta

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 7: Clasificación de trabajos contributorios de la partida “Limpieza de cuneta”

Código	Trabajo contributorio
X1	Picado de material
X2	Coordinando
X3	Traslado de herramientas

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 8: Clasificación de trabajos no contributorios de la partida “Limpieza de cuneta”

Código	Trabajo con contributorio
A	Descansar
B	Esperar

C	Conversar
D	Ir a SSHH
E	Caminar
F	Mirar el teléfono

---

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 9: Datos generales de la partida “Limpieza de alcantarilla”

---

Proyecto	Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay		
Actividad	Limpieza de alcantarillas		
Fecha	Martes 31 de Agosto 2021		
Inicio	10:00 am	Fin	12:30 am

---

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 10: Clasificación de trabajos productivos de la partida “Limpieza de alcantarilla”

---

Código	Trabajo productivo
1	Levantado de muro
2	Relleno de muro
3	Limpieza de alcantarilla

---

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 11: Clasificación de trabajos contributorios de la partida “Limpieza de alcantarilla”

---

Código	Trabajo contributorio
X1	Traslado de piedras
X2	Traslado de material
X3	Traslado de herramientas
X4	Desinfección
X5	Coordinando

---

---

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 12: Clasificación de trabajos no contributivos de la partida “Limpieza de alcantarilla”

Código	Trabajo no contributivo
A	Búsqueda de piedras
B	Descansar
C	Esperar
D	Conversar
E	Ir a SSHH
F	Caminar
G	Mirar telefono

---

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 13: Datos generales de la partida “bacheo”

Proyecto	Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay		
Actividad	Bacheo		
Fecha	Viernes 03 de Septiembre 2021		
Inicio	10:30am	Fin	01:00 pm

---

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 14: Clasificación de trabajos productivos de la partida “Bacheo”

Código	Trabajo productivo
1	Bacheo

---

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 15: Clasificación de trabajos contributivos de la partida “Bacheo”

Código	Trabajo contributivo
X1	Traslado de material

X2	Coordinando
X3	Traslado de herramientas

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 16: Clasificación de trabajos no contributorios de la partida “Bacheo

Código	Trabajo no contributorio
A	Descansar
B	Esperar
C	Conversar
D	Ir a SSHH
E	Caminar
F	Mirar el teléfono

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 17: Datos generales de la partida “Limpieza de calzada”

Proyecto	Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay		
Actividad	Limpieza de calzada		
Fecha	Miércoles 01 de Agosto 2021		
Inicio	08:00am	Fin	10:30 pm

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 18: Clasificación de trabajos productivos de la partida “Limpieza de calzada”

Código	Trabajo productivo
1	Limpieza de calzada

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 19: Clasificación de trabajos contributorios de la partida “Limpieza de calzada”

Código	Trabajo contributorio
--------	-----------------------

X1	Retiro de material acumulado
X2	Coordinando
X3	Traslado de herramientas

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 20: Clasificación de trabajos no contributorios de la partida “Limpieza de calzada

Código	Trabajo no contributorio
A	Descansar
B	Esperar
C	Conversar
D	Ir a SSHH
E	Caminar
F	Mirar el teléfono

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 21: Datos generales de la partida “Limpieza de cuneta”

Proyecto	Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta EMP, PE-3N, sector Junín sectoy Puyhuash; limite provincia de Tarma		
Actividad	Limpieza de cunetas		
Fecha	Lunes 13 de Septiembre 2021		
Inicio	10:00 am	Fin	12:30 am

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 22: Clasificación de trabajos productivos de la partida “Limpieza de cuneta”

Código	Trabajo productivo
1	Limpieza de cuneta

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 23: Clasificación de trabajos contributorios de la partida “Limpieza de cuneta”

Código	Trabajo contributorio
X1	Picado de material
X2	Coordinando
X3	Traslado de herramientas

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 24: Clasificación de trabajos no contributorios de la partida “Limpieza de cuneta”

Código	Trabajo no contributorio
A	Descansar
B	Esperar
C	Conversar
D	Ir a SSHH
E	Caminar
F	Mirar el teléfono

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 25: Datos generales de la partida “Limpieza de alcantarilla”

Proyecto	Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta EMP, PE-3N, sector Junín sectoy Puyhuash; limite provincia de Tarma		
Actividad	Limpieza de alcantarillas		
Fecha	Lunes 06 de Septiembre 2021		
Inicio	10:00 am	Fin	12:30 am

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 26: Clasificación de trabajos productivos de la partida “Limpieza de alcantarilla”

Código	Trabajo productivo
--------	--------------------

1	Levantado de muro
2	Relleno de muro
3	Limpieza de alcantarilla

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 27: Clasificación de trabajos contributorios de la partida “Limpieza de alcantarilla”

Código	Trabajo contributorio
X1	Traslado de piedras
X2	Traslado de material
X3	Traslado de herramientas
X4	Desinfección
X5	Coordinando

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 28: Clasificación de trabajos no contributorios de la partida “Limpieza de alcantarilla”

Código	Trabajo no contributorio
A	Búsqueda de piedras
B	Descansar
C	Esperar
D	Conversar
E	Ir a SSHH
F	Caminar
G	Mirar telefono

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 29: Datos generales de la partida “bacheo”

Proyecto	Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta EMP, PE-3N, sector Junín sectoy Puyhuash; limite provincia de Tarma
Actividad	Bacheo

Fecha Jueves 09 de Septiembre 2021  
Inicio 10:00 am Fin 12:30 pm

---

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 30: Clasificación de trabajos productivos de la partida “Bacheo”

Código	Trabajo productivo
1	Bacheo

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 31: Clasificación de trabajos contributorios de la partida “Bacheo”

Código	Trabajo contributorio
X1	Traslado de material
X2	Coordinando
X3	Traslado de herramientas

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 32: Clasificación de trabajos no contributorios de la partida “Bacheo”

Código	Trabajo no contributorio
A	Descansar
B	Esperar
C	Conversar
D	Ir a SSHH
E	Caminar
F	Mirar el teléfono

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 33: Datos generales de la partida “Limpieza de calzada”

Proyecto	Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta EMP, PE-3N, sector Junín sectoy Puyhuash; limite provincia de Tarma		
Actividad	Limpieza de calzada		
Fecha	Martes 07 de Septiembre 2021		
Inicio	10:00am	Fin	12:30 pm

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 34: Clasificación de trabajos productivos de la partida “Limpieza de calzada”

Código	Trabajo productivo
1	Limpieza de calzada

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 35: Clasificación de trabajos contributorios de la partida “Limpieza de calzada”

Código	Trabajo contributorio
X1	Retiro de material acumulado
X2	Coordinando
X3	Traslado de herramientas

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 36: Clasificación de trabajos no contributorios de la partida “Limpieza de calzada

Código	Trabajo no contributorio
A	Descansar
B	Esperar
C	Conversar
D	Ir a SSHH
E	Caminar
F	Mirar el teléfono

Nota: Elaboración propia.

#### 4.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Con los datos de campo obtenidos se realizarán hojas de cálculo, cuadros estadísticos y gráficas para una mejor interpretación de los datos. Esto nos facilitará la interpretación de los niveles de producción en la partida a estudiar. Finalmente se hizo una comparación entre los niveles de producción reales con los valores proyectados

Los datos presentados anteriormente se utilizaron para medir la producción real de las cuadrillas por jornada de trabajo. Los datos tomados para aplicar la Carta Balance se mostrarán más adelante en los Anexos. Se presentarán tablas donde se observan los tiempos productivos, tiempos contributivos y tiempos no contributivos de cada obra con sus partidas correspondientes.

Se comenzará presentando los datos obtenidos del proyecto “Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay”

Tabla N° 37: Porcentajes obtenidos de las Cartas Balance de la partida “Limpieza de Cunetas”

	Codigo	Actividad	Tiempos (minutos)				TOTAL
			GUILLERMINA	MANUEL	CAYO	CARLOS	
TP	1	Limpieza de cuneta	51	54	55	59	36.50%
TC	X1	Picado de material	68	63	62	58	41.83%
	X2	Coordinando	5	5	4	4	3.00%
	X3	Traslado de herramientas	2	2	1	1	1.00%
TNC	A	Descansar	10	11	9	12	7.00%
	B	Esperar	7	7	7	7	4.67%
	C	Conversar	3	2	5	4	2.33%
	D	Ir a SSHH	4	6	6	3	3.17%
	E	Caminar	0	0	0	1	0.17%
	F	Mirar el telefono	0	0	1	1	0.33%
							100.00%

Nota: Elaboración propia

En la tabla 37 se presenta los tiempos en minuto por cada actividad en la partida de “Limpieza de cunetas”, se puede ver que la mayor parte del tiempo en esta actividad es de trabajo contributivo, un 45.83%.

Tabla N° 38: Porcentajes obtenidos de las Cartas Balance de la partida “Limpieza de alcantarilla”

Codigo	Actividad	Tiempos (minutos)				TOTAL
		GUILLERMINA	MANUEL	CAYO	CARLOS	
1	Levantado de Muro	32	35	38	37	23.67%
2	Relleno de Muro	41	43	38	35	26.17%
3	Limpieza de alcantarilla	33	23	20	16	15.33%
X1	Traslado de piedras	12	19	18	17	11.00%
X2	Traslado de material	7	8	8	10	5.50%
X3	Traslado de herramientas	0	0	0	0	0.00%
X4	Desinfeccion	0	0	0	0	0.00%
X5	Coordinando	4	0	0	0	0.67%
A	Busqueda de piedras	0	7	16	22	7.50%
B	Descansar	10	9	8	8	5.83%
C	Esperar	5	2	4	3	2.33%
D	Conversar	0	0	0	0	0.00%
E	Ir a SSHH	0	1	0	2	0.50%
F	Caminar	5	3	0	0	1.33%
G	Mirar el telefono	1	0	0	0	0.17%
						100.00%

Nota: Elaboración propia

En la tabla 38 se presenta los tiempos en minuto por cada actividad en la partida de “Limpieza de alcantarilla”, se puede ver que la mayor parte del tiempo en esta actividad es de trabajo productivo, un 65.17%.

Tabla N° 39: Porcentajes obtenidos de las Cartas Balance de la partida “Bacheo”

Codigo	Actividad	Tiempos (minutos)				TOTAL
		GUILLERMINA	MANUEL	CAYO	CARLOS	
1	Bacheo	41	21	25	20	17.83%
X1	Traslado de Material	55	105	99	90	58.17%
X2	Coordinando	31	0	0	1	5.33%
X3	Traslado de herramientas	0	0	4	5	1.50%
A	Descansar	10	15	16	24	10.83%
B	Esperar	8	7	4	5	4.00%
C	Conversar	1	2	1	5	1.50%
D	Ir a SSHH	3	0	0	0	0.50%
E	Caminar	0	0	1	0	0.17%
F	Mirar el telefono	1	0	0	0	0.17%
						100.00%

Nota: Elaboración propia

En la tabla 39 se presenta los tiempos en minuto por cada actividad en la partida de “Bacheo”, se puede ver que la mayor parte del tiempo en esta actividad es de trabajo contributivo, un 65.00%.

Tabla N° 40: Porcentajes obtenidos de las Cartas Balance de la partida “Limpieza de calzada”

Codigo	Actividad	Tiempos (minutos)				TOTAL
		GUILLERMINA	MANUEL	CAYO	CARLOS	
1	Limpieza de calzada	87	59	46	48	40.00%
X1	Retiro de material acumulado	24	63	79	77	40.50%
X2	Coordinando	14	5	5	5	4.83%
X3	Traslado de herramientas	3	6	6	6	3.50%
A	Descansar	4	6	0	8	3.00%
B	Esperar	14	2	2	2	3.33%
C	Conversar	1	5	9	4	3.17%
D	Ir a SSHH	0	2	2	0	0.67%
E	Caminar	0	2	1	0	0.50%
F	Mirar el telefono	3	0	0	0	0.50%
						100.00%

Nota: Elaboración propia

En la tabla 40 se presenta los tiempos en minuto por cada actividad en la partida de “Limpieza de calzada”, se puede ver que la mayor parte del tiempo en esta actividad es de trabajo contributorio, un 48.83%.

Las tablas son de los datos obtenidos del “Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta EMP, PE-3N, sector Junín sectoy Puyhuash; limite provincia de Tarma”.

Tabla N° 41: Porcentajes obtenidos de las Cartas Balance de la partida “Limpieza de cuneta”

Codigo	Actividad	Tiempos (minutos)				Total
		JUSTO	ANGEL	CESAR	PAUL	
1	Limpieza de cuneta	71	83	77	79	51.67%
X1	Picado de material	56	55	58	57	37.67%
X2	Coordinando	2	0	0	0	0.33%
X3	Traslado de herramientas	0	0	0	0	0.00%
A	Descansar	12	1	8	8	4.83%
B	Esperar	4	4	4	4	2.67%
C	Conversar	2	2	2	2	1.33%
D	Ir a SSHH	2	4	0	0	1.00%
E	Caminar	0	0	0	0	0.00%
F	Mirar el telefono	1	1	1	0	0.50%
						100.00%

Nota: Elaboración propia

En la tabla 41 se presenta los tiempos en minuto por cada actividad en la partida de “Limpieza de cunetas”, se puede ver que la mayor parte del tiempo en esta actividad es de trabajo productivo, un 51.67 %.

Tabla N° 42: Porcentajes obtenidos de las Cartas Balance de la partida “Limpieza de alcantarilla”

Codigo	Actividad	Tiempos (minutos)				Total
		JUSTO	ANGEL	CESAR	PAUL	
1	Levantado de Muro	39	38	38	37	25.33%
2	Relleno de Muro	24	27	23	20	15.67%
3	Limpieza de alcantarilla	35	34	31	28	21.33%
X1	Traslado de piedras	19	19	20	23	13.50%
X2	Traslado de material	8	7	8	10	5.50%
X3	Traslado de herramientas	0	0	0	0	0.00%
X4	Desinfeccion	0	0	0	0	0.00%
X5	Coordinando	3	0	0	0	0.50%
A	Busqueda de piedras	10	11	13	17	8.50%
B	Descansar	10	8	11	7	6.00%
C	Esperar	1	0	5	5	1.83%
D	Conversar	0	0	0	0	0.00%
E	Ir a SSHH	0	2	1	2	0.83%
F	Caminar	1	3	0	0	0.67%
G	Mirar el telefono	0	1	0	1	0.33%
						100.00%

Nota: Elaboración propia

En la tabla 42 se presenta los tiempos en minuto por cada actividad en la partida de “Limpieza de alcantarilla”, se puede ver que la mayor parte del tiempo en esta actividad es de trabajo productivo, un 62.33 %.

Tabla N° 43: Porcentajes obtenidos de las Cartas Balance de la partida “Bacheo”

Codigo	Actividad	Tiempos (minutos)				Total
		JUSTO	ANGEL	CESAR	PAUL	
1	Bacheo	31	0	22	22	12.50%
X1	Traslado de Material	69	128	108	96	66.83%
X2	Coordinando	30	0	0	0	5.00%
X3	Traslado de herramientas	0	0	5	0	0.83%
A	Descansar	6	15	6	17	7.33%
B	Esperar	9	1	1	6	2.83%
C	Conversar	5	4	7	5	3.50%
D	Ir a SSHH	0	2	0	4	1.00%
E	Caminar	0	0	0	0	0.00%
F	Mirar el telefono	0	0	1	0	0.17%
						100.00%

Nota: Elaboración propia

En la tabla 43 se presenta los tiempos en minuto por cada actividad en la partida de “Bacheo”, se puede ver que la mayor parte del tiempo en esta actividad es de trabajo contributivo, un 72.67%.

Tabla N° 44: Porcentajes obtenidos de las Cartas Balance de la partida “Limpieza de calzada”

Codigo	Actividad	Tiempos (minutos)				Total
		JUSTO	ANGEL	CESAR	PAUL	
1	Limpieza de calzada	74	70	72	68	47.33%
X1	Retiro de material acumulado	63	69	66	72	45.00%
X2	Coordinando	0	0	0	0	0.00%
X3	Traslado de herramientas	0	0	0	0	0.00%
A	Descansar	6	4	4	4	3.00%
B	Esperar	3	4	4	3	2.33%
C	Conversar	0	0	0	0	0.00%
D	Ir a SSHH	0	3	0	3	1.00%
E	Caminar	0	0	0	0	0.00%
F	Mirar el telefono	4	0	4	0	1.33%
						100.00%

Nota: Elaboración propia

En la tabla 44 se presenta los tiempos en minuto por cada actividad en la partida de “Limpieza de calzada”, se puede ver que la mayor parte del tiempo en esta actividad es de trabajo productivo, un 47.33%.

## **CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### 5.1 Situación actual

#### 5.1.1 Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay

La plataforma presenta una superficie de rodadura que está a nivel de la rasante casi en su totalidad, con una capa de rodadura de materiales de tierra y piedras, de la vía. Existen también sectores que se encuentran a nivel de subrasante donde la plataforma está compuesta por materiales grava, lo cual dificulta la transitabilidad de la vía.

#### 5.1.2 Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta Emp. PE-3N, sector Junín sector Puyhuash; limite provincia de Tarma

La plataforma presenta una superficie de rodadura que está a nivel de afirmado casi en su totalidad, con una capa de rodadura de material granular. Existen también sectores que se encuentran a nivel de la subbase donde la plataforma está compuesta por materiales orgánico, finos y granulares, lo cual dificulta la transitabilidad de la vía.

### 5.2 Partidas de mayor incidencia

Las partidas a estudiar fueron las partidas con mayor incidencia en ambas obras, como se puede ver en los anexos 11 y 12, las cuales fueron, “Limpieza de calzada”, “Limpieza de alcantarilla”, “Bacheo” y “Limpieza de calzada”.

### 5.3 Cartas balance

Se presentan las cartas balance en forma de gráficos estadísticos. Se empezará mostrando las gráficas de la obra “Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay.”.

#### 5.3.1 Cartas balance de obra “Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay.”

##### 5.3.1.1 Limpieza de cunetas

En la partida de limpieza de cunetas, como se puede observar en las figuras 3 a la 6, la mayor parte del tiempo se emplea en trabajos contributorios. No

se observó un porcentaje alto de trabajo productivo debido a la naturaleza del terreno, se tenía que picar el material orgánico, lo cual corresponde a trabajo contributivo, para poder realizar la limpieza adecuada de las cunetas.

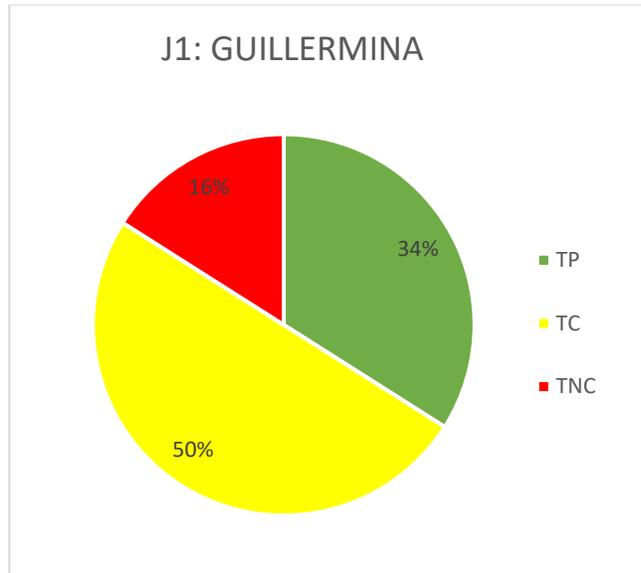


Figura N°3: Grafica circular de carta Balance de la partida limpieza de cunetas.

Fuente: Propia

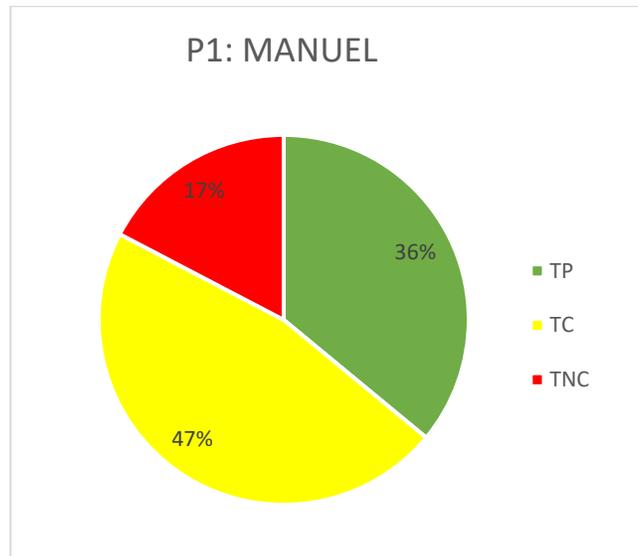


Figura N°4: Grafica circular de carta Balance de la partida limpieza de cunetas.

Fuente: Propia

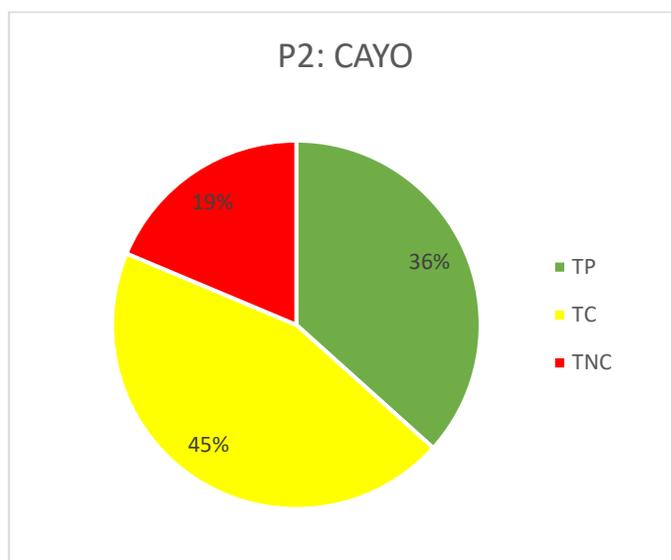


Figura N°5: Grafica circular de carta Balance de la partida limpieza de cunetas.

Fuente: Propia

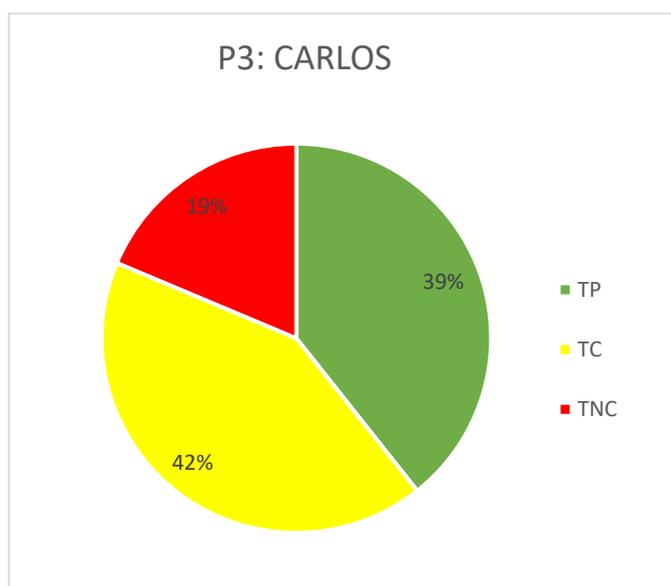


Figura N°6: Grafica circular de carta Balance de la partida limpieza de cunetas.

Fuente: Propia

### 5.3.1.2 Limpieza de alcantarilla

En la partida de limpieza de alcantarillas la mayor parte del tiempo se empleó en trabajo productivo (ver figura 7 a 10), lo cual corresponde a los trabajos de levantado de muro, relleno de muro y limpieza de alcantarillas.

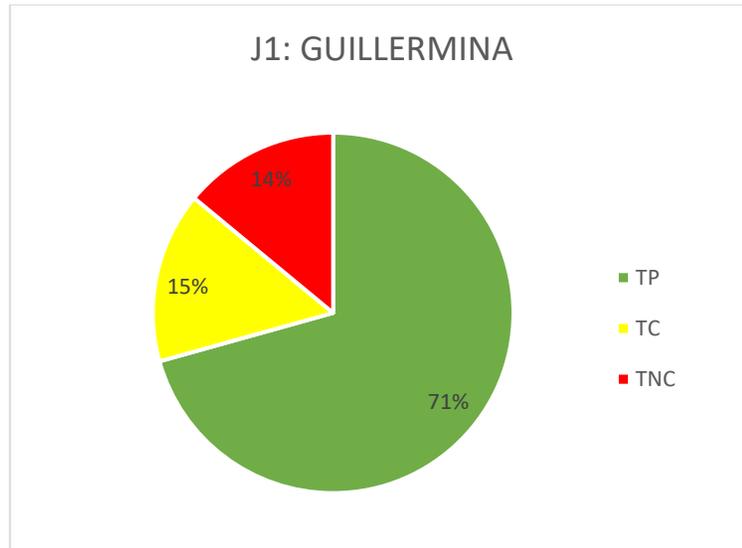


Figura N°7: Grafica circular de carta Balance de la partida limpieza de alcantarilla.

Fuente: Propia

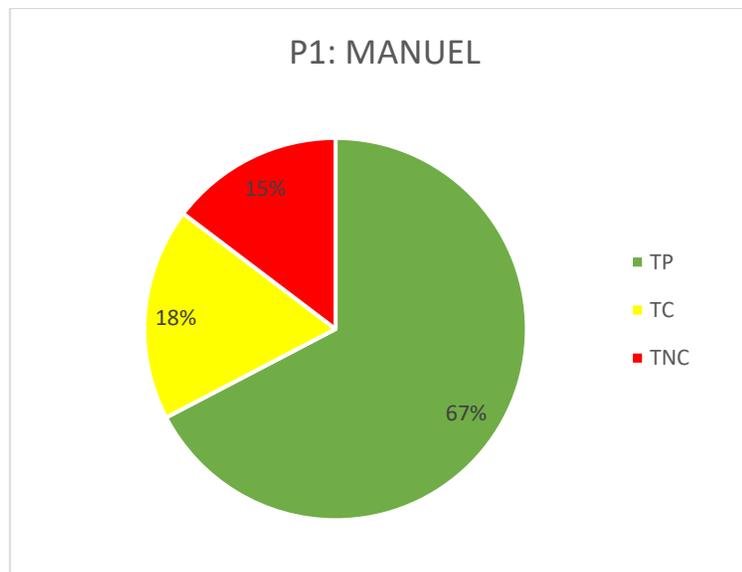


Figura N°8: Grafica circular de carta Balance de la partida limpieza de alcantarilla.

Fuente: Propia

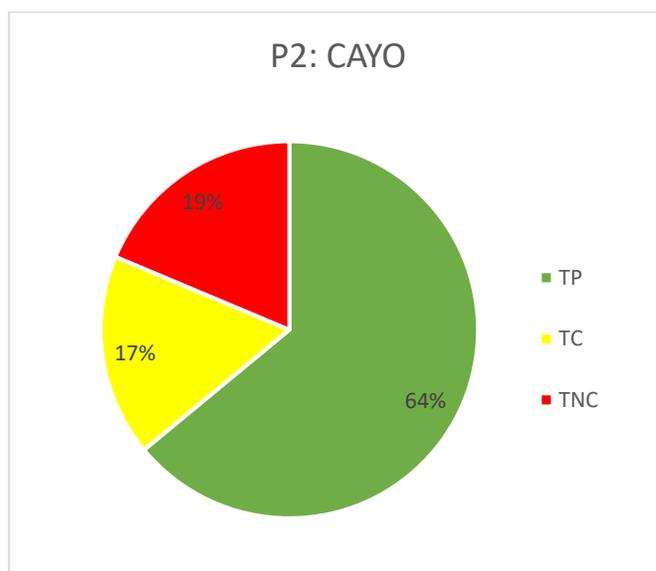


Figura N°9: Grafica circular de carta Balance de la partida limpieza de alcantarilla.

Fuente: Propia

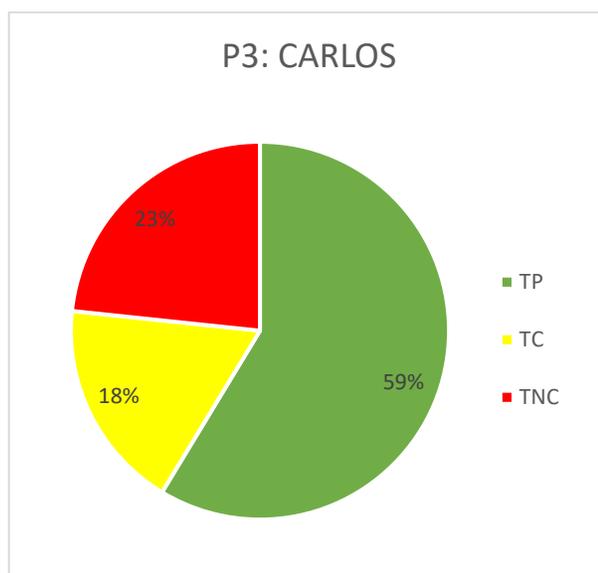


Figura N°10: Grafica circular de carta Balance de la partida limpieza de alcantarilla.

Fuente: Propia

### 5.3.1.3 Bacheo

En la partida de bacheo, la mayor parte del tiempo empleado fue trabajo contributivo (ver figuras 11 a 14). La tarea que más tiempo tomo fue el traslado de materiales (trabajo contributivo).

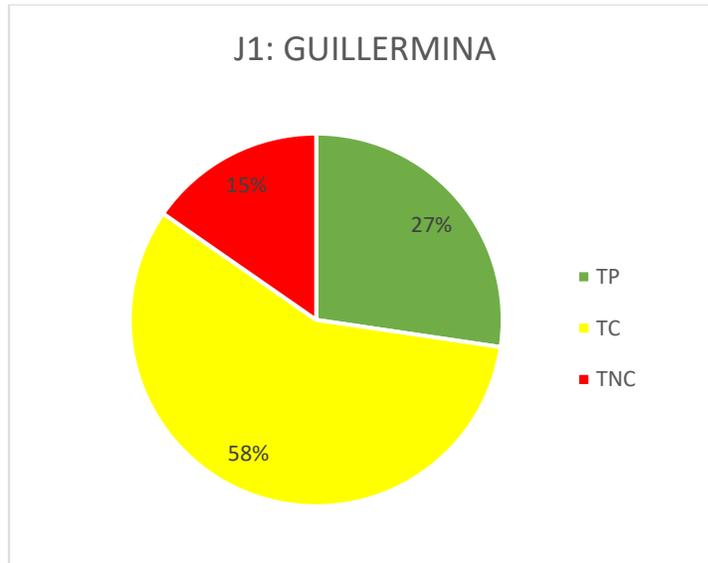


Figura N°11: Grafica circular de carta Balance de la partida Bacheo.

Fuente: Propia

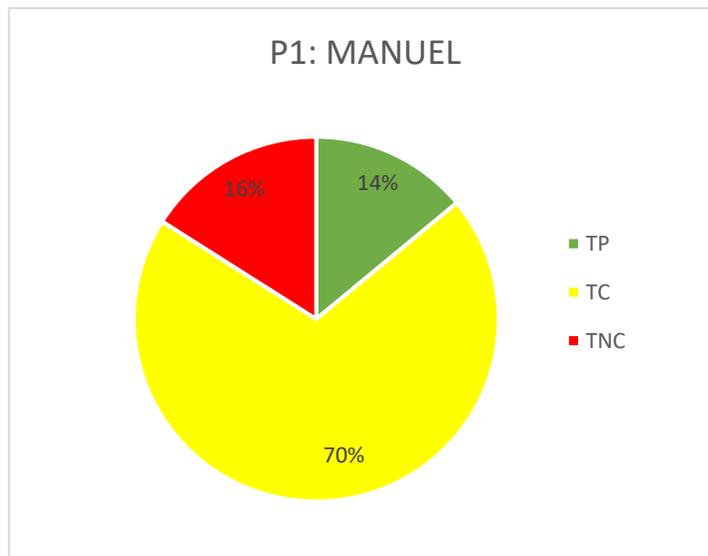


Figura N°12: Grafica circular de carta Balance de la partida Bacheo.

Fuente: Propia

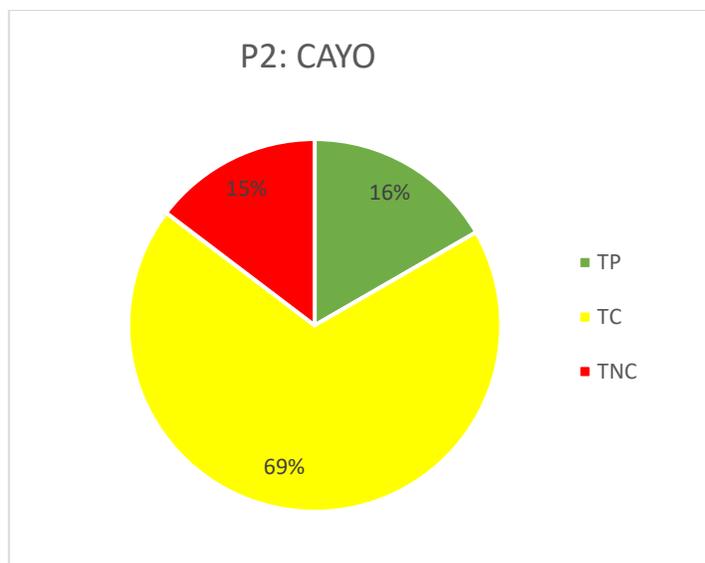


Figura N°13: Grafica circular de carta Balance de la partida Bacheo.

Fuente: Propia

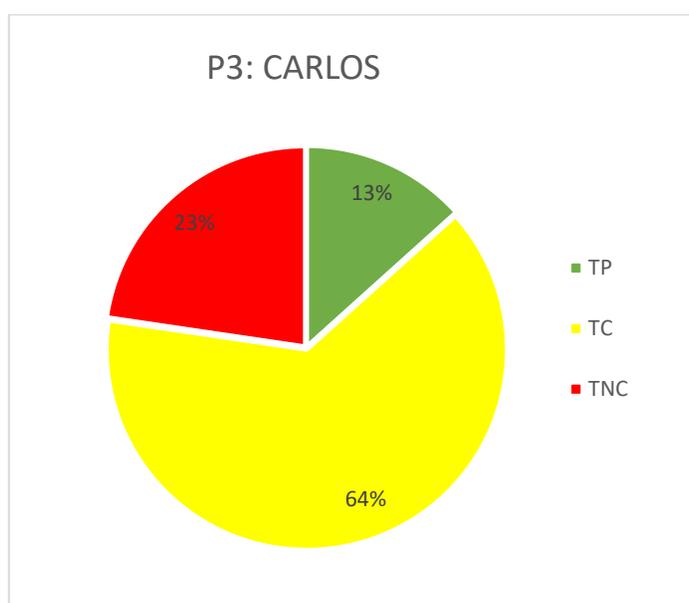


Figura N°14: Grafica circular de carta Balance de la partida Bacheo.

Fuente: Propia

#### 5.3.1.4 Limpieza de calzada

En la partida de limpieza de calzada, la mayor parte del tiempo empleado fue trabajo contributorio (ver figuras 15 a 18). La tarea que más tiempo tomo fue el retiro del material acumulado (trabajo contributorio).

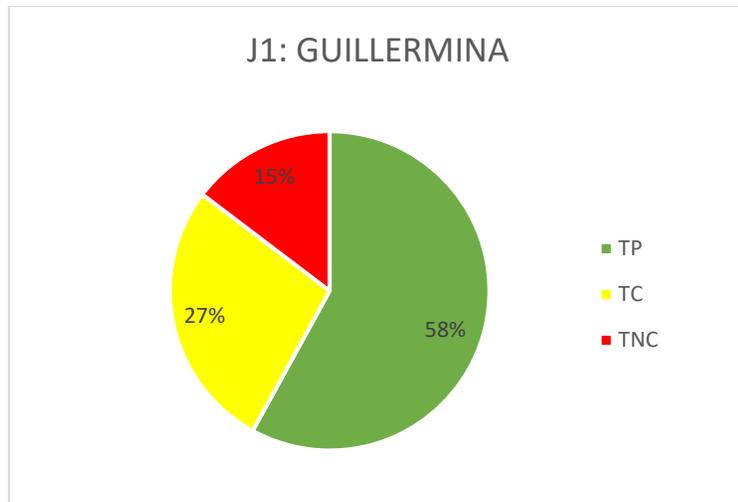


Figura N°15: Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de calzada.

Fuente: Propia

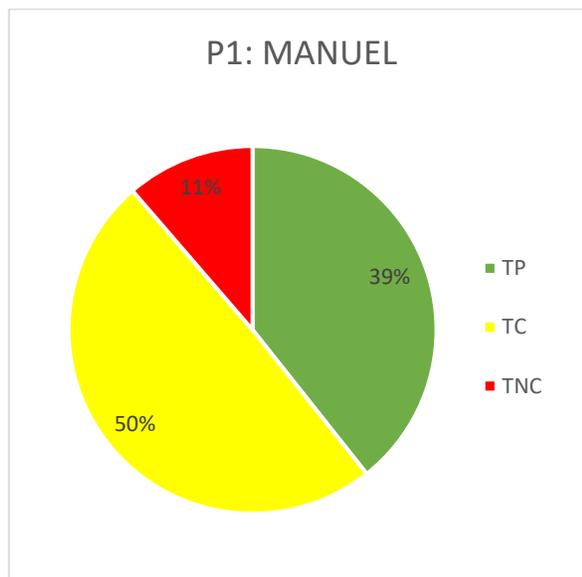


Figura N°16: Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de calzada.

Fuente: Propia

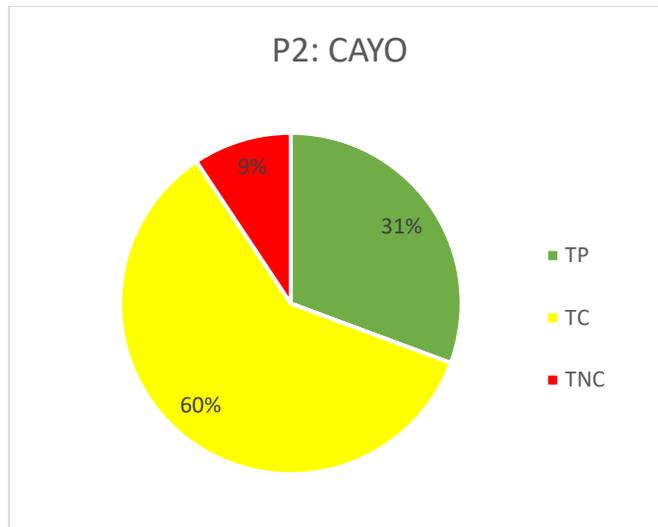


Figura N°17: Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de calzada.

Fuente: Propia

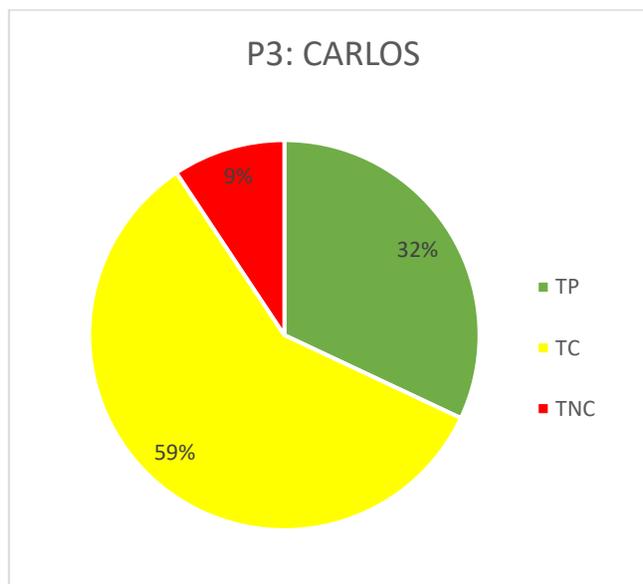


Figura N°18: Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de calzada.

Fuente: Propia

5.3.2 Cartas balance de obra “JU-543 conecta Emp. PE-3N, sector Junín sector Puyhuash; limite provincia de Tarma”

5.3.2.1 Limpieza de cunetas

En la partida de limpieza de cunetas, como se puede observar en las figuras 19 a la 22, la mayor parte del tiempo se emplea en trabajos productivos. La mayor parte del tiempo se empleó realizando la limpieza de las cunetas.

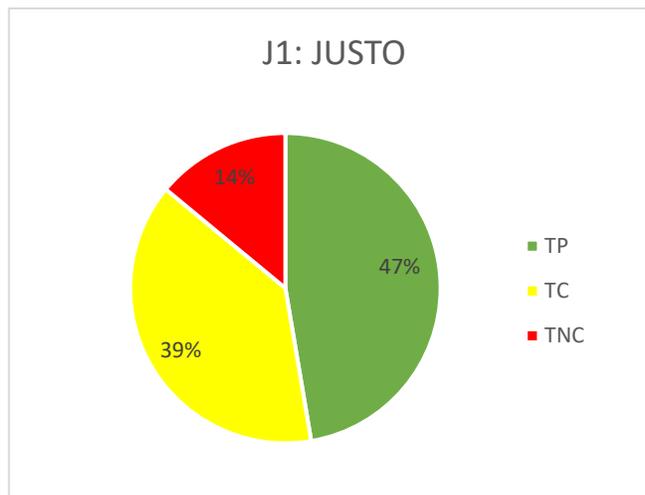


Figura N°19: Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de cunetas.

Fuente: Propia

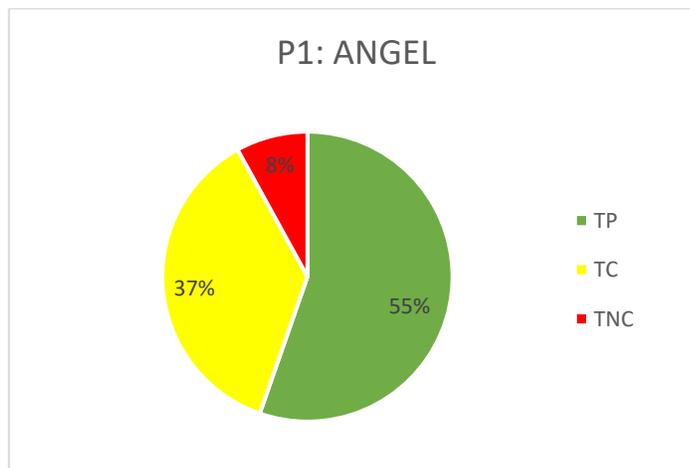


Figura N°20: Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de cunetas.

Fuente: Propia

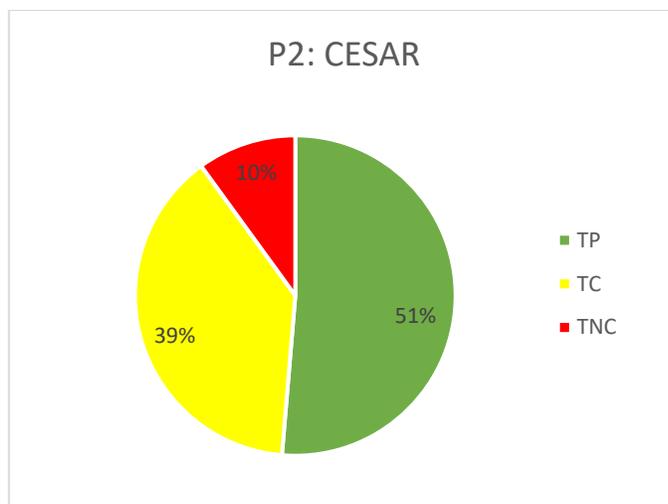


Figura N°21: Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de cunetas.

Fuente: Propia

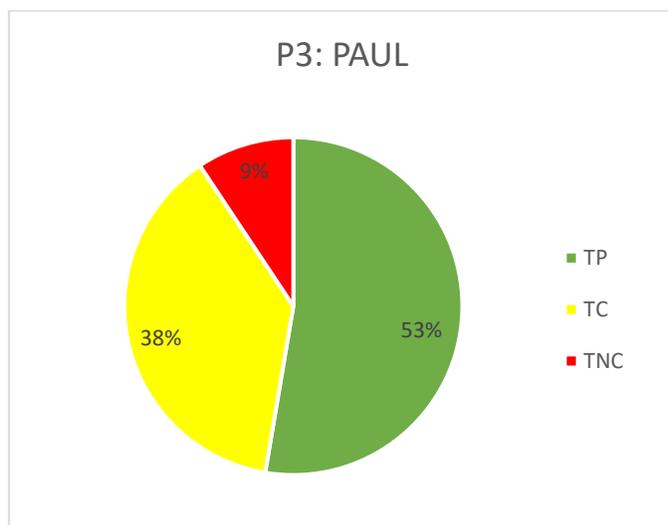


Figura N°22: Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de cunetas.

Fuente: Propia

### 5.3.2.2 Limpieza de alcantarilla

En la partida de limpieza de alcantarillas la mayor parte del tiempo se empleó en trabajo productivo (ver figura 23 a 26), lo cual corresponde a los trabajos de levantado de muro, relleno de muro y limpieza de alcantarillas.

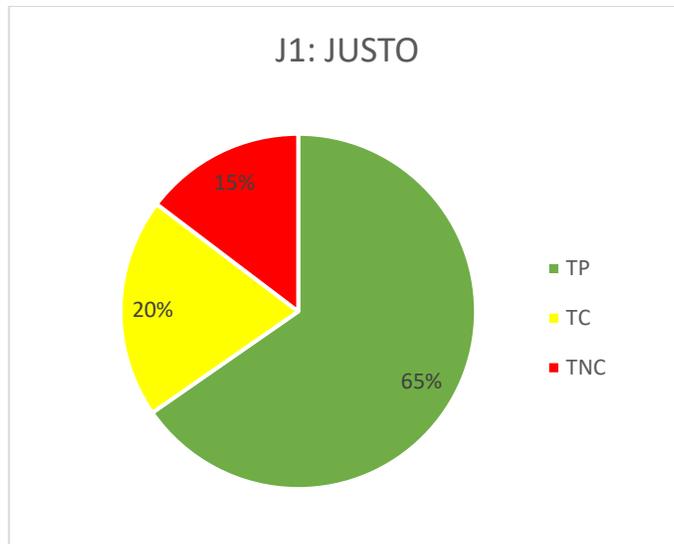


Figura N°23: Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de alcantarilla.

Fuente: Propia

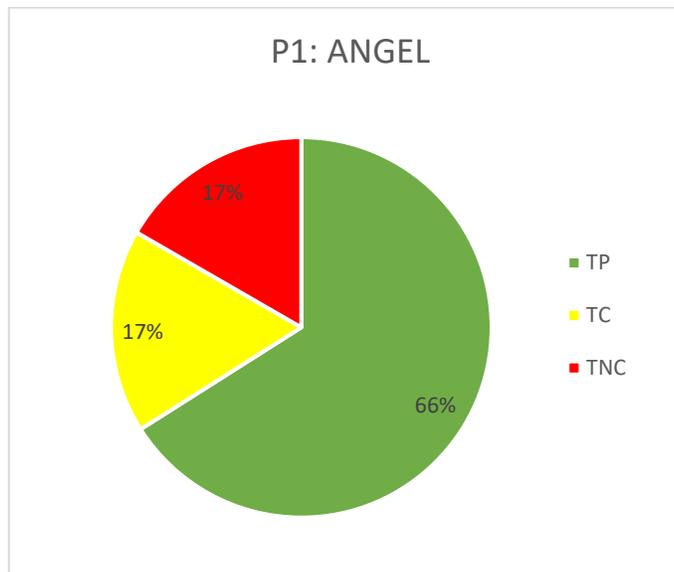


Figura N°24: Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de alcantarilla.

Fuente: Propia

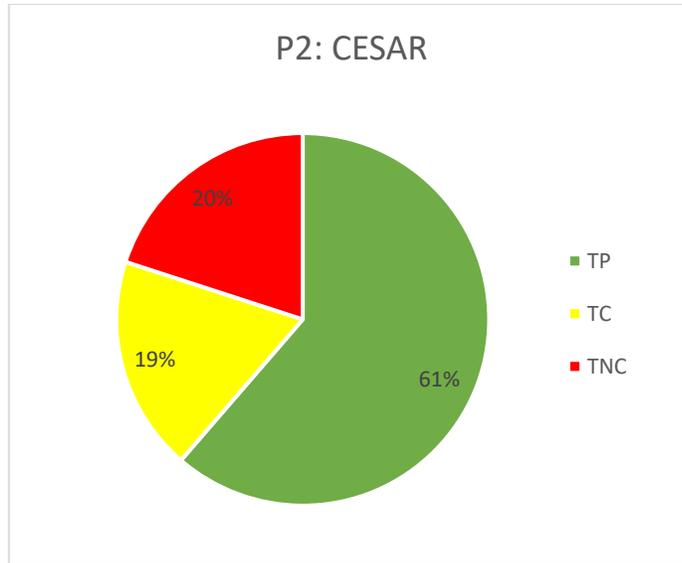


Figura N°25: Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de alcantarilla.

Fuente: Propia

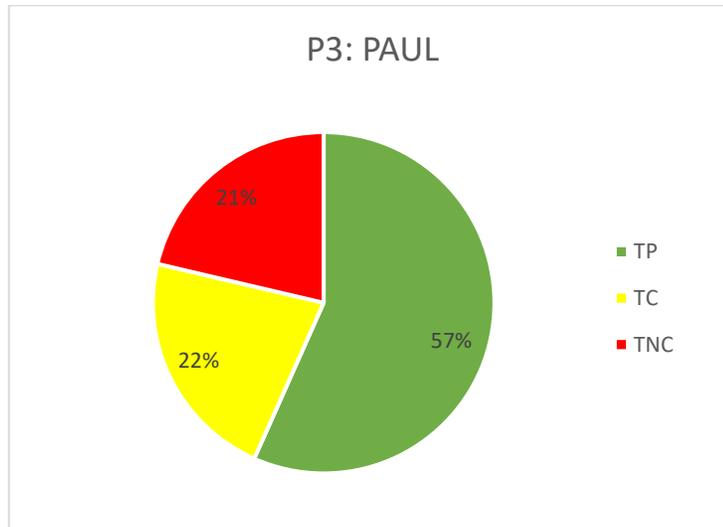


Figura N°26: Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de alcantarilla.

Fuente: Propia

### 5.3.2.3 Bacheo

En la partida de bacheo, la mayor parte del tiempo empleado fue trabajo contributivo (ver figuras 27 a 30). La tarea que más tiempo tomo fue el traslado de materiales (trabajo contributivo). En esta tarea hubo un trabajador (Peón 1, Angel) que no realizo trabajo productivo, solo se dedicó al traslado de material.

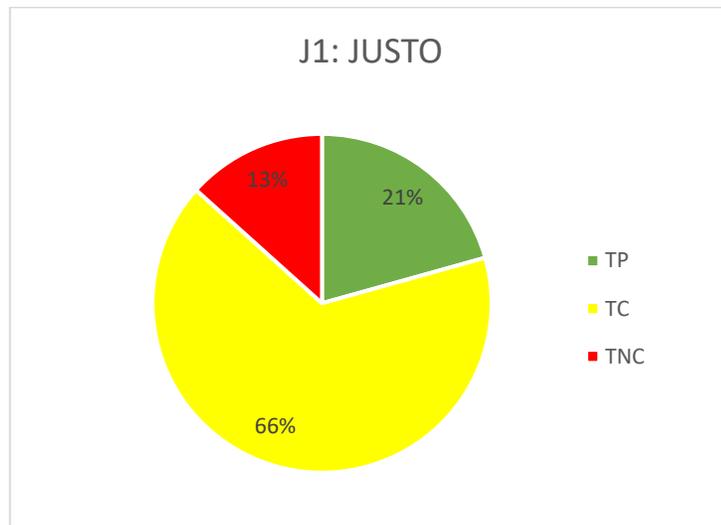


Figura N°27: Grafica circular de carta Balance de la partida Bacheo.

Fuente: Propia

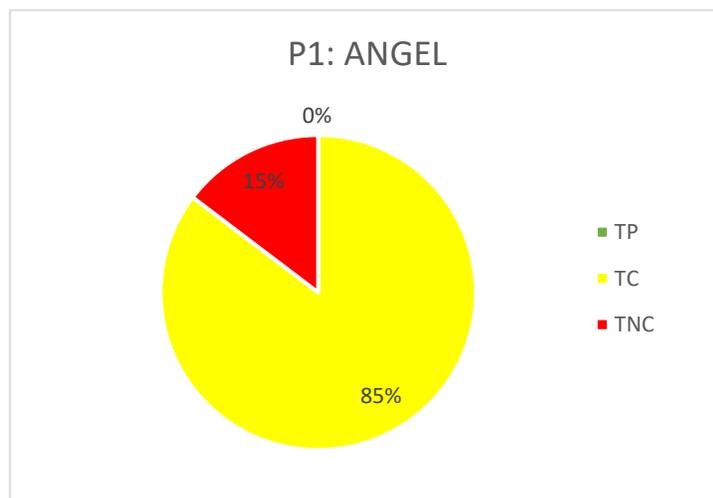


Figura N°28: Grafica circular de carta Balance de la partida Bacheo.

Fuente: Propia

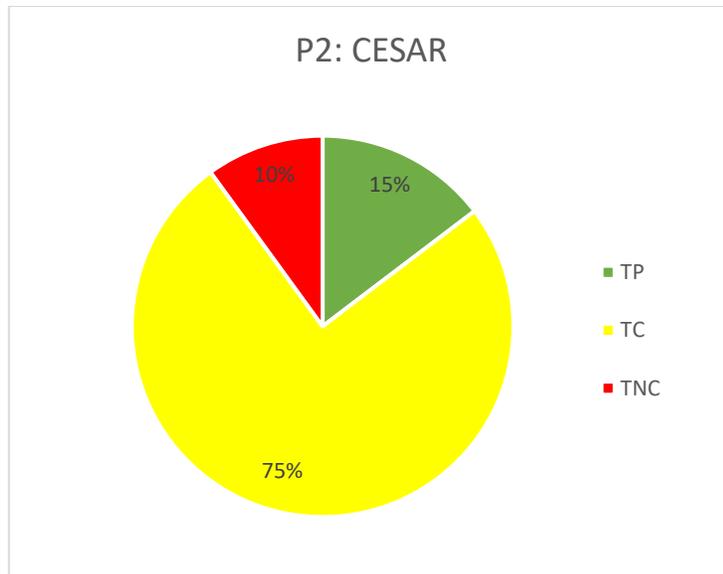


Figura N°29: Grafica circular de carta Balance de la partida Bacheo.

Fuente: Propia

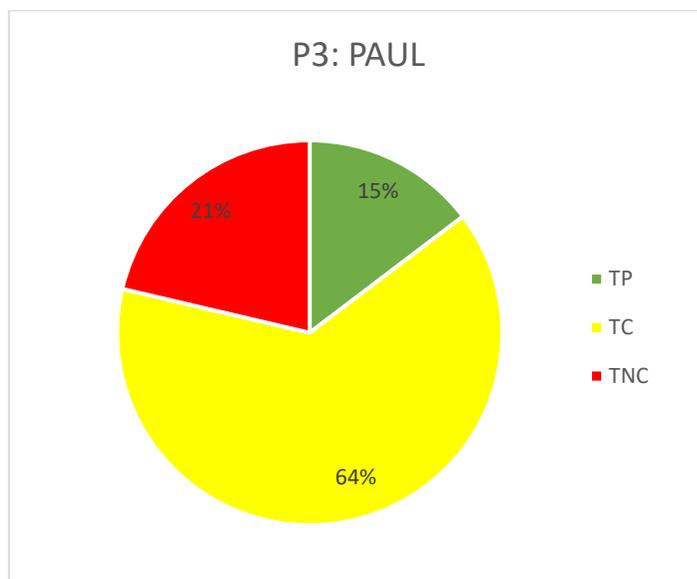


Figura N°30: Grafica circular de carta Balance de la partida Bacheo.

Fuente: Propia

#### 5.3.2.4 Limpieza de calzada

En la partida de limpieza de calzada, la mayor parte del tiempo empleado fue trabajo productivo (ver figuras 31 a 34). La tarea que más tiempo tomo fue la limpieza de calzada (trabajo contributorio).

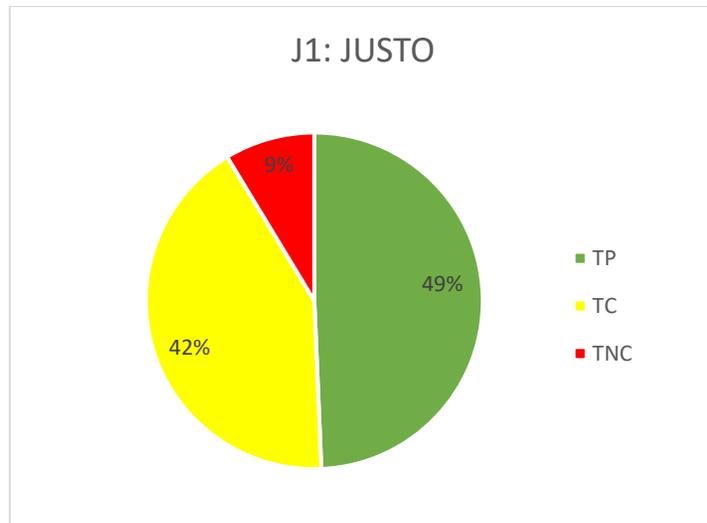


Figura N°31: Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de calzada.

Fuente: Propia

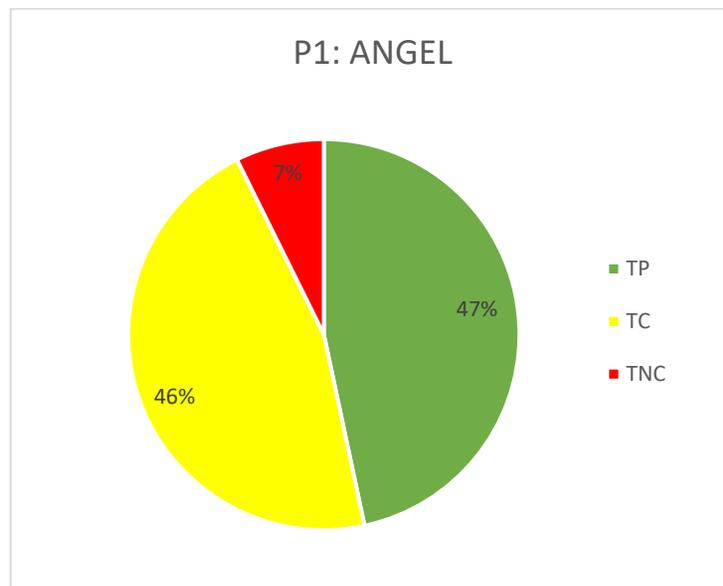


Figura N°32: Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de calzada.

Fuente: Propia

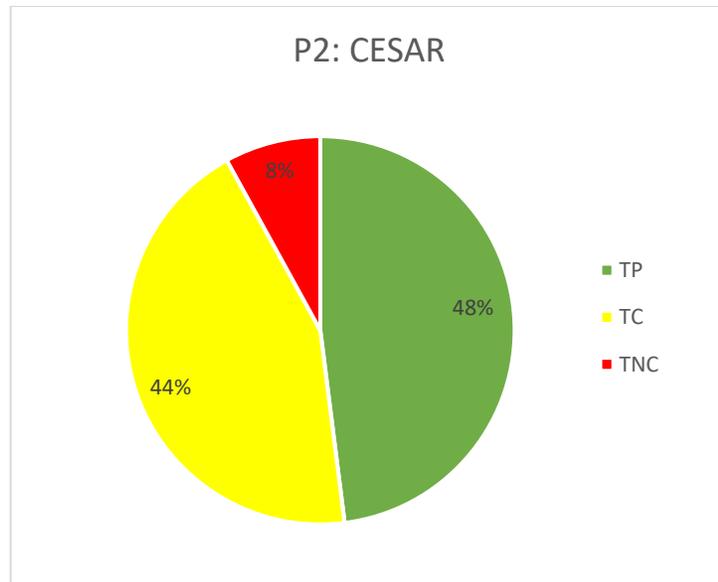


Figura N°33: Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de calzada.

Fuente: Propia

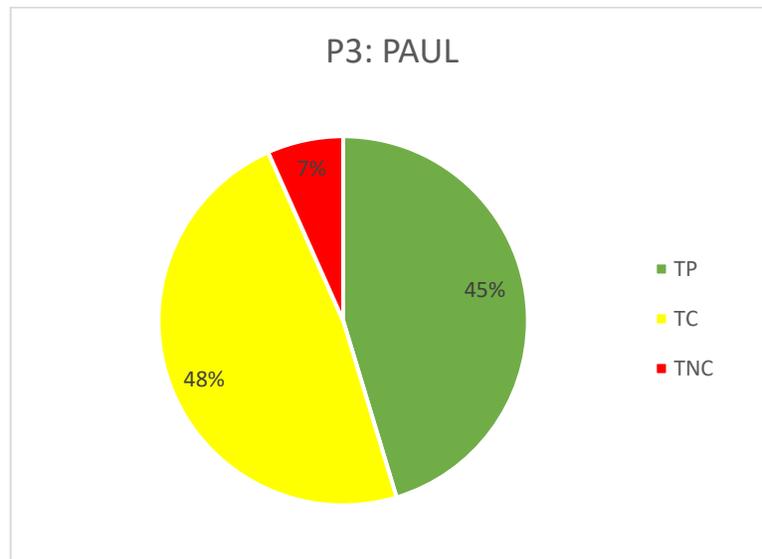


Figura N°34: Grafica circular de carta Balance de la partida Limpieza de calzada.

Fuente: Propia

## 5.4 Presentación de resultados

### 5.4.1 Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector

Ondores; Centro Poblado Puticanchay

Se presentan los valores obtenidos de trabajos productivos, trabajos contributorios y trabajos no contributorio.

#### 5.4.1.1 Limpieza de cunetas

Tabla N° 45: Datos generales de partida Limpieza de cunetas

Trabajo	Horas (h)	Horas (%)
TP	219	36.50%
TC	275	45.83%
TNC	106	17.67%
	600	100.00%

Nota: Elaboración propia

#### 5.4.1.2 Limpieza de alcantarilla

Tabla N° 46: Datos generales de partida Limpieza de alcantarilla

Trabajo	Horas (h)	Horas (%)
TP	391	65.17%
TC	103	17.17%
TNC	106	17.67%
	600	100.00%

Nota: Elaboración propia

#### 5.4.1.3 Bacheo

Tabla N° 47: Datos generales de partida Bacheo

Trabajo	Horas (h)	Horas (%)
TP	107	17.83%
TC	390	65.00%
TNC	103	17.17%
	600	100.00%

Nota: Elaboración propia

#### 5.4.1.4 Limpieza de calzada

Tabla N° 48: Datos generales de partida Limpieza de calzada

Trabajo	Horas (h)	Horas (%)
TP	240	40.00%
TC	293	48.83%
TNC	67	11.17%
	600	100.00%

Nota: Elaboración propia

#### 5.4.2 Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta Emp.

PE-3N, sector Junín sector Puyhuash; limite provincia de Tarma

Se presentan los valores obtenidos de trabajos productivos, trabajos contributorios y trabajos no contributorio.

##### 5.4.2.1 Limpieza de cuneta

Tabla N° 49: Datos generales de partida Limpieza de cunetas

Trabajo	Horas (h)	Horas (%)
TP	310	51.67%
TC	228	38.00%
TNC	62	10.33%
	600	100.00%

Nota: Elaboración propia

##### 5.4.2.2 Limpieza de alcantarilla

Tabla N° 50: Datos generales de partida Limpieza de alcantarilla

Trabajo	Horas (h)	Horas (%)
TP	374	62.33%
TC	117	19.50%
TNC	109	18.17%
	600	100.00%

Nota: Elaboración propia

### 5.4.2.3 Bacheo

Tabla N° 51: Datos generales de partida Bacheo

Trabajo	Horas (h)	Horas (%)
TP	75	12.50%
TC	436	72.67%
TNC	89	14.83%
	600	100.00%

Nota: Elaboración propia

### 5.4.2.4 Limpieza de calzada

Tabla N° 52: Datos generales de partidas Limpieza de calzada

Trabajo	Horas (h)	Horas (%)
TP	284	47.33%
TC	270	45.00%
TNC	46	7.67%
	600	100.00%

Nota: Elaboración propia

## 5.5 Comparación y Análisis de resultados

Finalmente, con los resultados obtenidos en las tablas 45 hasta la tabla 52 se logró determinar los rendimientos reales para poder compararlos con los que se contemplaron en los expedientes técnicos. Primero presentaremos los datos de la obra “Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay”.

Tabla N° 53: Datos según expediente técnico de partida “Limpieza de cunetas”

Tiempo (H)	Mano de obra (hombres)	Avance diario (ml)	Productividad (ml/HH)	Rendimiento (HH/ml)	Velocidad (ml/H)
T	MO	ml	$P = \text{ml}/(\text{T} * \text{MO})$	$R = (\text{T} * \text{MO}) / \text{ml}$	$V = \text{ml}/\text{T}$
2.5	4	150.000	15.000	0.067	60.000

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 53, según los datos del expediente se calculó la productividad proyectada de la partida “Limpieza de cunetas”.

Tabla N° 54: Datos según ejecución de partida “Limpieza de cunetas”

Tiempo (H)	Mano de obra (hombres)	Avance diario (ml)	Productividad (ml/HH)	Rendimiento (HH/ml)	Velocidad (ml/H)
T	MO	ml	$P = \text{ml}/(\text{T}*\text{MO})$	$R=(\text{T}*\text{MO})/\text{ml}$	$V=\text{ml}/\text{T}$
2.5	4	68.125	6.813	0.147	27.250

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 54 , con los datos medidos en campo se calculó la productividad real de la partida “Limpieza de cunetas”. La productividad disminuye un 55%, mientras que en el rendimiento se estaría necesitando mas horas hombre por metro lineal.

Tabla N° 55: Datos según expediente técnico de partida “Limpieza de alcantarilla”

Tiempo (H)	Mano de obra (hombres)	Avance diario (und)	Productividad (und/HH)	Rendimiento (HH/und)	Velocidad (und/H)
T	MO	ml	$P = \text{ml}/(\text{T}*\text{MO})$	$R=(\text{T}*\text{MO})/\text{ml}$	$V=\text{ml}/\text{T}$
2.5	3	0.625	0.083	12.000	0.250

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 55, según los datos del expediente se calculó la productividad proyectada de la partida “Limpieza de alcantarilla”.

Tabla N° 56: Datos según ejecución de partida “Limpieza de alcantarilla”

Tiempo (H)	Mano de obra (hombres)	Avance diario (und)	Productividad (und/HH)	Rendimiento (HH/und)	Velocidad (und/H)
T	MO	und	$P = \text{und}/(\text{T}*\text{MO})$	$R=(\text{T}*\text{MO})/\text{und}$	$V=\text{ml}/\text{T}$
2.5	4	0.938	0.094	10.667	0.375

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 56, según los datos del expediente se calculó la productividad real de la partida “Limpieza de alcantarilla”. En esta partida se conto con un trabajador de más, con respecto al expediente técnico. La productividad aumento un 13% y se necesitaron menos horas hombre por unidad.

Tabla N° 57: Datos según expediente técnico de partida “Bacheo”

Tiempo (H)	Mano de obra (hombres)	Avance diario (m2)	Productividad (m2/HH)	Rendimiento (HH/ m2)	Velocidad (m2/H)
T	MO	M2	P	= $R=(T*MO)/m2$	$V=m2/T$
			$m2/(T*MO)$		
2.5	4	12.500	1.250	0.800	5.000

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 57, según los datos del expediente se calculó la productividad proyectada de la partida “Bacheo”.

Tabla N° 58: Datos según ejecución de partida “Bacheo”

Tiempo (H)	Mano de obra (hombres)	Avance diario (m2)	Productividad (m2/HH)	Rendimiento (HH/ m2)	Velocidad (m2/H)
T	MO	M2	P	= $R=(T*MO)/m2$	$V=m2/T$
			$m2/(T*MO)$		
2.5	4	5.509	0.551	1.815	2.204

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 58, según los datos del expediente se calculó la productividad real de la partida “Bacheo”. En esta partida la productividad se redujo un 56% y se necesitaron más horas hombre por metro cuadrado.

Tabla N° 59: Datos según expediente técnico de partida “Limpieza de calzada”

Tiempo (H)	Mano de obra (hombres)	Avance diario (Km)	Productividad (Km /HH)	Rendimiento (HH/ Km)	Velocidad (Km /H)
---------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------	-------------------------	----------------------

T	MO	Km	$P = Km/(T*MO)$	$R=(T*MO)/Km$	$V=Km/T$
2.5	3	0.188	0.025	40.000	0.075

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 59, según los datos del expediente se calculó la productividad proyectada de la partida “Limpieza de calzada”.

Tabla N° 60: Datos según ejecución de partida “Limpieza de calzada”

Tiempo (H)	Mano de obra (hombres)	Avance diario (Km)	Productividad (Km /HH)	Rendimiento (HH/ Km)	Velocidad (Km /H)
T	MO	Km	$P = Km/(T*MO)$	$R=(T*MO)/Km$	$V=Km/T$
2.5	4	0.213	0.021	47.059	0.085

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 60, según los datos del expediente se calculó la productividad real de la partida “Limpieza de calzada”. En esta partida la productividad se redujo un 16 % y se necesitaron mas horas hombre por kilometro

A continuación, presentaremos los datos obtenidos del “Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta EMP, PE-3N, sector Junín sectoy Puyhuash; limite provincia de Tarma”.

Tabla N° 61: Datos según expediente técnico de partida “Limpieza de cunetas”

Tiempo (H)	Mano de obra (hombres)	Avance diario (ml)	Productividad (ml/HH)	Rendimiento (HH/ml)	Velocidad (ml/H)
T	MO	ml	$P = ml/(T*MO)$	$R=(T*MO)/ml$	$V=ml/T$
2.5	3	150	20.000	0.050	60.000

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 61, según los datos del expediente se calculó la productividad proyectada de la partida “Limpieza de cunetas”.

Tabla N° 62: Datos según ejecución de partida “Limpieza de cunetas”

Tiempo (H)	Mano de obra (hombres)	Avance diario (ml)	Productividad (ml/HH)	Rendimiento (HH/ml)	Velocidad (ml/H)
T	MO	ml	$P = \text{ml}/(\text{T} * \text{MO})$	$R = (\text{T} * \text{MO})/\text{ml}$	$V = \text{ml}/\text{T}$
2.5	4	115.000	11.500	0.087	46.000

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 63, según los datos del expediente se calculó la productividad real de la partida “Limpieza de cunetas”. La productividad disminuyó un 45% y se necesitaron mas horas hombre por metro lineal.

Tabla N° 63: Datos según expediente técnico de partida “Limpieza de alcantarilla”

Tiempo (H)	Mano de obra (hombres)	Avance diario (und)	Productividad (und/HH)	Rendimiento (HH/und)	Velocidad (und/H)
T	MO	ml	$P = \text{ml}/(\text{T} * \text{MO})$	$R = (\text{T} * \text{MO})/\text{ml}$	$V = \text{ml}/\text{T}$
2.5	3	0.625	0.083	12.000	0.250

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 63, según los datos del expediente se calculó la productividad proyectada de la partida “Limpieza de alcantarilla”.

Tabla N° 64: Datos según ejecución de partida “Limpieza de alcantarilla”

Tiempo (H)	Mano de obra (hombres)	Avance diario (und)	Productividad (und/HH)	Rendimiento (HH/und)	Velocidad (und/H)
T	MO	ml	$P = \text{ml}/(\text{T} * \text{MO})$	$R = (\text{T} * \text{MO})/\text{ml}$	$V = \text{ml}/\text{T}$
2.5	4	0.625	0.063	16.000	0.250

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 64, según los datos del expediente se calculó la productividad real de la partida “Limpieza de alcantarilla”. La productividad disminuyó un 24 % y se necesitaron mas horas hombre por unidad.

Tabla N° 65: Datos según expediente técnico de partida “Bacheo”

Tiempo (H)	Mano de obra (hombres)	Avance diario (m2)	Productividad (m2/HH)	Rendimiento (HH/ m2)	Velocidad (m2/H)
T	MO	ml	$P = ml/(T*MO)$	$R=(T*MO)/ml$	$V=ml/T$
2.5	3	12.500	1.667	0.600	5.000

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 65, según los datos del expediente se calculó la productividad proyectada de la partida “Bacheo”.

Tabla N° 66: Datos según ejecución de partida “Bacheo”

Tiempo (H)	Mano de obra (hombres)	Avance diario (m2)	Productividad (m2/HH)	Rendimiento (HH/ m2)	Velocidad (m2/H)
T	MO	ml	$P = ml/(T*MO)$	$R=(T*MO)/ml$	$V=ml/T$
2.5	4	9.250	0.925	1.081	3.700

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 66, según los datos del expediente se calculó la productividad real de la partida “Bacheo”. La productividad disminuyó un 45 % y se necesitaron más horas hombre por metro lineal.

Tabla N° 67: Datos según expediente técnico de partida “Limpieza de calzada”

Tiempo (H)	Mano de obra (hombres)	Avance diario (Km)	Productividad (Km /HH)	Rendimiento (HH/ Km)	Velocidad (Km /H)
T	MO	ml	$P = ml/(T*MO)$	$R=(T*MO)/ml$	$V=ml/T$
2.5	3	0.188	0.025	40.000	0.075

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 67, según los datos del expediente se calculó la productividad proyectada de la partida “Limpieza de calzada”.

Tabla N° 68: Datos según ejecución de partida “Limpieza de calzada”

Tiempo (H)	Mano de obra (hombres)	Avance diario (Km)	Productividad (Km /HH)	Rendimiento (HH/ Km)	Velocidad (Km /H)
T	MO	Km	$P = Km/(T*MO)$	$R=(T*MO)/Km$	$V=Km/T$
2.5	4	0.294	0.029	34.043	0.118

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 68, según los datos del expediente se calculó la productividad real de la partida “Limpieza de calzada”. La productividad aumento un 16% y se necesitaron menos horas hombre por kilómetro.

#### 5.6 Variación de la productividad

Finalmente, se presentan los datos de las variaciones en las productividades y rendimientos de las dos obras trabajadas.

Tabla N° 69: Resumen de variación de la productividad y rendimientos de obra “Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay”.

Partida	Proyectado		Ejecutado		Porcentaje de variación
	Rendimiento	Productividad	Rendimiento	Productividad	
Limpieza de cunetas	0.067	15.000	0.147	6.813	-55%
Limpieza de alcantarilla	12.000	0.083	10.667	0.094	+13%
Bacheo	0.800	1.250	1.815	0.551	-56%
Limpieza de calzada	40.000	0.025	47.059	0.021	-16%

Nota: Elaboración propia.

Tabla N° 70: Resumen de variación de la productividad y rendimientos de obra  
 “Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta  
 Emp. PE-3N, sector Junín sector Puyhuash; limite provincia de Tarma”.

Partida	Proyectado		Ejecutado		Porcentaje de variación
	Rendimiento	Productividad	Rendimiento	Productividad	
Limpieza de cunetas	0.050	20.000	0.087	11.500	-43%
Limpieza de alcantarilla	12.000	0.083	16.000	0.063	-24%
Bacheo	0.600	1.667	1.081	0.925	-45%
Limpieza de calzada	40.000	0.025	34.043	0.029	+16%

Nota: Elaboración propia.

## DISCUSIÓN

A partir de los resultados encontrados en la tesis de Flores y Galarreta (2020), se observó que en la conclusión 1 acerca de la comparación de mano de obra en las especialidades de arquitectura y estructura, antes y después del COVID 19, en la cual se presenta un impacto negativo del 3.45% en costo y 6% en tiempo. Estos resultados guardan relación con respecto a nuestra investigación, en la cual la productividad de mano de obra en tiempos de COVID 19 refleja una variación de hasta -56% en la primera obra analizada como se muestra en la tabla 69 y una variación de hasta -45% en la segunda obra analizada como se muestra en la tabla 70.

A partir de los resultados encontrados en la tesis de Melendez y Vega (2021), se pudo observar que el uso de la herramienta Carta Balance en proyectos viales refleja una mejora en los rendimientos, además se encuentra niveles de producción baja con un 22% y producción normal con un 67%. Estos resultados guardan relación con nuestra investigación, donde se analiza las partidas incidentes en el mantenimiento rutinario de caminos vecinales, con la ayuda de la herramienta gestión carta balance para determinar la productividad de mano de obra en tiempos de COVID 19, de las dos obras analizadas podemos observar en la tabla 70, que el mayor nivel de productividad es de 16%, lo que se considera como productividad baja en la obra.

Al determinar los rendimientos en las partidas incidentes, mediante el uso de la herramienta Carta Balance, se obtuvo resultados detallados como se observa desde la tabla 53 hasta la tabla 68, de los niveles de producción de los trabajadores de las cuadrillas, dado que se calcula los porcentajes de trabajo productivo, trabajo contributorio y trabajo no contributorio de cada partida analizada. Lo cual nos muestra la distribución de los tiempos de trabajo empleados en cada actividad; esto permite una comparación entre la productividad real y los rendimientos estimados según el Plan de Trabajo, lo que permite un análisis de costos y tiempos de cada partida.

## CONCLUSIONES

1. El primer objetivo de la investigación, se enfoca en determinar el trabajo productivo que existe en las dos obras analizadas en cada una de sus partidas incidentes, en la figura 3 se observa que existe 36.50% de trabajo productivo en la partida de limpieza de cuneta, la figura 4 muestra que existe 65.17% de trabajo productivo para la partida de limpieza de alcantarilla, en la figura 5 nos muestra que existe 17.83% de trabajo productivo en la partida de bacheo y la figura 6 muestra que hay 40.00% de trabajo productivo para la partida de limpieza de calzada; partidas que se ejecutaron en la obra 1. En la figura 7 se observa que existe 51.67% de trabajo productivo en la partida de limpieza de cuneta, la figura 8 muestra que existe 62.33% de trabajo productivo para la partida de limpieza de alcantarilla, en la figura 9 nos muestra que existe 12.50% de trabajo productivo en la partida de bacheo y la figura 10 muestra que hay 47.33% de trabajo productivo para la partida de limpieza de calzada; partidas que se ejecutaron en la obra 2.
2. El segundo objetivo de la investigación, se enfoca en determinar el trabajo contributivo que existe en las dos obras analizadas en cada una de sus partidas incidentes, en la figura 3 se observa que existe 45.83% de trabajo contributivo en la partida de limpieza de cuneta, la figura 4 muestra que existe 17.17% de trabajo contributivo para la partida de limpieza de alcantarilla, en la figura 5 nos muestra que existe 65.00% de trabajo contributivo en la partida de bacheo y la figura 6 muestra que hay 48.83% de trabajo contributivo para la partida de limpieza de calzada; partidas que se ejecutaron en la obra 1. En la figura 7 se observa que existe 38.00% de trabajo contributivo en la partida de limpieza de cuneta, la figura 8 muestra que existe 19.50% de trabajo contributivo para la partida de limpieza de alcantarilla, en la figura 9 nos muestra que existe 72.66% de trabajo contributivo en la partida de bacheo y la figura 10 muestra que hay 45.00% de trabajo contributivo para la partida de limpieza de calzada; partidas que se ejecutaron en la obra 2.
3. El tercer objetivo de la investigación, se enfoca en determinar el trabajo no contributivo que existe en las dos obras analizadas en cada una de sus partidas incidentes, en la figura 3 se observa que existe 17.67% de trabajo no contributivo en la partida de limpieza de cuneta, la figura 4 muestra que existe 17.66% de trabajo

no contributivo para la partida de limpieza de alcantarilla, en la figura 5 nos muestra que existe 17.17% de trabajo no contributivo en la partida de bacheo y la figura 6 muestra que hay 11.17% de trabajo no contributivo para la partida de limpieza de calzada; partidas que se ejecutaron en la obra 1. En la figura 7 se observa que existe 10.33% de trabajo no contributivo en la partida de limpieza de cuneta, la figura 8 muestra que existe 18.16% de trabajo no contributivo para la partida de limpieza de alcantarilla, en la figura 9 nos muestra que existe 14.83% de trabajo no contributivo en la partida de bacheo y la figura 10 muestra que hay 7.66% de trabajo contributivo para la partida de limpieza de calzada; partidas que se ejecutaron en la obra 2.

4. El objetivo principal de la investigación es determinar la variación de productividad de la mano de obra por acciones de la pandemia, en la tabla 59 se determina los rendimientos reales de la mano de obra, al comparar la productividad de la mano de obra de las cuadrillas en tiempos de COVID 19, se observa que existe una variación negativa de productividad de -55% para la partida de limpieza de cunetas, -56% para la partida de bacheo y -16% para la partida de limpieza de calzada; además se observa que hay una variación positiva de la productividad de 13% en la partida de limpieza de alcantarilla, en la obra 1. En la tabla 60 al comparar la productividad de la mano de obra de las cuadrillas en tiempos de COVID 19, se observa que existe una variación negativa de productividad de -43% para la partida de limpieza de cunetas, -45% para la partida de bacheo y -45% para la partida de limpieza de alcantarilla; además se observa que hay una variación positiva de la productividad de 16% en la partida de limpieza de calzada, en la obra 2.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda conocer los trabajos productivos, trabajos contributorios y trabajos no contributorios, de las partidas de mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas, para utilizar de manera correcta y eficiente los tiempos de trabajo de mano de obra, que permita la correcta ejecución programada de las actividades a realizar.
2. Se recomienda implementar la herramienta de gestión Carta Balance, en obras de mantenimiento rutinario de camino vecinales, para obtener los trabajos realizados por la mano de obra (Trabajo productivo, trabajo contributorio y trabajo no contributorio) que permita la evaluación de los rendimientos de las cuadrillas y posterior análisis de la productividad de la obra.
3. Se recomienda realizar la gestión de productividad de las cuadrillas de trabajo en tiempos de COVID 19, para que la información sobre los rendimientos de mano de obra, en la etapa de ejecución de las partidas sea más eficiente y se pueda reformular de manera óptima la realización de los trabajos.
4. Es importante que los alumnos de pregrado tengan las ideas claras sobre productividad de mano de obra en el mantenimiento de carreteras no pavimentadas, mediante el uso de carta balance, a través de cursos y conferencias realizadas en las universidades o se aplique como curso electivo sobre la gestión de productividad de mano de obra en las universidades, para que los alumnos apliquen esta herramienta en las empresas donde van a laborar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Botero Botero, L. F. (2002). Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. *Revista Universidad EAFIT*, 38(128), 9-21. Obtenido de Repositorio Institucional Universidad EAFIT: <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/17243>.
- Cerdas Esquivel, C. (2012). Productividad de la mano de obra en la construcción costarricense. Costa Rica.
- Chavarría-Vallejos, A. R. (2018). Estandarización de Procesos de Obras Civiles Menores de la Sección de Mejoramiento de Barrios de la Municipalidad de San José. Obtenido de Repositorio TEC: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/10499>
- Espinoza Bolaños, J. L. Medición y análisis de productividad en actividades de mantenimiento en infraestructura del Acueducto Metropolitano de Costa Rica. Obtenido de Google académico: <https://core.ac.uk/download/pdf/344709777.pdf>.
- Flores Comena, R. M., & Galarreta Diaz, C. E. (2020). Mano de obra por acción del COVID 19 y la productividad a través del valor ganado. Obtenido de Repositorio URP: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/3721>.
- Flores Mendoza, E. J., & Ramos Cornejo, M. E. (2018). Análisis y evaluación de la productividad en obras de construcción vial en la ciudad de Arequipa. Obtenido de Repositorio UNSA: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/7548>.
- Ghio, V. (2001). Productividad en obras de construcción: diagnóstico, crítica y propuesta. Perú. Editorial(es): PUCP - Fondo Editorial Lima pp: 196 ISBN:0.
- Kuong Jorge. (2014). Diseño y producción: TICE, Apuntes del curso: Material producido para el curso Gestión de la Producción, Maestría en Dirección de la Construcción, Escuela de Postgrado.COPYRIGHT © UPC.
- Meléndez Herrera, C. E., & Vega Mena, J.L. (2021). Aplicación de cartas balance en partidas incidentes para mejorar rendimientos en proyectos viales de la Región de Tacna 2021.

Obtenido de Repositorio Universidad Privada de Tacna:  
<http://repositorio.upt.edu.pe/handle/UPT/1784> .

Ministerio de Economía y Finanzas (2020). Mantenimiento vial, plan de trabajo, mantenimiento periódico, mantenimiento rutinario e inventario de condición vial. Obtenido de: [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/DU\\_070-2020/Comunicado\\_DU\\_070-2020.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/DU_070-2020/Comunicado_DU_070-2020.pdf)

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2013). Manual de carreteras, mantenimiento o conservación vial. Recuperado de: [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/MTC%20NORMA S/ARCH\\_PDF/MAN\\_9%20MCV-2014\\_2016.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMA%20S/ARCH_PDF/MAN_9%20MCV-2014_2016.pdf)

Polanco, L. (2009). Análisis de rendimientos de mano de obra para actividades de construcción. (Tesis de Pre Grado). Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Pontificia de Bolivia.

Rizo Sanguino, C. L., & Castilla Rodríguez, A. N. D. R. Y. (2018). Estimación de la productividad específica del personal y equipo para la elaboración de concreto y morteros en obras de construcción en Ocaña, norte de Santander (Doctoral dissertation). Obtenido de Repositorio Universidad Francisco de Paula Santander: <http://repositorio.ufpso.edu.co/handle/123456789/1084>.

Roncancio Malaver, O. A. (2018). Productividad de la mano de obra de las construcciones en proyectos viales. Obtenido de Repositorio Universidad Pedagógica de Colombia: <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/2569>.

Sánchez-Varela, D. (2018). Estimación de rendimiento y productividad de equipo y mano de obra de un proyecto vial con declaratoria de emergencia. Obtenido de Repositorio TEC:<https://hdl.handle.net/2238/10487>.

Santa María Valle, D. C., & Juipa Pozo, A. (2018). Estudio del rendimiento y productividad de la mano de obra aplicando Lean Construction en las partidas de concreto armado en la obra: Mejoramiento de la capacidad resolutoria de los servicios de salud del

Hospital Regional Hermilio Valdizan de Huánuco, nivel III-1. Obtenido de Repositorio Universidad Nacional Hermilio Valdizan: <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/UNHEVAL/3984>.

Santana, J. M. (2012). El tiempo improductivo en obras de construcción. *Revista Ingeniería de Construcción*, (7), 8-22. Obtenido: <https://www.ricuc.cl/index.php/ric/article/view/326>.

Sequeiros Delgado, Y., & Cahuana Cassa, O. E. (2019). Análisis comparativo de la productividad de mano de obra utilizando las herramientas del lean construction: 5's, y cartas balance, en un modelo de ejecución por procesos y ejecución por flujos en las partidas de asentado de muros y tarrajeo en el residencial zafiro, distrito de Wanchaq–Cusco. Obtenido de Repositorio Digital Universidad Andina de Cusco: <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/3114>.

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de consistencia de tesis “ESTUDIO DE PRODUCTIVIDAD EN ÉPOCAS DE COVID-19 MEDIANTE EL USO DE CARTAS BALANCE”

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS DE TRABAJO	VARIABLES	TIPOLOGIA Y DISEÑO
<b>PROBLEMA GENERAL:</b> ¿De qué manera el rendimiento real de mano de obra influye en la productividad del mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas en tiempos de Covid-19?	<b>OBJETIVO GENERAL:</b> Determinar los rendimientos reales de la mano de obra, en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas, con la finalidad de conocer la variación de productividad en tiempos de COVID-19 mediante el uso de cartas balance.	<b>HIPOTESIS GENERAL:</b> Determinando el rendimiento real de la mano de obra en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas, se conoce el porcentaje de variación de la productividad en tiempos de COVID-19.	X: Rendimientos  Y: Productividad	Tipo de estudio: Observacional
<b>PROBLEMA ESPECIFICO 1:</b> ¿Cuál es la influencia de los trabajos productivos en la productividad de la mano de obra en tiempos de Covid-19?	<b>OBJETIVO ESPECIFICO 1:</b> Determinar el trabajo productivo en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas con la finalidad de conocer la productividad de la mano de obra en tiempos de COVID-19.	<b>HIPOTESIS ESPECIFICA 1:</b> Determinando los trabajos productivos en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas, se conoce la variación de la productividad de la mano de obra en tiempos de COVID-19.	X1: Trabajo productivo  Y1: Productividad de la mano de obra	Nivel de estudio: Descriptivo
<b>PROBLEMA ESPECIFICO 2:</b> ¿Cuál es la influencia de los trabajos contributivos en la productividad de la mano de obra en tiempos de Covid-19?	<b>OBJETIVO ESPECIFICO 2:</b> Determinar el trabajo contributivo en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas con la finalidad de conocer la productividad de la mano de obra en tiempos de COVID-19.	<b>HIPOTESIS ESPECIFICA 2:</b> b)Determinando los trabajos contributivos en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas, se conoce la variación de la productividad de la mano de obra en tiempos de COVID-19.	X2: Trabajo contributivo  Y1: Productividad de la mano de obra	Recoleccion de datos: Prolectivo
<b>PROBLEMA ESPECIFICO 3:</b> ¿Cuál es la influencia de los trabajos no contributivos en la productividad de la mano de obra en tiempos de Covid-19?	<b>OBJETIVO ESPECIFICO 3:</b> Determinar el trabajo no contributivo en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas con la finalidad de conocer la productividad de la mano de obra en tiempos de COVID-19.	<b>HIPOTESIS ESPECIFICA 3:</b> c)Determinando los trabajos no contributivos en el mantenimiento rutinario de carreteras no pavimentadas, se conoce la variación de la productividad de la mano de obra en tiempos de COVID-19.	X3: Trabajo no contributivo  Y1: Productividad de la mano de obra	Diseño: Longitudinal

Nota: Elaboración propia.

Anexo 2: Carta balance de partida “Limpieza de cunetas” de la obra “Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay”

		J1	P1	P2	P3	Tiempo promedio (min)
	N°	GUILLERMINA	MANUEL	CAYO	CARLOS	
08:00	1	X2	X2	X2	X2	1.00
08:01	2	X2	X2	X2	X2	1.00
08:02	3	X3	X3	X3	X3	1.00
08:03	4	X3	X3	X1	X1	1.00
08:04	5	X1	X1	X1	X1	1.00
08:05	6	X1	X1	X1	X1	1.00
08:06	7	X1	X1	X1	X1	1.00
08:07	8	X1	X1	X1	X1	1.00
08:08	9	X1	X1	X1	X1	1.00
08:09	10	X1	X1	1	1	1.00
08:10	11	X1	X1	1	1	1.00
08:11	12	X1	1	C	1	1.00
08:12	13	1	1	C	C	1.00
08:13	14	1	1	1	1	1.00
08:14	15	1	1	1	1	1.00
08:15	16	1	A	1	1	1.00
08:16	17	A	A	X1	X1	1.00
08:17	18	A	1	X1	X1	1.00
08:18	19	1	1	X1	X1	1.00
08:19	20	1	1	X1	X1	1.00
08:20	21	1	1	X1	A	1.00
08:21	22	1	1	1	X1	1.00
08:22	23	1	1	1	1	1.00
08:23	24	B	B	B	B	1.00
08:24	25	X1	X1	1	1	1.00
08:25	26	X1	X1	1	1	1.00
08:26	27	X1	D	1	1	1.00
08:27	28	X1	D	1	1	1.00
08:28	29	X1	D	D	B	1.00
08:29	30	X1	X1	D	1	1.00
08:30	31	X1	X1	D	1	1.00
08:31	32	1	X1	1	X1	1.00
08:32	33	1	X1	X1	X1	1.00
08:33	34	1	X1	X1	X1	1.00

08:34	35	B	B	B	B	1.00
08:35	36	1	X1	X1	D	1.00
08:36	37	1	X1	X1	D	1.00
08:37	38	X1	X1	1	D	1.00
08:38	39	X1	X1	1	C	1.00
08:39	40	B	X1	1	1	1.00
08:40	41	X2	X2	X2	X2	1.00
08:41	42	X2	X2	X2	X2	1.00
08:42	43	X2	X2	C	C	1.00
08:43	44	1	1	1	1	1.00
08:44	45	X1	1	1	1	1.00
08:45	46	X1	1	X1	1	1.00
08:46	47	X1	1	X1	1	1.00
08:47	48	B	B	B	B	1.00
08:48	49	X1	1	A	F	1.00
08:49	50	X1	1	A	1	1.00
08:50	51	X1	1	X1	X1	1.00
08:51	52	D	A	X1	X1	1.00
08:52	53	D	A	X1	X1	1.00
08:53	54	D	X1	X1	X1	1.00
08:54	55	D	X1	A	X1	1.00
08:55	56	X1	X1	A	A	1.00
08:56	57	X1	X1	1	A	1.00
08:57	58	X1	D	1	A	1.00
08:58	59	X1	D	1	1	1.00
08:59	60	1	D	1	1	1.00
09:00	61	1	B	1	1	1.00
09:01	62	1	1	1	1	1.00
09:02	63	1	1	X1	1	1.00
09:03	64	1	1	X1	1	1.00
09:04	65	1	1	X1	A	1.00
09:05	66	B	B	B	B	1.00
09:06	67	A	A	C	C	1.00
09:07	68	1	1	X1	X1	1.00
09:08	69	1	1	X1	X1	1.00
09:09	70	1	X1	X1	X1	1.00
09:10	71	X1	X1	X1	X1	1.00
09:11	72	X1	X1	X1	X1	1.00
09:12	73	X1	X1	X1	X1	1.00
09:13	74	X1	X1	1	X1	1.00
09:14	75	A	X1	1	X1	1.00

09:15	76	A	A	1	1	1.00
09:16	77	A	A	1	1	1.00
09:17	78	X1	1	1	1	1.00
09:18	79	X1	1	1	1	1.00
09:19	80	X1	1	1	1	1.00
09:20	81	X1	1	A	1	1.00
09:21	82	X1	1	C	1	1.00
09:22	83	X1	1	X1	1	1.00
09:23	84	X1	X1	X1	X1	1.00
09:24	85	X1	X1	X1	X1	1.00
09:25	86	A	X1	X1	X1	1.00
09:26	87	C	C	X1	A	1.00
09:27	88	1	X1	X1	X1	1.00
09:28	89	1	X1	X1	X1	1.00
09:29	90	1	1	X1	X1	1.00
09:30	91	1	1	A	1	1.00
09:31	92	1	1	1	1	1.00
09:32	93	1	1	1	1	1.00
09:33	94	B	B	B	B	1.00
09:34	95	C	1	1	1	1.00
09:35	96	1	1	1	1	1.00
09:36	97	1	1	1	1	1.00
09:37	98	X1	1	1	X1	1.00
09:38	99	X1	X1	1	X1	1.00
09:39	100	X1	X1	A	X1	1.00
09:40	101	X1	X1	X1	X1	1.00
09:41	102	X1	X1	X1	X1	1.00
09:42	103	X1	X1	X1	X1	1.00
09:43	104	X1	X1	X1	X1	1.00
09:44	105	X1	X1	X1	X1	1.00
09:45	106	A	X1	X1	A	1.00
09:46	107	X1	A	X1	X1	1.00
09:47	108	X1	A	A	1	1.00
09:48	109	X1	X1	A	1	1.00
09:49	110	X1	X1	X1	1	1.00
09:50	111	1	X1	X1	1	1.00
09:51	112	1	X1	1	1	1.00
09:52	113	1	X1	1	1	1.00
09:53	114	1	X1	1	1	1.00
09:54	115	1	X1	1	A	1.00
09:55	116	1	X1	1	A	1.00

09:56	117	1	1	1	A	1.00
09:57	118	1	1	D	X1	1.00
09:58	119	1	1	D	X1	1.00
09:59	120	A	1	D	X1	1.00
10:00	121	X1	1	1	X1	1.00
10:01	122	X1	1	1	X1	1.00
10:02	123	X1	1	X1	X1	1.00
10:03	124	X1	1	X1	X1	1.00
10:04	125	X1	A	X1	X1	1.00
10:05	126	X1	1	X1	E	1.00
10:06	127	X1	X1	X1	1	1.00
10:07	128	C	X1	X1	1	1.00
10:08	129	X1	X1	X1	1	1.00
10:09	130	1	X1	X1	1	1.00
10:10	131	1	X1	1	1	1.00
10:11	132	1	X1	1	1	1.00
10:12	133	1	X1	B	1	1.00
10:13	134	B	B	B	B	1.00
10:14	135	1	X1	F	A	1.00
10:15	136	1	1	1	X1	1.00
10:16	137	1	1	1	X1	1.00
10:17	138	X1	1	1	X1	1.00
10:18	139	X1	1	1	X1	1.00
10:19	140	X1	1	1	X1	1.00
10:20	141	X1	A	1	X1	1.00
10:21	142	A	1	X1	X1	1.00
10:22	143	X1	1	X1	X1	1.00
10:23	144	X1	C	X1	A	1.00
10:24	145	X1	1	X1	1	1.00
10:25	146	X1	X1	X1	1	1.00
10:26	147	X1	X1	X1	1	1.00
10:27	148	1	X1	X1	1	1.00
10:28	149	1	X1	1	1	1.00
10:29	150	1	X1	1	1	1.00

Anexo 3: Carta balance de partida “Limpieza de alcantarilla” de la obra “Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay”

		J1	P1	P2	P3	Tiempo promedio (min)
	N°	GUILLERMINA	MANUEL	CAYO	CARLOS	
10:00	1	3	3	C	C	1.00
10:01	2	3	3	3	3	1.00
10:02	3	3	3	3	3	1.00
10:03	4	3	3	3	3	1.00
10:04	5	3	3	3	3	1.00
10:05	6	3	3	3	3	1.00
10:06	7	3	3	3	3	1.00
10:07	8	3	3	3	3	1.00
10:08	9	B	3	3	3	1.00
10:09	10	3	3	3	3	1.00
10:10	11	3	3	3	3	1.00
10:11	12	3	3	3	3	1.00
10:12	13	3	3	3	3	1.00
10:13	14	3	3	3	3	1.00
10:14	15	3	E	3	3	1.00
10:15	16	3	3	3	3	1.00
10:16	17	3	3	3	3	1.00
10:17	18	3	3	3	A	1.00
10:18	19	3	3	3	A	1.00
10:19	20	3	3	3	A	1.00
10:20	21	3	3	3	A	1.00
10:21	22	3	3	A	A	1.00
10:22	23	B	3	A	A	1.00
10:23	24	3	3	A	A	1.00
10:24	25	3	A	A	A	1.00
10:25	26	3	A	A	A	1.00
10:26	27	3	A	A	A	1.00
10:27	28	3	F	A	A	1.00
10:28	29	3	C	C	B	1.00
10:29	30	3	C	C	B	1.00
10:30	31	3	X1	X1	X1	1.00
10:31	32	3	X1	X1	X1	1.00
10:32	33	3	X1	X1	X1	1.00
10:33	34	3	X1	X1	X1	1.00

10:34	35	3	X1	X1	X1	1.00
10:35	36	F	X1	X1	X1	1.00
10:36	37	X5	X1	X1	X1	1.00
10:37	38	X5	X1	X1	X1	1.00
10:38	39	X1	X1	X1	X1	1.00
10:39	40	X1	X1	X1	B	1.00
10:40	41	X1	X1	B	B	1.00
10:41	42	X1	1	B	B	1.00
10:42	43	X1	1	1	1	1.00
10:43	44	X1	1	1	1	1.00
10:44	45	1	1	1	1	1.00
10:45	46	1	1	1	1	1.00
10:46	47	1	1	1	1	1.00
10:47	48	1	1	1	1	1.00
10:48	49	1	1	1	1	1.00
10:49	50	1	1	1	1	1.00
10:50	51	1	1	1	1	1.00
10:51	52	1	B	1	1	1.00
10:52	53	1	1	1	1	1.00
10:53	54	1	1	1	1	1.00
10:54	55	1	1	1	1	1.00
10:55	56	1	1	1	1	1.00
10:56	57	B	1	1	1	1.00
10:57	58	B	1	1	1	1.00
10:58	59	B	1	1	1	1.00
10:59	60	1	1	1	1	1.00
11:00	61	1	1	1	1	1.00
11:01	62	1	1	1	1	1.00
11:02	63	1	1	B	C	1.00
11:03	64	1	1	B	X2	1.00
11:04	65	1	1	B	X2	1.00
11:05	66	C	X2	X2	X2	1.00
11:06	67	C	X2	X2	X2	1.00
11:07	68	2	X2	X2	X2	1.00
11:08	69	2	X2	X2	X2	1.00
11:09	70	2	X2	X2	2	1.00
11:10	71	2	2	2	2	1.00
11:11	72	2	2	2	2	1.00
11:12	73	2	2	2	2	1.00
11:13	74	2	2	2	2	1.00
11:14	75	2	2	2	A	1.00

11:15	76	2	2	2	A	1.00
11:16	77	2	2	A	A	1.00
11:17	78	2	2	A	A	1.00
11:18	79	2	A	A	A	1.00
11:19	80	C	A	A	A	1.00
11:20	81	C	A	A	A	1.00
11:21	82	C	A	A	A	1.00
11:22	83	F	B	A	A	1.00
11:23	84	F	B	A	A	1.00
11:24	85	F	F	A	A	1.00
11:25	86	F	F	X1	X1	1.00
11:26	87	X1	X1	X1	X1	1.00
11:27	88	X1	X1	X1	X1	1.00
11:28	89	X1	X1	X1	X1	1.00
11:29	90	X1	X1	X1	X1	1.00
11:30	91	X1	X1	X1	X1	1.00
11:31	92	X1	X1	X1	X1	1.00
11:32	93	B	X1	X1	X1	1.00
11:33	94	B	X1	B	B	1.00
11:34	95	X2	B	C	C	1.00
11:35	96	X2	B	1	1	1.00
11:36	97	X2	1	1	1	1.00
11:37	98	1	1	1	1	1.00
11:38	99	1	1	1	1	1.00
11:39	100	1	1	1	1	1.00
11:40	101	1	1	1	1	1.00
11:41	102	1	1	1	1	1.00
11:42	103	1	1	1	1	1.00
11:43	104	1	1	1	1	1.00
11:44	105	B	1	1	1	1.00
11:45	106	1	1	1	1	1.00
11:46	107	1	1	1	1	1.00
11:47	108	1	1	1	1	1.00
11:48	109	1	X2	1	1	1.00
11:49	110	1	X2	1	1	1.00
11:50	111	1	X2	1	1	1.00
11:51	112	1	2	1	1	1.00
11:52	113	X2	2	1	X2	1.00
11:53	114	X2	2	X2	X2	1.00
11:54	115	X2	2	X2	X2	1.00
11:55	116	X2	2	X2	X2	1.00

11:56	117	2	2	2	2	1.00
11:57	118	2	2	2	2	1.00
11:58	119	2	2	2	2	1.00
11:59	120	2	2	2	2	1.00
12:00	121	2	B	2	2	1.00
12:01	122	2	B	2	2	1.00
12:02	123	2	2	2	2	1.00
12:03	124	2	2	2	2	1.00
12:04	125	2	2	2	2	1.00
12:05	126	2	2	2	2	1.00
12:06	127	B	2	2	2	1.00
12:07	128	B	2	2	2	1.00
12:08	129	2	2	2	2	1.00
12:09	130	2	2	2	B	1.00
12:10	131	2	B	2	B	1.00
12:11	132	2	2	2	2	1.00
12:12	133	2	2	2	2	1.00
12:13	134	2	2	2	2	1.00
12:14	135	2	2	2	2	1.00
12:15	136	2	2	2	2	1.00
12:16	137	G	2	2	2	1.00
12:17	138	X5	2	2	2	1.00
12:18	139	X5	2	2	2	1.00
12:19	140	2	2	2	2	1.00
12:20	141	2	2	B	2	1.00
12:21	142	2	B	B	2	1.00
12:22	143	2	2	2	2	1.00
12:23	144	2	2	2	2	1.00
12:24	145	2	2	2	E	1.00
12:25	146	2	2	2	E	1.00
12:26	147	2	2	2	2	1.00
12:27	148	2	2	2	2	1.00
12:28	149	2	2	2	2	1.00
12:29	150	2	2	2	2	1.00

Anexo 4: Carta balance de partida “Bacheo” de la obra “Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay”

		J1	P1	P2	P3	Tiempo promedio (min)
	N°	GUILLERMINA	MANUEL	CAYO	CARLOS	
10:30	1	1	1	X1	X1	1.00
10:31	2	1	1	X1	X1	1.00
10:32	3	1	1	X1	X1	1.00
10:33	4	1	1	X1	X1	1.00
10:34	5	X1	1	1	X1	1.00
10:35	6	X1	1	1	X1	1.00
10:36	7	X1	1	1	X1	1.00
10:37	8	X1	X1	X1	A	1.00
10:38	9	X1	X1	X1	A	1.00
10:39	10	F	X1	X1	C	1.00
10:40	11	X1	X1	X1	C	1.00
10:41	12	X1	X1	X1	B	1.00
10:42	13	X1	X1	X1	X1	1.00
10:43	14	X2	X1	X1	X2	1.00
10:44	15	X2	A	X1	X3	1.00
10:45	16	X2	A	X1	X1	1.00
10:46	17	X2	A	X1	X1	1.00
10:47	18	1	X1	1	X1	1.00
10:48	19	1	X1	1	X1	1.00
10:49	20	1	X1	1	A	1.00
10:50	21	1	X1	1	A	1.00
10:51	22	1	X1	1	X1	1.00
10:52	23	1	X1	1	X1	1.00
10:53	24	A	X1	1	X1	1.00
10:54	25	A	X1	A	X1	1.00
10:55	26	X2	X1	A	X1	1.00
10:56	27	X2	X1	X1	X1	1.00
10:57	28	X2	X1	X1	X1	1.00
10:58	29	X2	X1	X1	A	1.00
10:59	30	X2	X1	X1	A	1.00
11:00	31	X2	X1	X1	A	1.00
11:01	32	C	C	X1	X1	1.00
11:02	33	X2	X1	A	X1	1.00
11:03	34	X2	X1	A	X1	1.00

11:04	35	1	X1	X1	1	1.00
11:05	36	1	X1	X1	1	1.00
11:06	37	1	X1	X1	1	1.00
11:07	38	1	X1	X1	1	1.00
11:08	39	B	B	B	B	1.00
11:09	40	X1	X1	X1	1	1.00
11:10	41	X1	X1	X1	1	1.00
11:11	42	X1	X1	X1	A	1.00
11:12	43	X1	X1	E	A	1.00
11:13	44	B	X1	X3	X3	1.00
11:14	45	B	X1	X3	X3	1.00
11:15	46	B	X1	X3	X3	1.00
11:16	47	X2	B	X3	X3	1.00
11:17	48	X2	B	X1	X1	1.00
11:18	49	X2	B	X1	X1	1.00
11:19	50	X2	B	X1	X1	1.00
11:20	51	X2	B	X1	X1	1.00
11:21	52	1	1	X1	A	1.00
11:22	53	1	1	X1	A	1.00
11:23	54	1	1	X1	X1	1.00
11:24	55	1	1	X1	X1	1.00
11:25	56	1	1	A	X1	1.00
11:26	57	1	1	A	X1	1.00
11:27	58	B	1	A	X1	1.00
11:28	59	B	X1	X1	A	1.00
11:29	60	X1	X1	X1	A	1.00
11:30	61	X1	X1	X1	C	1.00
11:31	62	X1	X1	X1	C	1.00
11:32	63	X1	X1	X1	X1	1.00
11:33	64	X1	X1	X1	X1	1.00
11:34	65	X1	X1	X1	X1	1.00
11:35	66	X2	X1	X1	X1	1.00
11:36	67	X2	X1	X1	X1	1.00
11:37	68	X2	X1	X1	X1	1.00
11:38	69	X2	X1	1	X1	1.00
11:39	70	1	X1	1	X1	1.00
11:40	71	1	X1	1	X1	1.00
11:41	72	1	X1	1	X1	1.00
11:42	73	1	A	1	X1	1.00
11:43	74	1	A	1	X1	1.00
11:44	75	A	A	1	X1	1.00

11:45	76	B	A	A	X1	1.00
11:46	77	X1	X1	A	X1	1.00
11:47	78	X1	X1	X1	A	1.00
11:48	79	X1	X1	X1	A	1.00
11:49	80	X1	X1	X1	A	1.00
11:50	81	X1	X1	X1	X1	1.00
11:51	82	B	B	B	B	1.00
11:52	83	X2	X1	X1	X1	1.00
11:53	84	X2	X1	X1	X1	1.00
11:54	85	X2	X1	X1	B	1.00
11:55	86	1	C	C	1	1.00
11:56	87	1	X1	X1	1	1.00
11:57	88	1	X1	X1	1	1.00
11:58	89	1	X1	X1	1	1.00
11:59	90	X2	X1	X1	1	1.00
12:00	91	X2	X1	X1	1	1.00
12:01	92	D	X1	X1	1	1.00
12:02	93	D	X1	X1	X1	1.00
12:03	94	D	X1	X1	X1	1.00
12:04	95	X1	A	X1	X1	1.00
12:05	96	X1	A	B	X1	1.00
12:06	97	X1	X1	B	X1	1.00
12:07	98	X1	X1	X1	X1	1.00
12:08	99	X1	X1	X1	X1	1.00
12:09	100	X1	X1	X1	X1	1.00
12:10	101	X1	X1	X1	A	1.00
12:11	102	X1	X1	X1	A	1.00
12:12	103	1	1	X1	A	1.00
12:13	104	1	1	X1	X1	1.00
12:14	105	1	1	X1	X1	1.00
12:15	106	1	1	X1	X1	1.00
12:16	107	X2	1	A	X1	1.00
12:17	108	X2	1	A	X1	1.00
12:18	109	X1	1	A	X1	1.00
12:19	110	X1	X1	X1	X1	1.00
12:20	111	X1	X1	X1	X1	1.00
12:21	112	X1	X1	X1	X1	1.00
12:22	113	A	X1	X1	X1	1.00
12:23	114	A	X1	X1	B	1.00
12:24	115	X1	X1	X1	X1	1.00
12:25	116	X1	X1	A	A	1.00

12:26	117	X1	A	X1	C	1.00
12:27	118	X1	A	X1	X1	1.00
12:28	119	X1	X1	X1	X1	1.00
12:29	120	1	X1	1	X1	1.00
12:30	121	1	X1	1	X1	1.00
12:31	122	1	X1	1	X1	1.00
12:32	123	1	X1	1	X1	1.00
12:33	124	X2	X1	1	X1	1.00
12:34	125	X2	X1	1	X1	1.00
12:35	126	X2	X1	1	A	1.00
12:36	127	X1	A	1	A	1.00
12:37	128	X1	A	A	A	1.00
12:38	129	A	X1	A	X1	1.00
12:39	130	A	X1	X1	X1	1.00
12:40	131	X1	X1	X1	X1	1.00
12:41	132	X1	X1	X1	X1	1.00
12:42	133	X1	X1	X1	X1	1.00
12:43	134	X1	X1	X1	X1	1.00
12:44	135	A	X1	X1	X1	1.00
12:45	136	A	X1	X1	X1	1.00
12:46	137	1	X1	X1	1	1.00
12:47	138	1	X1	X1	1	1.00
12:48	139	1	X1	X1	1	1.00
12:49	140	1	X1	X1	1	1.00
12:50	141	X1	X1	A	1	1.00
12:51	142	X1	X1	X1	1	1.00
12:52	143	X1	X1	X1	1	1.00
12:53	144	A	X1	X1	X1	1.00
12:54	145	X1	X1	X1	X1	1.00
12:55	146	X1	X1	X1	X1	1.00
12:56	147	X1	A	X1	X1	1.00
12:57	148	X1	A	X1	X1	1.00
12:58	149	X1	X1	X1	X1	1.00
12:59	150	X1	X1	X1	A	1.00

Anexo 5: Carta balance de partida “Limpieza de calzada” de la obra “Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay”

		J1	P1	P2	P3	Tiempo promedio (min)
	N°	GUILLERMINA	MANUEL	CAYO	CARLOS	
08:00	1	X2	X2	X2	X2	1.00
08:01	2	X2	X2	X2	X2	1.00
08:02	3	X2	X2	X2	X2	1.00
08:03	4	X2	X2	X2	X2	1.00
08:04	5	X2	X2	X2	X2	1.00
08:05	6	X2	X3	X3	X3	1.00
08:06	7	X3	X3	X3	X3	1.00
08:07	8	X3	X3	X3	X3	1.00
08:08	9	X3	X3	X3	X3	1.00
08:09	10	X2	X3	X3	X3	1.00
08:10	11	B	X3	X3	X3	1.00
08:11	12	X2	X1	X1	X1	1.00
08:12	13	X2	X1	X1	X1	1.00
08:13	14	1	X1	X1	X1	1.00
08:14	15	1	1	X1	X1	1.00
08:15	16	1	1	X1	X1	1.00
08:16	17	1	1	X1	X1	1.00
08:17	18	X2	A	1	1	1.00
08:18	19	B	X1	1	X1	1.00
08:19	20	1	1	1	1	1.00
08:20	21	1	1	1	A	1.00
08:21	22	1	1	C	C	1.00
08:22	23	1	X1	X1	A	1.00
08:23	24	B	X1	X1	X1	1.00
08:24	25	X2	X1	X1	X1	1.00
08:25	26	X1	X1	X1	X1	1.00
08:26	27	X1	X1	X1	X1	1.00
08:27	28	1	X1	X1	A	1.00
08:28	29	1	C	C	X1	1.00
08:29	30	B	X1	1	X1	1.00
08:30	31	1	A	1	X1	1.00
08:31	32	1	1	1	1	1.00
08:32	33	1	1	1	1	1.00
08:33	34	1	1	D	1	1.00

08:34	35	1	1	D	1	1.00
08:35	36	1	1	E	X1	1.00
08:36	37	X1	X1	X1	X1	1.00
08:37	38	X1	X1	X1	1	1.00
08:38	39	1	X1	1	X1	1.00
08:39	40	F	1	1	1	1.00
08:40	41	1	1	1	X1	1.00
08:41	42	A	1	1	X1	1.00
08:42	43	X1	X1	1	X1	1.00
08:43	44	1	C	C	X1	1.00
08:44	45	1	X1	X1	1	1.00
08:45	46	1	E	X1	X1	1.00
08:46	47	X1	D	X1	X1	1.00
08:47	48	X1	D	X1	X1	1.00
08:48	49	B	E	X1	X1	1.00
08:49	50	X1	X1	1	1	1.00
08:50	51	1	X1	1	1	1.00
08:51	52	1	1	X1	X1	1.00
08:52	53	1	X1	X1	X1	1.00
08:53	54	X1	X1	1	X1	1.00
08:54	55	X1	X1	X1	X1	1.00
08:55	56	1	X1	X1	X1	1.00
08:56	57	X1	C	C	X1	1.00
08:57	58	B	X1	X1	1	1.00
08:58	59	1	1	1	1	1.00
08:59	60	1	1	X1	X1	1.00
09:00	61	1	1	X1	1	1.00
09:01	62	1	X1	X1	1	1.00
09:02	63	X1	X1	X1	1	1.00
09:03	64	X1	X1	X1	X1	1.00
09:04	65	1	1	X1	A	1.00
09:05	66	B	B	B	B	1.00
09:06	67	1	1	1	X1	1.00
09:07	68	1	X1	1	X1	1.00
09:08	69	X1	X1	X1	X1	1.00
09:09	70	1	1	X1	X1	1.00
09:10	71	1	1	1	X1	1.00
09:11	72	1	1	X1	1	1.00
09:12	73	X2	X1	1	1	1.00
09:13	74	B	X1	X1	1	1.00
09:14	75	1	1	X1	1	1.00

09:15	76	1	1	1	1	1.00
09:16	77	1	C	C	1	1.00
09:17	78	1	1	X1	1	1.00
09:18	79	B	X1	X1	1	1.00
09:19	80	1	1	X1	X1	1.00
09:20	81	1	X1	X1	X1	1.00
09:21	82	X1	X1	X1	X1	1.00
09:22	83	1	X1	X1	X1	1.00
09:23	84	1	X1	C	C	1.00
09:24	85	B	X1	X1	X1	1.00
09:25	86	1	A	X1	X1	1.00
09:26	87	1	X1	1	1	1.00
09:27	88	1	X1	1	1	1.00
09:28	89	1	1	X1	X1	1.00
09:29	90	A	1	X1	1	1.00
09:30	91	1	1	X1	X1	1.00
09:31	92	1	1	X1	X1	1.00
09:32	93	1	1	X1	1	1.00
09:33	94	1	X1	X1	X1	1.00
09:34	95	F	X1	1	1	1.00
09:35	96	1	1	1	X1	1.00
09:36	97	1	1	X1	X1	1.00
09:37	98	1	X1	X1	X1	1.00
09:38	99	A	X1	X1	X1	1.00
09:39	100	B	B	B	B	1.00
09:40	101	1	A	1	1	1.00
09:41	102	X1	1	1	1	1.00
09:42	103	X1	X1	X1	X1	1.00
09:43	104	B	X1	X1	X1	1.00
09:44	105	1	X1	X1	1	1.00
09:45	106	1	X1	1	1	1.00
09:46	107	1	1	1	X1	1.00
09:47	108	1	1	X1	X1	1.00
09:48	109	X1	X1	X1	A	1.00
09:49	110	1	X1	X1	X1	1.00
09:50	111	A	X1	X1	X1	1.00
09:51	112	X1	X1	X1	X1	1.00
09:52	113	1	1	C	C	1.00
09:53	114	1	1	1	1	1.00
09:54	115	1	1	X1	X1	1.00
09:55	116	1	1	X1	X1	1.00

09:56	117	1	1	X1	1	1.00
09:57	118	X1	X1	X1	1	1.00
09:58	119	1	X1	X1	A	1.00
09:59	120	1	X1	X1	X1	1.00
10:00	121	1	X1	C	C	1.00
10:01	122	1	1	1	X1	1.00
10:02	123	B	X1	X1	X1	1.00
10:03	124	1	X1	X1	X1	1.00
10:04	125	1	1	X1	X1	1.00
10:05	126	1	1	X1	X1	1.00
10:06	127	1	1	X1	X1	1.00
10:07	128	X2	1	1	1	1.00
10:08	129	B	X1	X1	1	1.00
10:09	130	1	X1	1	X1	1.00
10:10	131	1	1	1	A	1.00
10:11	132	1	X1	C	X1	1.00
10:12	133	1	A	1	1	1.00
10:13	134	X2	X1	X1	X1	1.00
10:14	135	X1	X1	X1	X1	1.00
10:15	136	1	1	X1	X1	1.00
10:16	137	1	X1	X1	X1	1.00
10:17	138	1	1	X1	A	1.00
10:18	139	C	C	1	X1	1.00
10:19	140	1	X1	X1	X1	1.00
10:20	141	1	1	X1	X1	1.00
10:21	142	1	1	1	1	1.00
10:22	143	1	1	1	1	1.00
10:23	144	1	A	1	1	1.00
10:24	145	1	1	1	1	1.00
10:25	146	1	1	1	1	1.00
10:26	147	X1	1	1	1	1.00
10:27	148	X1	1	1	1	1.00
10:28	149	X1	1	1	1	1.00
10:29	150	F	1	1	1	1.00

Anexo 6: Carta balance de partida “Limpieza de cunetas” de la obra “Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta EMP, PE-3N, sector Junín sectoy Puyhuash; limite provincia de Tarma”

		J1	P1	P2	P3	Tiempo
	N°	JUSTO	ANGEL	CESAR	PAUL	promedio (min)
10:00	1	X1	1	X1	X1	1.00
10:01	2	X1	1	X1	X1	1.00
10:02	3	X1	1	1	1	1.00
10:03	4	X1	1	1	1	1.00
10:04	5	X1	X1	1	X1	1.00
10:05	6	F	X1	X1	X1	1.00
10:06	7	X2	X1	X1	X1	1.00
10:07	8	X2	X1	X1	X1	1.00
10:08	9	1	X1	X1	X1	1.00
10:09	10	1	X1	X1	1	1.00
10:10	11	1	1	1	1	1.00
10:11	12	A	1	1	1	1.00
10:12	13	X1	1	1	A	1.00
10:13	14	X1	1	1	A	1.00
10:14	15	X1	1	X1	X1	1.00
10:15	16	X1	X1	X1	X1	1.00
10:16	17	X1	X1	X1	X1	1.00
10:17	18	X1	X1	X1	X1	1.00
10:18	19	A	X1	A	X1	1.00
10:19	20	A	X1	1	1	1.00
10:20	21	C	C	1	1	1.00
10:21	22	1	F	1	1	1.00
10:22	23	1	1	1	1	1.00
10:23	24	1	1	1	1	1.00
10:24	25	1	1	A	1	1.00
10:25	26	1	1	A	1	1.00
10:26	27	1	X1	1	1	1.00
10:27	28	1	X1	1	1	1.00
10:28	29	X1	X1	1	X1	1.00
10:29	30	X1	X1	1	X1	1.00
10:30	31	X1	X1	1	X1	1.00
10:31	32	X1	X1	1	X1	1.00
10:32	33	X1	X1	1	X1	1.00
10:33	34	B	B	B	B	1.00

10:34	35	X1	1	X1	1	1.00
10:35	36	1	1	X1	1	1.00
10:36	37	1	1	X1	1	1.00
10:37	38	1	1	X1	1	1.00
10:38	39	1	1	X1	1	1.00
10:39	40	1	1	X1	1	1.00
10:40	41	1	1	X1	1	1.00
10:41	42	B	B	B	B	1.00
10:42	43	C	C	A	1	1.00
10:43	44	X1	1	1	1	1.00
10:44	45	X1	1	1	1	1.00
10:45	46	X1	1	1	1	1.00
10:46	47	X1	X1	1	1	1.00
10:47	48	X1	X1	A	X1	1.00
10:48	49	X1	X1	F	X1	1.00
10:49	50	X1	X1	1	X1	1.00
10:50	51	A	X1	1	X1	1.00
10:51	52	1	X1	1	X1	1.00
10:52	53	1	X1	X1	X1	1.00
10:53	54	1	1	X1	1	1.00
10:54	55	1	1	X1	1	1.00
10:55	56	1	1	X1	1	1.00
10:56	57	1	1	X1	1	1.00
10:57	58	1	1	X1	1	1.00
10:58	59	1	1	X1	A	1.00
10:59	60	1	D	1	A	1.00
11:00	61	A	D	1	1	1.00
11:01	62	X1	D	1	1	1.00
11:02	63	X1	1	1	1	1.00
11:03	64	X1	1	1	1	1.00
11:04	65	X1	1	1	1	1.00
11:05	66	X1	1	A	X1	1.00
11:06	67	X1	1	1	X1	1.00
11:07	68	1	1	1	X1	1.00
11:08	69	1	X1	1	X1	1.00
11:09	70	1	X1	1	1	1.00
11:10	71	A	X1	1	1	1.00
11:11	72	1	X1	1	1	1.00
11:12	73	1	X1	1	1	1.00
11:13	74	1	X1	1	1	1.00
11:14	75	1	1	X1	1	1.00

11:15	76	1	1	X1	1	1.00
11:16	77	1	1	X1	1	1.00
11:17	78	A	1	X1	1	1.00
11:18	79	X1	1	X1	1	1.00
11:19	80	X1	1	1	X1	1.00
11:20	81	X1	1	1	X1	1.00
11:21	82	1	1	1	X1	1.00
11:22	83	1	1	1	X1	1.00
11:23	84	1	1	1	X1	1.00
11:24	85	B	B	B	B	1.00
11:25	86	1	1	C	C	1.00
11:26	87	1	1	X1	1	1.00
11:27	88	X1	1	X1	1	1.00
11:28	89	X1	1	X1	1	1.00
11:29	90	X1	X1	1	1	1.00
11:30	91	X1	X1	1	1	1.00
11:31	92	X1	X1	1	X1	1.00
11:32	93	1	X1	1	X1	1.00
11:33	94	1	X1	1	X1	1.00
11:34	95	1	X1	X1	X1	1.00
11:35	96	1	1	X1	X1	1.00
11:36	97	1	1	X1	X1	1.00
11:37	98	X1	1	X1	A	1.00
11:38	99	X1	1	A	1	1.00
11:39	100	X1	1	1	1	1.00
11:40	101	X1	1	1	1	1.00
11:41	102	A	1	1	1	1.00
11:42	103	1	1	1	1	1.00
11:43	104	1	1	1	1	1.00
11:44	105	1	X1	1	1	1.00
11:45	106	1	X1	X1	1	1.00
11:46	107	1	X1	X1	1	1.00
11:47	108	1	X1	X1	X1	1.00
11:48	109	D	A	X1	X1	1.00
11:49	110	D	X1	X1	X1	1.00
11:50	111	1	X1	X1	X1	1.00
11:51	112	1	X1	X1	X1	1.00
11:52	113	1	1	A	A	1.00
11:53	114	1	1	C	C	1.00
11:54	115	X1	1	X1	X1	1.00
11:55	116	X1	1	1	X1	1.00

11:56	117	X1	1	1	X1	1.00
11:57	118	X1	1	1	X1	1.00
11:58	119	X1	1	1	X1	1.00
11:59	120	A	X1	1	1	1.00
12:00	121	A	X1	1	1	1.00
12:01	122	1	X1	1	1	1.00
12:02	123	1	X1	1	1	1.00
12:03	124	1	1	X1	1	1.00
12:04	125	1	D	X1	1	1.00
12:05	126	1	1	X1	1	1.00
12:06	127	1	1	X1	1	1.00
12:07	128	1	1	X1	1	1.00
12:08	129	X1	1	X1	A	1.00
12:09	130	X1	1	X1	A	1.00
12:10	131	X1	1	X1	X1	1.00
12:11	132	X1	1	1	X1	1.00
12:12	133	X1	1	1	X1	1.00
12:13	134	X1	1	1	X1	1.00
12:14	135	X1	X1	1	X1	1.00
12:15	136	A	X1	1	X1	1.00
12:16	137	A	X1	1	X1	1.00
12:17	138	1	X1	1	X1	1.00
12:18	139	1	X1	1	X1	1.00
12:19	140	1	X1	1	1	1.00
12:20	141	1	X1	X1	1	1.00
12:21	142	B	B	B	B	1.00
12:22	143	1	1	X1	1	1.00
12:23	144	1	1	X1	1	1.00
12:24	145	1	1	X1	1	1.00
12:25	146	1	1	X1	1	1.00
12:26	147	1	1	1	1	1.00
12:27	148	1	1	1	1	1.00
12:28	149	X1	1	1	1	1.00
12:29	150	X1	1	1	1	1.00

Anexo 7: Carta balance de partida “Limpieza de alcantarilla” de la obra “Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta EMP, PE-3N, sector Junín sectoy Puyhuash; limite provincia de Tarma”

		J1	P1	P2	P3	Tiempo
	N°	JUSTO	ANGEL	CESAR	PAUL	promedio (min)
10:00	1	3	3	3	3	1.00
10:01	2	3	3	3	3	1.00
10:02	3	3	3	3	3	1.00
10:03	4	3	3	3	3	1.00
10:04	5	3	3	3	E	1.00
10:05	6	3	3	3	E	1.00
10:06	7	3	3	3	3	1.00
10:07	8	B	3	3	3	1.00
10:08	9	3	3	3	3	1.00
10:09	10	3	3	3	3	1.00
10:10	11	3	3	3	3	1.00
10:11	12	3	3	3	3	1.00
10:12	13	3	B	3	3	1.00
10:13	14	3	B	3	3	1.00
10:14	15	3	3	3	3	1.00
10:15	16	3	3	3	3	1.00
10:16	17	3	3	3	3	1.00
10:17	18	3	3	3	3	1.00
10:18	19	3	3	3	3	1.00
10:19	20	3	3	3	3	1.00
10:20	21	3	3	C	C	1.00
10:21	22	3	3	3	3	1.00
10:22	23	3	3	3	3	1.00
10:23	24	3	3	3	3	1.00
10:24	25	3	3	3	3	1.00
10:25	26	C	3	3	3	1.00
10:26	27	3	3	3	3	1.00
10:27	28	3	3	3	3	1.00
10:28	29	3	3	3	3	1.00
10:29	30	3	3	3	3	1.00
10:30	31	3	G	3	3	1.00
10:31	32	3	3	3	A	1.00
10:32	33	3	3	A	A	1.00
10:33	34	3	3	A	A	1.00

10:34	35	3	3	A	A	1.00
10:35	36	3	3	A	A	1.00
10:36	37	3	3	C	C	1.00
10:37	38	F	F	C	C	1.00
10:38	39	X5	F	C	C	1.00
10:39	40	X5	F	C	C	1.00
10:40	41	X5	X1	X1	X1	1.00
10:41	42	X1	X1	X1	X1	1.00
10:42	43	X1	X1	X1	X1	1.00
10:43	44	X1	X1	X1	X1	1.00
10:44	45	X1	X1	X1	X1	1.00
10:45	46	X1	X1	X1	X1	1.00
10:46	47	X1	X1	X1	X1	1.00
10:47	48	X1	X1	X1	X1	1.00
10:48	49	X1	X1	X1	X1	1.00
10:49	50	B	E	X1	X1	1.00
10:50	51	B	E	B	B	1.00
10:51	52	B	B	B	B	1.00
10:52	53	1	1	B	1	1.00
10:53	54	1	1	1	1	1.00
10:54	55	1	1	1	1	1.00
10:55	56	1	1	1	1	1.00
10:56	57	1	1	1	1	1.00
10:57	58	1	1	1	1	1.00
10:58	59	B	1	1	1	1.00
10:59	60	1	1	B	1	1.00
11:00	61	1	1	B	1	1.00
11:01	62	1	1	1	1	1.00
11:02	63	1	1	1	1	1.00
11:03	64	1	1	1	1	1.00
11:04	65	1	1	1	1	1.00
11:05	66	1	1	1	B	1.00
11:06	67	1	1	1	B	1.00
11:07	68	1	1	1	1	1.00
11:08	69	1	1	1	1	1.00
11:09	70	1	1	1	1	1.00
11:10	71	1	B	1	1	1.00
11:11	72	B	1	1	1	1.00
11:12	73	1	1	1	1	1.00
11:13	74	1	1	1	1	1.00
11:14	75	1	1	1	X2	1.00

11:15	76	1	X2	1	X2	1.00
11:16	77	1	X2	1	X2	1.00
11:17	78	X2	X2	1	X2	1.00
11:18	79	X2	2	X2	X2	1.00
11:19	80	X2	2	X2	G	1.00
11:20	81	X2	2	X2	2	1.00
11:21	82	2	2	E	2	1.00
11:22	83	2	2	B	2	1.00
11:23	84	2	2	2	2	1.00
11:24	85	2	2	2	2	1.00
11:25	86	2	2	2	2	1.00
11:26	87	2	B	2	2	1.00
11:27	88	2	2	2	2	1.00
11:28	89	2	2	2	2	1.00
11:29	90	2	2	2	A	1.00
11:30	91	2	A	2	A	1.00
11:31	92	A	A	2	A	1.00
11:32	93	A	A	A	A	1.00
11:33	94	A	A	A	A	1.00
11:34	95	A	A	A	A	1.00
11:35	96	A	A	A	A	1.00
11:36	97	A	A	A	A	1.00
11:37	98	A	A	A	A	1.00
11:38	99	A	A	A	A	1.00
11:39	100	A	A	A	A	1.00
11:40	101	A	A	A	A	1.00
11:41	102	X1	X1	X1	X1	1.00
11:42	103	X1	X1	X1	X1	1.00
11:43	104	X1	X1	X1	X1	1.00
11:44	105	X1	X1	X1	X1	1.00
11:45	106	X1	X1	X1	X1	1.00
11:46	107	X1	X1	X1	X1	1.00
11:47	108	X1	X1	X1	X1	1.00
11:48	109	X1	X1	X1	X1	1.00
11:49	110	X1	X1	X1	X1	1.00
11:50	111	X1	X1	X1	X1	1.00
11:51	112	X1	B	B	X1	1.00
11:52	113	B	B	B	X1	1.00
11:53	114	B	B	B	X1	1.00
11:54	115	1	1	B	B	1.00
11:55	116	1	1	B	B	1.00

11:56	117	1	1	1	B	1.00
11:57	118	1	1	1	1	1.00
11:58	119	1	1	1	1	1.00
11:59	120	1	1	1	1	1.00
12:00	121	1	1	1	1	1.00
12:01	122	1	1	1	1	1.00
12:02	123	1	1	1	1	1.00
12:03	124	1	1	1	1	1.00
12:04	125	1	1	1	1	1.00
12:05	126	1	1	1	1	1.00
12:06	127	1	1	1	1	1.00
12:07	128	1	1	1	1	1.00
12:08	129	1	1	1	1	1.00
12:09	130	1	1	1	1	1.00
12:10	131	B	X2	1	1	1.00
12:11	132	B	X2	X2	1	1.00
12:12	133	X2	X2	X2	1	1.00
12:13	134	X2	X2	X2	1	1.00
12:14	135	X2	2	X2	X2	1.00
12:15	136	X2	2	X2	X2	1.00
12:16	137	2	2	2	X2	1.00
12:17	138	2	2	2	X2	1.00
12:18	139	2	2	2	X2	1.00
12:19	140	2	2	2	2	1.00
12:20	141	2	2	2	2	1.00
12:21	142	2	2	2	2	1.00
12:22	143	2	2	2	2	1.00
12:23	144	2	2	2	2	1.00
12:24	145	2	2	2	2	1.00
12:25	146	2	2	2	2	1.00
12:26	147	2	2	2	2	1.00
12:27	148	2	2	2	2	1.00
12:28	149	2	2	2	2	1.00
12:29	150	2	2	2	2	1.00

Anexo 8: Carta balance de partida “Bacheo” de la obra “Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta EMP, PE-3N, sector Junín sectoy Puyhuash; limite provincia de Tarma”

		J1	P1	P2	P3	Tiempo
	N°	JUSTO	ANGEL	CESAR	PAUL	promedio (min)
10:00	1	X1	X1	X1	X1	1.00
10:01	2	X1	X1	X1	X1	1.00
10:02	3	X1	X1	X1	X1	1.00
10:03	4	X1	X1	X1	X1	1.00
10:04	5	X2	X1	X1	X1	1.00
10:05	6	X2	X1	X1	X1	1.00
10:06	7	A	X1	X1	X1	1.00
10:07	8	B	X1	X1	A	1.00
10:08	9	X2	X1	X1	A	1.00
10:09	10	X2	X1	X1	X1	1.00
10:10	11	C	X1	X1	X1	1.00
10:11	12	X2	X1	X1	X1	1.00
10:12	13	X2	X1	A	X1	1.00
10:13	14	X2	A	A	A	1.00
10:14	15	C	A	X1	C	1.00
10:15	16	X2	X1	X1	A	1.00
10:16	17	X2	X1	X1	X1	1.00
10:17	18	1	X1	1	X1	1.00
10:18	19	1	X1	1	X1	1.00
10:19	20	1	X1	1	X1	1.00
10:20	21	1	X1	1	X1	1.00
10:21	22	X2	X1	1	X1	1.00
10:22	23	X2	X1	1	X1	1.00
10:23	24	A	X1	1	A	1.00
10:24	25	B	X1	A	A	1.00
10:25	26	X2	A	X1	X1	1.00
10:26	27	X2	A	X1	X1	1.00
10:27	28	C	X1	X1	X1	1.00
10:28	29	X1	X1	X1	X1	1.00
10:29	30	X1	X1	X1	B	1.00
10:30	31	X1	X1	X1	X1	1.00
10:31	32	C	X1	X1	X1	1.00
10:32	33	X1	X1	X1	X1	1.00
10:33	34	X2	X1	X1	X1	1.00

10:34	35	X2	X1	X1	B	1.00
10:35	36	1	X1	1	B	1.00
10:36	37	1	X1	1	B	1.00
10:37	38	1	X1	1	X1	1.00
10:38	39	X2	X1	1	X1	1.00
10:39	40	X2	X1	1	X1	1.00
10:40	41	A	X1	X1	X1	1.00
10:41	42	B	X1	X1	X1	1.00
10:42	43	X1	A	X1	X1	1.00
10:43	44	X1	C	X1	X1	1.00
10:44	45	X1	X1	X1	X1	1.00
10:45	46	X1	X1	X1	A	1.00
10:46	47	X1	X1	X1	A	1.00
10:47	48	X1	X1	C	C	1.00
10:48	49	C	X1	C	X1	1.00
10:49	50	X2	A	X3	X1	1.00
10:50	51	X2	X1	X3	X1	1.00
10:51	52	1	X1	X3	X1	1.00
10:52	53	1	X1	X3	X1	1.00
10:53	54	1	X1	X3	X1	1.00
10:54	55	1	X1	1	X1	1.00
10:55	56	X2	X1	1	X1	1.00
10:56	57	X2	X1	1	X1	1.00
10:57	58	A	X1	1	X1	1.00
10:58	59	B	X1	1	D	1.00
10:59	60	X1	X1	X1	D	1.00
11:00	61	X1	X1	X1	D	1.00
11:01	62	X1	A	X1	D	1.00
11:02	63	X1	A	X1	X1	1.00
11:03	64	X1	A	X1	X1	1.00
11:04	65	X1	X1	X1	X1	1.00
11:05	66	X1	X1	F	X1	1.00
11:06	67	X1	X1	X1	X1	1.00
11:07	68	X1	X1	X1	X1	1.00
11:08	69	1	X1	1	X1	1.00
11:09	70	1	X1	1	X1	1.00
11:10	71	1	X1	1	X1	1.00
11:11	72	1	X1	1	X1	1.00
11:12	73	X1	X1	1	A	1.00
11:13	74	X1	A	X1	X1	1.00
11:14	75	X1	X1	X1	X1	1.00

11:15	76	X1	X1	X1	X1	1.00
11:16	77	X1	X1	X1	X1	1.00
11:17	78	X1	X1	X1	X1	1.00
11:18	79	X1	X1	X1	X1	1.00
11:19	80	X1	X1	X1	X1	1.00
11:20	81	B	B	B	B	1.00
11:21	82	X1	C	C	X1	1.00
11:22	83	X1	C	C	X1	1.00
11:23	84	X1	X1	X1	X1	1.00
11:24	85	X2	X1	X1	B	1.00
11:25	86	1	X1	X1	1	1.00
11:26	87	1	X1	X1	1	1.00
11:27	88	1	X1	X1	1	1.00
11:28	89	1	X1	X1	1	1.00
11:29	90	X2	X1	X1	1	1.00
11:30	91	X2	X1	X1	A	1.00
11:31	92	A	X1	X1	A	1.00
11:32	93	X1	X1	X1	X1	1.00
11:33	94	X1	X1	X1	X1	1.00
11:34	95	X1	X1	X1	X1	1.00
11:35	96	X1	X1	X1	X1	1.00
11:36	97	X1	A	X1	X1	1.00
11:37	98	X1	A	X1	X1	1.00
11:38	99	X1	X1	X1	X1	1.00
11:39	100	B	X1	X1	X1	1.00
11:40	101	X2	X1	A	X1	1.00
11:41	102	X2	X1	A	X1	1.00
11:42	103	1	X1	A	1	1.00
11:43	104	1	X1	X1	1	1.00
11:44	105	1	X1	X1	1	1.00
11:45	106	1	X1	X1	1	1.00
11:46	107	X2	X1	X1	1	1.00
11:47	108	X2	X1	X1	A	1.00
11:48	109	B	X1	X1	A	1.00
11:49	110	B	X1	X1	A	1.00
11:50	111	X1	X1	X1	A	1.00
11:51	112	X1	X1	X1	C	1.00
11:52	113	X1	X1	C	C	1.00
11:53	114	X1	X1	X1	X1	1.00
11:54	115	X1	X1	X1	X1	1.00
11:55	116	X1	D	X1	A	1.00

11:56	117	X1	D	X1	C	1.00
11:57	118	X1	X1	X1	A	1.00
11:58	119	X1	X1	X1	X1	1.00
11:59	120	1	X1	X1	X1	1.00
12:00	121	1	X1	X1	X1	1.00
12:01	122	1	X1	X1	1	1.00
12:02	123	1	X1	X1	1	1.00
12:03	124	X1	X1	X1	1	1.00
12:04	125	X1	X1	X1	1	1.00
12:05	126	A	X1	X1	1	1.00
12:06	127	B	X1	X1	X1	1.00
12:07	128	X1	X1	X1	X1	1.00
12:08	129	X1	X1	X1	X1	1.00
12:09	130	X1	X1	X1	X1	1.00
12:10	131	X1	X1	C	X1	1.00
12:11	132	X1	C	C	X1	1.00
12:12	133	X1	X1	X1	X1	1.00
12:13	134	X1	X1	X1	X1	1.00
12:14	135	X1	X1	X1	X1	1.00
12:15	136	X1	X1	X1	X1	1.00
12:16	137	1	X1	X1	1	1.00
12:17	138	1	X1	X1	1	1.00
12:18	139	1	X1	X1	1	1.00
12:19	140	1	X1	X1	1	1.00
12:20	141	X2	X1	X1	1	1.00
12:21	142	X2	X1	X1	1	1.00
12:22	143	X1	X1	X1	1	1.00
12:23	144	X1	X1	X1	X1	1.00
12:24	145	X1	A	X1	X1	1.00
12:25	146	X1	A	X1	X1	1.00
12:26	147	X1	A	X1	X1	1.00
12:27	148	X1	X1	X1	X1	1.00
12:28	149	X1	X1	X1	X1	1.00
12:29	150	X1	X1	X1	X1	1.00

Anexo 9: Carta balance de partida “Limpieza de calzada” de la obra “Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta EMP, PE-3N, sector Junín sectoy Puyhuash; limite provincia de Tarma”

		J1	P1	P2	P3	Tiempo promedio (min)
	N°	JUSTO	ANGEL	CESAR	PAUL	
10:00	1	1	X1	1	1	1.00
10:01	2	1	X1	1	1	1.00
10:02	3	1	X1	1	X1	1.00
10:03	4	1	1	1	X1	1.00
10:04	5	1	1	1	1	1.00
10:05	6	X1	1	F	1	1.00
10:06	7	X1	1	X1	1	1.00
10:07	8	X1	1	X1	1	1.00
10:08	9	1	1	X1	1	1.00
10:09	10	1	1	X1	1	1.00
10:10	11	1	X1	1	X1	1.00
10:11	12	1	X1	1	X1	1.00
10:12	13	F	X1	1	1	1.00
10:13	14	X1	X1	1	1	1.00
10:14	15	X1	1	X1	1	1.00
10:15	16	X1	1	X1	X1	1.00
10:16	17	X1	1	X1	X1	1.00
10:17	18	X1	A	X1	X1	1.00
10:18	19	1	X1	1	X1	1.00
10:19	20	1	X1	1	1	1.00
10:20	21	1	X1	X1	1	1.00
10:21	22	1	1	X1	X1	1.00
10:22	23	X1	1	1	1	1.00
10:23	24	X1	1	X1	X1	1.00
10:24	25	X1	X1	1	X1	1.00
10:25	26	1	X1	1	X1	1.00
10:26	27	1	X1	X1	1	1.00
10:27	28	1	X1	X1	1	1.00
10:28	29	B	B	B	B	1.00
10:29	30	1	1	X1	1	1.00
10:30	31	1	1	X1	1	1.00
10:31	32	1	1	1	X1	1.00
10:32	33	F	X1	X1	X1	1.00
10:33	34	X1	X1	X1	X1	1.00

10:34	35	X1	X1	1	X1	1.00
10:35	36	X1	1	X1	X1	1.00
10:36	37	X1	1	X1	1	1.00
10:37	38	B	B	B	B	1.00
10:38	39	X1	X1	1	1	1.00
10:39	40	1	X1	1	1	1.00
10:40	41	1	X1	1	1	1.00
10:41	42	1	1	1	X1	1.00
10:42	43	1	1	X1	X1	1.00
10:43	44	X1	1	X1	X1	1.00
10:44	45	X1	X1	X1	1	1.00
10:45	46	1	X1	X1	1	1.00
10:46	47	X1	X1	X1	1	1.00
10:47	48	1	X1	1	X1	1.00
10:48	49	1	X1	1	1	1.00
10:49	50	1	1	A	X1	1.00
10:50	51	X1	1	A	X1	1.00
10:51	52	X1	D	X1	X1	1.00
10:52	53	A	D	X1	1	1.00
10:53	54	X1	D	1	1	1.00
10:54	55	1	1	1	1	1.00
10:55	56	1	X1	1	1	1.00
10:56	57	1	X1	X1	A	1.00
10:57	58	1	1	X1	X1	1.00
10:58	59	X1	1	X1	X1	1.00
10:59	60	X1	X1	F	1	1.00
11:00	61	X1	X1	1	1	1.00
11:01	62	X1	1	1	X1	1.00
11:02	63	X1	1	1	X1	1.00
11:03	64	X1	1	1	X1	1.00
11:04	65	1	X1	X1	1	1.00
11:05	66	1	X1	X1	X1	1.00
11:06	67	1	X1	1	X1	1.00
11:07	68	A	1	B	1	1.00
11:08	69	A	1	X1	1	1.00
11:09	70	X1	1	X1	1	1.00
11:10	71	X1	1	X1	X1	1.00
11:11	72	X1	1	X1	X1	1.00
11:12	73	1	A	1	X1	1.00
11:13	74	1	X1	1	D	1.00
11:14	75	X1	X1	X1	D	1.00

11:15	76	1	X1	X1	D	1.00
11:16	77	1	1	1	1	1.00
11:17	78	1	1	1	1	1.00
11:18	79	X1	1	X1	X1	1.00
11:19	80	X1	X1	X1	X1	1.00
11:20	81	X1	X1	1	X1	1.00
11:21	82	X1	X1	1	X1	1.00
11:22	83	1	X1	1	1	1.00
11:23	84	1	X1	X1	1	1.00
11:24	85	1	1	X1	1	1.00
11:25	86	B	B	B	B	1.00
11:26	87	1	1	X1	1	1.00
11:27	88	X1	1	X1	X1	1.00
11:28	89	X1	1	1	X1	1.00
11:29	90	X1	1	1	X1	1.00
11:30	91	1	X1	1	1	1.00
11:31	92	1	X1	1	X1	1.00
11:32	93	X1	X1	A	1	1.00
11:33	94	X1	X1	X1	1	1.00
11:34	95	X1	X1	X1	X1	1.00
11:35	96	F	X1	X1	X1	1.00
11:36	97	F	1	1	1	1.00
11:37	98	1	1	1	1	1.00
11:38	99	1	1	X1	X1	1.00
11:39	100	1	1	X1	X1	1.00
11:40	101	X1	1	1	X1	1.00
11:41	102	X1	X1	1	1	1.00
11:42	103	X1	X1	X1	1	1.00
11:43	104	X1	X1	1	1	1.00
11:44	105	X1	1	1	1	1.00
11:45	106	A	1	1	X1	1.00
11:46	107	1	1	X1	X1	1.00
11:47	108	1	A	X1	X1	1.00
11:48	109	1	A	X1	X1	1.00
11:49	110	1	1	X1	X1	1.00
11:50	111	X1	1	1	A	1.00
11:51	112	X1	1	1	A	1.00
11:52	113	X1	X1	1	1	1.00
11:53	114	X1	X1	X1	1	1.00
11:54	115	1	1	X1	1	1.00
11:55	116	1	X1	F	X1	1.00

11:56	117	1	X1	F	X1	1.00
11:57	118	1	X1	1	1	1.00
11:58	119	1	1	1	1	1.00
11:59	120	1	1	1	X1	1.00
12:00	121	X1	1	X1	X1	1.00
12:01	122	1	1	X1	X1	1.00
12:02	123	X1	B	X1	X1	1.00
12:03	124	X1	X1	1	1	1.00
12:04	125	1	X1	1	1	1.00
12:05	126	A	X1	1	A	1.00
12:06	127	1	1	1	X1	1.00
12:07	128	1	1	1	X1	1.00
12:08	129	1	X1	X1	1	1.00
12:09	130	X1	X1	X1	X1	1.00
12:10	131	X1	X1	A	1	1.00
12:11	132	1	X1	1	1	1.00
12:12	133	1	1	1	1	1.00
12:13	134	1	1	1	X1	1.00
12:14	135	1	1	X1	X1	1.00
12:15	136	X1	1	X1	X1	1.00
12:16	137	1	1	X1	1	1.00
12:17	138	1	X1	1	1	1.00
12:18	139	X1	X1	1	X1	1.00
12:19	140	X1	X1	1	X1	1.00
12:20	141	X1	X1	1	X1	1.00
12:21	142	X1	1	X1	1	1.00
12:22	143	1	1	1	1	1.00
12:23	144	1	1	1	1	1.00
12:24	145	1	X1	X1	1	1.00
12:25	146	1	X1	X1	X1	1.00
12:26	147	1	X1	1	X1	1.00
12:27	148	A	X1	1	X1	1.00
12:28	149	X1	1	1	X1	1.00
12:29	150	X1	1	1	X1	1.00

Anexo 10: Rendimientos usados en los expedientes técnicos.

Código	Actividad	Unidad	Cuadrilla (# Trabaj.)	Rend. diario por Cuadrilla	Carga de Trabajo por Tipo y Nivel de Servicio					
					IB	IA	IIB	IIA	IIIB	IIIA
MR-101	Limpieza de Calzada	KM	3	0.60	0.40	0.50	0.70	0.90	1.00	1.40
MR-102	Bacheo	M2	4	40.00	340.00	360.00	380.00	420.00	460.00	520.00
MR-103	Desquinche	M3	4	10.00	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	3.00
MR-104	Remoción de Derrumbes	M3	3	9.00	3.00	3.00	9.00	9.00	15.00	15.00
MR-201	Limpieza de Cunetas	MI	4	480.00	1,000.00	1,200.00	1,200.00	1,400.00	1,800.00	2,400.00
MR-202	Limpieza de Alcantarilla	Und	3	2.00	1.00	1.00	3.00	3.00	6.00	6.00
MR-203	Limpieza de Badén	M2	4	40.00	9.60	9.60	32.00	40.00	50.00	80.00
MR-204	Limpieza de Zanjas de Coronación	MI	4	480.00	5.00	5.00	10.00	10.00	20.00	25.00
MR-205	Limpieza de Pontones	Und	4	2.00	0.25	0.25	0.50	0.50	0.50	0.50
MR-206	Encauzamiento de Pequeños Cursos de Agua	MI	3	60.00	35.00	35.00	24.00	24.00	20.00	20.00
MR-301	Roce y Limpieza	M2	3	1,200.00	900.00	1,500.00	3,600.00	6,000.00	9,000.00	12,600.00
MR-401	Conservación de Señales	Und	2	10.00	1.50	1.50	2.00	2.00	3.00	3.00
MR-501	Reforestación	Und	6	600.00	0.00	0.00	200.00	200.00	250.00	250.00
MR-601	Vigilancia y Control	KM	1	25.00	24.00	48.00	24.00	48.00	24.00	48.00
MR-701	Reparación de Muros Secos	M3	5	6.00	0.50	0.50	2.00	2.00	2.00	2.00
MR-702	Reparación de Pontones	Und	4	1.00	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
MR-102.01	Transporte de Material de Cantero	M3	3	48.00	51.00	54.00	57.00	63.00	69.00	78.00
Sec. 305	Perfilado de la superficie sin aporte de material (antes del	M2	4	3,000.00	1,000.00	1,200.00	1,300.00	1,400.00	1,500.00	1,700.00

Anexo 11: Presupuesto de obra “Mantenimiento periódico y rutinario camino vecinal Emp. JU-518, sector Ondores; Centro Poblado Puticanchay”

Item	Descripcion	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
MR – 100	CONSERVACION DE CALZADA				44,257.38
MR – 101	Limpieza de Calzada	KM	8.12	329.00	2,671.48
MR – 102	Bacheo – Camino Tipo II	m2	4,409.14	5.97	26,322.57
MR – 103	Desquinche	m3	23.21	26.04	604.39
MR – 104	Remoción de Derrumbes	m3	104.43	21.93	2,290.15
Sec. 305	Perfilado de la superficie in aporte de material	m2	15,083.90	0.82	12,368.80

MR - 200	LIMPIEZA DE OBRAS DE DRENAJE					13,911.38
MR – 201	Limpieza de Cunetas	m	13,923.6	0.55		7,657.98
			0			
MR – 202	Limpieza de Alcantarilla	und	34.81	98.70		3,435.75
MR – 203	Limpieza de Baden	m2	371.29	4.94		1,834.19
MR – 204	Limpieza Zanja de Coronacion	und	116.03	0.58		67.30
MR – 205	Encauzamiento de Pequeños Cursos de Agua	m	278.47	3.29		916.17
MR - 300	CONTROL DE VEGETACIÓN					5,847.91
MR – 301	Roce y Limpieza	m2	41,770.8	0.14		5,847.91
			0			
MR – 400	SEGURIDAD VIAL					1,494.49
MR - 401	Conservación de Señales	und	23.21	64.39		1,494.49
MR – 500	MEDIO AMBIENTE					13,018.57
MR – 501	Reforestación	und	2,320.60	5.61		13,018.57
MR – 600	VIGILANCIA Y CONTROL VIAL					4,054.67
MR – 601	Vigilancia y Control	KM	278.48	14.56		4,054.67
MR – 700	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIA S					1,230.30
MR - 701	Reparación de Muros Secos	m3	23.20	53.03		1,230.30
COSTO DIRECTO						S/.
						83,814.70

GASTOS GENERALES 12%	S/.
	10,057.76
UTILIDAD 8%	S/.
	6,705.18
SUB – TOTAL	S/.
	100,577.6
	4
I.G.V. (18%)	S/.
	18,103.98
TARIFA POR TIPO DE CAMINO Y NIVEL DE SERVICIO	S/.
	118,681.6
	2

Anexo 12: Presupuesto de obra “Mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal JU-543 conecta EMP, PE-3N, sector Junín sectoy Puyhuash; limite provincia de Tarma”.

Item	Descripcion	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
MR – 100	CONSERVACION DE CALZADA				52,404.07
MR – 101	Limpieza de Calzada	KM	12.23	329.00	25,750.40
MR – 102	Bacheo – Camino Tipo II	m2	6636.70	3.88	25,750.40
MR – 103	Desquinche	m3	34.93	26.04	909.58
MR – 104	Remoción de Derrumbes	m3	157.18	19.74	3102.73
Sec. 305	Perfilado de la superficie in aporte de material	m2	22,704.5	0.82	18,617.69
			0		
MR - 200	LIMPIEZA DE OBRAS DE DRENAJE				21,599.11

MR – 201	Limpieza de Cunetas	m	20,958.0	0.54	11,317.32
			0		
MR – 202	Limpieza de Alcantarilla	und	52.40	98.70	11,317.32
MR – 203	Limpieza de Baden	m2	558.88	6.51	3638.31
MR – 204	Limpieza Zanja de Coronacion	und	174.65	0.53	92.56
MR – 205	Encauzamiento de Pequeños Cursos de Agua	m	419.16	3.29	1379.04
MR - 300	CONTROL DE VEGETACIÓN				11,317.32
MR – 301	Roce y Limpieza	m2	62,874.0	0.18	11,317.31
			0		
MR – 400	SEGURIDAD VIAL				2247.05
MR - 401	Conservación de Señales	und	34.93	64.33	2247.07
MR – 500	MEDIO AMBIENTE				19,071.78
MR – 501	Reforestación	und	3493.00	5.46	19,071.78
MR – 600	VIGILANCIA Y CONTROL VIAL				6090.39
MR – 601	Vigilancia y Control	KM	419.16	14.53	6090.39
MR – 700	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS				1508.28
MR - 701	Reparación de Muros Secos	m3	34.93	43.18	1508.28
COSTO DIRECTO					S/.
					114,238.0
					0
GASTOS GENERALES 12%					S/.
					13,708.53
UTILIDAD 8%					S/.
					9,139.04

SUB – TOTAL	S/.
	137,085.5
	9
I.G.V. (18%)	S/.
	24,675.41
TARIFA POR TIPO DE CAMINO Y NIVEL DE SERVICIO	S/.
	161,761.0
	0

Anexo 13: Permiso de la municipalidad provincial de Junín para la toma de datos



**Municipalidad Provincial de Junín**  
"Antesala de la Libertad Americana"



Zambullidor de Junín

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Junín, 27 de agosto del 2021

**CARTA N° 059-2021- MPI/GDUI.**

**SEÑORES** : Luis Claudio Layme Rupay  
Anthony Enrique Perez Aguilar

**De** : Ing. Omar Mendoza Muedas  
Gerente de Desarrollo Urbano e Infraestructura

**ASUNTO** : Autorización de la Municipalidad Provincial de Junín

Me es grato dirigirme a su digna persona con la finalidad de hacerle llegar el extensivo saludo a nombre de la Municipalidad Provincial de Junín, el motivo del presente es en atención a la solicitud en referencia, autorizando el permiso al Sr. Luis Claudio Layme Rupay y al Sr. Anthony Enrique Perez Aguilar a fin de que puedan utilizar los datos, figuras, o fotografías de la Municipalidad Provincial de Junín para la elaboración de sus tesis.

Sin otro en particular me suscribo de Ud. no sin antes reiterarle las muestras mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,



Municipalidad Provincial de Junín  
Ing. Omar Mendoza Muedas  
GERENTE DE DESARROLLO URBANO E INFRAESTRUCTURA



**Gobierno del Pueblo**

Jr. Ayacucho N° 125-129 Plaza de Armas  
Teléfax: (+51) (64) 344224  
Facebook: Municipalidad Provincial de Junín  
www.munijunin.gob.pe