

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**INCIDENCIA DEL RENDIMIENTO EN EL PRESUPUESTO Y TIEMPO  
EN OBRAS DE PAVIMENTACIÓN POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA  
EN LA MUNICIPALIDAD DE SANTIAGO 2013 - 2022, CUSCO**

**PRESENTADO POR:**

- Br. JHANSTERRY CHAHUA CCOSCCO
- Br. ROY GHERBYN MANTILLA TORRES

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

**ASESOR:**

ING. LUZ MARLENE NIETO PALOMINO

**CUSCO – PERÚ**

**2024**

# INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro. CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, Asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: Incidencia del Rendimiento en el presupuesto y tiempo en obras de pavimentación por administración directa en la municipalidad de Santiago 2013-2022, Cusco.

presentado por: Shansstenny Chahua Ccosco con DNI Nro.: 73047809 presentado por: Roy Gherbyn Mantilla Torres con DNI Nro.: 72523013 para optar el título profesional/grado académico de Ingeniero Civil

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 1%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 28 de junio de 2024



Firma  
Post firma Iny. Luz Mariela Nieto Palomino

Nro. de DNI 23849232

ORCID del Asesor 0000-0001-6820-2758

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:363464564

NOMBRE DEL TRABAJO

**TESIS INCIDENCIA DEL RENDI EN EL PRE  
SU Y TIEM FINAL CHAHUA MANTILLA.p  
df**

AUTOR

**JHANSTERRY, ROY CHAHUA, MANTILLA**

RECUENTO DE PALABRAS

**47100 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**208884 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**171 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**6.0MB**

FECHA DE ENTREGA

**Jun 28, 2024 10:51 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jun 28, 2024 10:54 AM GMT-5****● 1% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 1% Base de datos de Internet
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- Base de datos de Crossref

**● Excluir del Reporte de Similitud**

- Base de datos de publicaciones
- Material bibliográfico
- Material citado
- Base de datos de trabajos entregados
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 30 palabras)

## DEDICATORIA

A mi querido papá, Rómulo, cuya sabiduría y fortaleza han sido faros guiando mi camino. Me has enseñado que los sueños se alcanzan con esfuerzo y perseverancia.

A mi amada mamá, Diana, cuya ternura y apoyo incondicional han sido el sostén en los momentos difíciles. Tu amor infinito y el ser siempre mi refugio seguro han sido invaluable.

A mis hermanos, Anthony y Dianeyra, que han sido compañeros en esta travesía. Compartir sueños y esperanzas con ustedes ha hecho este camino mucho más especial.

A mi alma gemela, Luz Karina, cuya paciencia, amor y comprensión me han dado la fuerza para continuar. Eres mi inspiración constante y caminar a tu lado en cada paso de esta aventura ha sido el mayor privilegio.

A todos ustedes, mi eterna gratitud.

**JHANSTERRY CHAHUA CCOSCCO**

Espiritualmente a Dios por permitirme alcanzar logros en la vida y guiar cada paso que doy.

A mis amados padres Rodolfo y Yolanda por su constante apoyo y confianza durante toda mi formación profesional. Sus sabios consejos me enseñaron el valor del esfuerzo y la perseverancia.

A mis hermanos, fieles compañeros. Sus muestras de cariño y constante motivación fueron fundamentales para la culminación del presente.

Finalmente, a todos aquellos que, de alguna manera, contribuyeron a la realización de este trabajo.

Gracias por creer en mí.

**ROY GHERBYN MANTILLA TORRES**

## **AGRADECIMIENTO**

En el proceso de realizar esta tesis de investigación, hemos recibido apoyo, orientación y colaboración de diversas personas e instituciones, a quienes queremos expresar nuestro sincero agradecimiento.

En primer lugar, deseamos agradecer a nuestra prestigiosa facultad de ingeniería civil por la excelente formación de profesionales. A nuestra asesora de tesis, Ing. LUZ MARLENE NIETO PALOMINO, por su orientación experta, paciencia y apoyo constante a lo largo de este proyecto. Su sabiduría y consejos fueron fundamentales para dar forma a esta investigación.

Agradecemos a nuestros compañeros de clase y amigos, quienes nos brindaron su respaldo moral y compartieron valiosas ideas en las discusiones y debates relacionados con este proyecto.

Un agradecimiento especial a nuestras familias por su apoyo incondicional y comprensión a lo largo de esta travesía académica. Su amor y aliento fueron nuestra mayor fuente de motivación.

Finalmente, deseamos agradecer a la Municipalidad distrital de Santiago - cusco, por su generosa colaboración y apoyo en la realización de esta tesis de investigación. El acceso a los datos, documentos y recursos facilitados desempeñó un papel crucial en la recopilación de información necesaria para llevar a cabo el análisis y la investigación que se presentan en esta tesis.

## INDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>INDICE GENERAL</b> .....	<b>iv</b>
<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	<b>vii</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xviii</b>
<b>INTRODUCCIÓN.</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPITULO I: GENERALIDADES</b> .....	<b>2</b>
1.1 Planteamiento del problema. ....	2
1.2 Formulación del problema.....	2
1.2.1 Problema general.....	2
1.2.2 Problema específico. ....	2
1.3 Justificación de la investigación. ....	3
1.4 Objetivos de la investigación. ....	4
1.4.1 Objetivo general. ....	4
1.4.2 Objetivo específico.....	4
1.5 Formulación de hipótesis. ....	5
1.5.1 Hipótesis general. ....	5
1.5.2 Hipótesis específica.....	5
1.6 Identificación de variables.....	6
1.7 Operacionalización de variables. ....	6
<b>CAPITULO II: MARCO TEORICO CONCEPTUAL</b> .....	<b>7</b>
2.1 Antecedentes de estudio.....	7
2.2 Bases teóricas y definiciones conceptuales. ....	7
2.2.1 Expediente técnico. ....	7
2.2.2 Presupuesto de obra.....	8
2.2.3 Costo directo. ....	8
2.2.4. Costo indirecto. ....	8
2.2.5 Costo de mano de obra. ....	8
2.2.6 Programación de obras.....	9
2.2.7 Partida. ....	10
2.2.8 Duración de partidas. ....	10

2.2.9 Velocidad de producción (VP).....	10
2.2.10 Rendimiento de mano de obra. ....	11
2.2.11 Cuadrilla. ....	11
2.2.12 Análisis de costos unitarios. ....	12
2.2.13 Metrado.....	13
2.2.14 Cuaderno de obra.....	13
2.2.15 Expediente de Liquidación de obra. ....	14
2.2.16 Ejecución de obras por administración directa. ....	15
2.2.17 Obras de pavimentación.....	16
2.3 Datos generales de obras en análisis. ....	16
2.3.1 Obra N°01.....	16
2.3.2 Obra N° 02.....	17
2.3.3 Obra N°03.....	17
2.3.4 Obra N°04.....	18
<b>CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>19</b>
3.1 Tipo de investigación: .....	19
3.1.1 Según a los datos empleados.....	19
3.1.2 Según su finalidad. ....	19
3.2 Diseño de Investigación. ....	19
3.3 Población y muestra: .....	19
3.3.1 Población .....	19
3.3.2 Muestra .....	20
3.3.2.1 Tamaño Muestral.....	20
3.4 Técnicas e instrumentos de Investigación.....	22
3.4.1 Técnicas de Investigación. ....	22
3.4.1.1 Presupuesto.....	22
3.4.1.2 Tiempo.....	23
3.4.2 Instrumento de investigación. ....	25
<b>CAPITULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN. ....</b>	<b>27</b>
4.1 Presupuesto.....	27
4.1.1 Obra 01 .....	32
4.1.1.1 Partida: Junta longitudinal de articulación 1/2" acero corrugado.....	32
4.1.1.2. Partida: Junta transversal de contracción 3/4" acero liso. ....	36
4.1.1.3 Partida: Encofrado y desencofrado en pavimento rígido .....	39
4.1.1.4 Partida: Concreto f'c=210 kg/cm2 .....	42
4.1.1.5 Partida: Concreto f'c=175 kg/cm2 .....	45

4.1.2 Obra 02 .....	48
4.1.2.1 Partida: Acero corrugado G-60 D=1/2" en junta longitudinal. ....	48
4.1.2.2 Partida: Acero liso d=3/4" en junta de contracción. ....	51
4.1.2.3 Partida: Encofrado y desencofrado de junta longitudinal. ....	54
4.1.2.4 Partida: concreto f'c=210kg/cm2. ....	56
4.1.2.5 Partida: Concreto f'c=175 kg/cm2. ....	59
4.1.3 Obra 03 .....	62
4.1.3.1 Partida: Junta longitudinal de articulación 1/2" corrugado. ....	62
4.1.3.2 Partida: Junta transversal de contracción 3/4" acero liso. ....	65
4.1.3.3 Partida: Encofrado y desencofrado en pavimento rígido. ....	68
4.1.3.4 Partida: Concreto fc=245kg/cm2, en pavimento rígido. ....	71
4.1.3.5 Partida: Concreto fc=175kg/cm2, en veredas. ....	74
4.1.4 Obra 04. ....	77
4.1.4.1 Partida: Dowell corrugado 1/2" fy=4200kg/cm2 junta longit. ....	77
4.1.4.2 Partida: Dowell liso de 3/4" en juntas transversales. ....	80
4.1.4.3 Partida: Encofrado y desencofrado en pavimento rígido. ....	83
4.1.4.4 Partida: Concreto f'c=210kg/cm2 para pavimento rígido. ....	86
4.1.4.5 Partida: Concreto para vereda f'c=175kg/cm2. ....	90
4.2 Tiempo .....	94
4.2.1 OBRA 01 .....	100
4.2.1.1 Partida: Junta longitudinal de articulación 1/2" acero corrugado. ....	100
4.2.1.2 Partida: Junta transversal de contracción 3/4" acero liso. ....	101
4.2.1.3 Partida: Encofrado y desencofrado en pavimento rígido. ....	103
4.2.1.4 Partida: Concreto f'c=210 kg/cm2. ....	104
4.2.1.5 Partida: Concreto f'c=175 kg/cm2. ....	105
4.2.2 OBRA 02 .....	106
4.2.2.1 Partida: Acero corrugado g-60 d=1/2" en junta longitudinal. ....	106
4.2.2.2 Partida: Acero liso d=3/4" en junta de contracción. ....	107
4.2.2.3 Partida: Encofrado y desencofrado de junta longitudinal. ....	108
4.2.2.4 Partida: Concreto f'c=210kg/cm2. ....	109
4.2.2.5 Partida: Concreto f'c=175 kg/cm2. ....	110
4.2.3 OBRA 03 .....	111
4.2.3.1 Partida: Junta longitudinal de articulación 1/2" corrugado. ....	111
4.2.3.2 Partida: Junta transversal de contracción 3/4" acero liso. ....	112
4.2.3.3 Partida: Encofrado y desencofrado en pavimento rígido. ....	113
4.2.3.4 Partida: Concreto fc=245kg/cm2, en pavimento rígido. ....	114



4.2.3.5 Partida: Concreto $f_c=175\text{kg/cm}^2$ , en veredas. ....	115
4.2.4 OBRA 04 .....	116
4.2.4.1 Partida: Dowell corrugado 1/2" $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ junta longit. ....	116
4.2.4.2 Partida: Dowell liso de 3/4" en juntas transversales. ....	118
4.2.4.3 Partida: Encofrado y desencofrado en pavimento rígido. ....	119
4.2.4.4 Partida: Concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ para pavimento rígido. ....	120
4.2.4.5 Partida: Concreto para vereda $f'_c=175\text{kg/cm}^2$ . ....	122
<b>CAPITULO V: ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>124</b>
5.1 De la hipótesis general. ....	124
5.2 De las hipótesis específicas. ....	127
<b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>133</b>
6.1 Conclusiones. ....	133
6.2 Recomendaciones. ....	134
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>135</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>137</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> PBI Por sectores económicos (Var. % anual).....	3
<b>Tabla 2</b> Operacionalización de variables. ....	6
<b>Tabla 3</b> Costo de la hora hombre según el régimen de construcción civil. ....	9
<b>Tabla 4</b> Ejemplo modelo de la variable presupuesto - personal que laboró en el día. ....	27
<b>Tabla 5</b> Ejemplo modelo de la variable presupuesto - partidas ejecutadas en el día.....	27
<b>Tabla 6</b> Ejemplo modelo de la variable presupuesto - análisis de costo unitario de la partida Junta transversal de contracción 3/4" acero liso, según expediente técnico. ....	28
<b>Tabla 7</b> Ejemplo modelo de la variable presupuesto - análisis de costo unitario de la partida Concreto $f'_c$ 210 $\text{kg/cm}^2$ , según expediente técnico. ....	28
<b>Tabla 8</b> Ejemplo modelo de la variable presupuesto - Horas hombre programadas de la partida Junta transversal de contracción 3/4" acero liso.....	28
<b>Tabla 9</b> Ejemplo modelo de la variable presupuesto - Horas hombre programadas de la partida Concreto $f'_c$ 210 $\text{kg/cm}^2$ .....	29
<b>Tabla 10</b> Ejemplo modelo de la variable presupuesto - Consolidado de horas hombre programadas. ....	29

<b>Tabla 11</b> Ejemplo modelo de la variable presupuesto - Horas hombre total ejecutadas por categoría.....	30
<b>Tabla 12</b> Ejemplo modelo de la variable presupuesto - Horas hombre programadas por categoría de las partidas en análisis. ....	30
<b>Tabla 13</b> Ejemplo modelo de la variable presupuesto - ACU programado de mano de obra de la partida Junta transversal de contracción 3/4" acero liso. ....	31
<b>Tabla 14</b> Ejemplo modelo de la variable presupuesto - ACU ejecutado de mano de obra de la partida Junta transversal de contracción 3/4" acero liso. ....	32
<b>Tabla 15</b> Resultados del procesamiento de información de la partida acero corrugado, obra 01.....	33
<b>Tabla 16</b> Resumen de resultados del procesamiento de acero corrugado obra 01 .....	34
<b>Tabla 17</b> <i>Resultados del procesamiento de información de la partida acero liso, obra 01....</i>	36
<b>Tabla 18</b> Resumen de resultados del procesamiento de la partida acero liso, obra 01.....	37
<b>Tabla 19</b> Resultados del procesamiento de la partida encofrado y desencofrado, obra 01. .	39
<b>Tabla 20</b> Resumen de resultados del procesamiento de la partida encofrado y desencofrado, obra 01.....	40
<b>Tabla 21</b> Resultados del procesamiento de la partida concreto en losa de rodadura, obra 01. ....	42
<b>Tabla 22</b> Resumen del procesamiento de información de la partida concreto en losa de rodadura, obra 01.....	43
<b>Tabla 23</b> Resultados del procesamiento de la partida concreto en veredas, obra 01.....	45
<b>Tabla 24</b> Resumen del procesamiento de la partida concreto en veredas, obra 01.....	46
<b>Tabla 25</b> Resultados del procesamiento de la partida acero corrugado, obra 02.....	48
<b>Tabla 26</b> Resumen del procesamiento de la partida acero corrugado, obra 02.....	49
<b>Tabla 27</b> Resultados del procesamiento de la partida acero liso, obra 02.....	51
<b>Tabla 28</b> Resumen del procesamiento de la partida acero liso, obra 02. ....	52
<b>Tabla 29</b> Resultados del procesamiento de la partida encofrado y desencofrado, obra 02. .	54
<b>Tabla 30</b> Resumen del procesamiento de la partida encofrado y desencofrado, obra 02.....	54
<b>Tabla 31</b> Resultados del procesamiento de la partida concreto en losa de rodadura, obra 02.....	56
<b>Tabla 32</b> Resumen del procesamiento de la partida concreto en losa de rodadura, obra 02. ....	57
<b>Tabla 33</b> Resultados del procesamiento de la partida concreto en vereda, obra 02.....	59
<b>Tabla 34</b> Resumen del procesamiento de la partida concreto en vereda, obra 02.....	60
<b>Tabla 35</b> Resultados del procesamiento de la partida acero corrugado, obra 03.....	62

<b>Tabla 36</b>	Resumen del procesamiento de la partida acero corrugado, obra 03.....	63
<b>Tabla 37</b>	Resultados del procesamiento de la partida acero liso, obra 03.....	65
<b>Tabla 38</b>	Resumen del procesamiento de la partida acero liso, obra 03. ....	66
<b>Tabla 39</b>	Resultados del procesamiento de la partida encofrado y desencofrado, obra 03. .	68
Tabla 40	Resumen del procesamiento de la partida encofrado y desencofrado, obra 03. ...	69
<b>Tabla 41</b>	Resultados del procesamiento de la partida concreto en losa de rodadura, obra 03.....	71
<b>Tabla 42</b>	Resumen del procesamiento de la partida concreto en losa de rodadura, obra 03. .....	72
<b>Tabla 43</b>	Resultados del procesamiento de la partida concreto en vereda, obra 03.....	74
<b>Tabla 44</b>	Resumen del procesamiento de la partida concreto en vereda, obra 03.....	75
<b>Tabla 45</b>	Resultados del procesamiento de la partida acero corrugado, obra 04.....	77
<b>Tabla 46</b>	Resumen del procesamiento de la partida acero corrugado, obra 04.....	78
<b>Tabla 47</b>	Resultados del procesamiento de la partida acero liso, obra 04.....	80
<b>Tabla 48</b>	Resumen del procesamiento de la partida acero liso, obra 04.....	81
<b>Tabla 49</b>	Resultados del procesamiento de la partida encofrado y desencofrado, obra 04. .	83
<b>Tabla 50</b>	Resumen del procesamiento de la partida encofrado y desencofrado, obra 04.....	84
<b>Tabla 51</b>	Resultados del procesamiento de la partida concreto en losa de rodadura, obra 04.....	86
<b>Tabla 52</b>	Resumen del procesamiento de la partida concreto en losa de rodadura, obra 04. .....	87
<b>Tabla 53</b>	Resultado del procesamiento de la partida concreto en vereda, obra 04.....	90
<b>Tabla 54</b>	Resumen del procesamiento de la partida concreto en vereda, obra 04.....	91
<b>Tabla 55</b>	Ejemplo modelo de la variable tiempo - personal que laboró en el día.....	94
<b>Tabla 56</b>	Ejemplo modelo de la variable tiempo - partidas ejecutadas en el día. ....	94
<b>Tabla 57</b>	Ejemplo modelo de la variable tiempo - análisis de costo unitario de la partida Junta transversal de contracción 3/4" acero liso, según expediente técnico.....	95
<b>Tabla 58</b>	Ejemplo modelo de la variable tiempo - análisis de costo unitario de la partida Concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> , según expediente técnico. ....	95
<b>Tabla 59</b>	Ejemplo modelo de la variable tiempo - Horas hombre programadas de la partida Junta transversal de contracción 3/4" acero liso.....	96
<b>Tabla 60</b>	Ejemplo modelo de la variable tiempo - Horas hombre programadas de la partida Concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> .....	96
<b>Tabla 61</b>	Ejemplo modelo de la variable tiempo - Consolidado de horas hombre programadas.....	96

<b>Tabla 62</b> Ejemplo modelo de la variable tiempo - Horas hombre total ejecutadas por categoría.....	97
<b>Tabla 63</b> Ejemplo modelo de la variable tiempo - Horas hombre programadas por categoría de las partidas en análisis. ....	97
<b>Tabla 64</b> Cuadro consolidado de la variable tiempo. ....	99
<b>Tabla 65</b> Síntesis de la variable tiempo, tanto programado como ejecutado. ....	99
<b>Tabla 66</b> Resumen respecto a lo programado de la partida acero corrugado, obra 01. ....	100
<b>Tabla 67</b> Resultado del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida acero corrugado, obra 01.....	100
<b>Tabla 68</b> Resumen respecto a lo programado de la partida acero liso, obra 01.....	101
<b>Tabla 69</b> Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida acero liso, obra 01.....	102
<b>Tabla 70</b> Resumen respecto a lo programado de la partida encofrado y desencofrado, obra 01.....	103
<b>Tabla 71</b> Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 01.....	103
<b>Tabla 72</b> Resumen respecto a lo programado de la partida concreto en pavimento, obra 01. ....	104
<b>Tabla 73</b> Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 01. ....	104
<b>Tabla 74</b> Resumen respecto a lo programado de la partida concreto en pavimento, obra 01. ....	105
<b>Tabla 75</b> Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida concreto en veredas, obra 01.....	105
<b>Tabla 76</b> Resumen respecto a lo programado de la partida acero corrugado, obra 02. ....	106
<b>Tabla 77</b> Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida acero corrugado, obra 02.....	106
<b>Tabla 78</b> Resumen respecto a lo programado de la partida acero liso, obra 02.....	107
<b>Tabla 79</b> Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida acero liso, obra 02.....	107
<b>Tabla 80</b> Resumen respecto a lo programado de la partida encofrado y desencofrado, obra 02.....	108
<b>Tabla 81</b> Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 02.....	108

<b>Tabla 82</b> Resumen respecto a lo programado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 02.....	109
<b>Tabla 83</b> Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 02. ....	109
<b>Tabla 84</b> Resumen respecto a lo programado de la partida concreto en veredas, obra 02. ....	110
<b>Tabla 85</b> Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida concreto en veredas, obra 02.....	111
<b>Tabla 86</b> Resumen respecto a lo programado de la partida acero corrugado, obra 03. ....	111
<b>Tabla 87</b> Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida acero corrugado, obra 03.....	112
<b>Tabla 88</b> Resumen respecto a lo programado de la partida acero liso, obra 03. ....	112
<b>Tabla 89</b> Resultados del procesamiento respecto de lo ejecutado de la partida acero liso, obra 03.....	112
<b>Tabla 90</b> Resumen respecto a lo programado de la partida encofrado y desencofrado, obra 03.....	113
<b>Tabla 91</b> Resultados del procesamiento respecto de lo ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 03.....	113
<b>Tabla 92</b> Resumen respecto a lo programado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 03.....	114
<b>Tabla 93</b> Resultados del procesamiento respecto de lo ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 03. ....	114
<b>Tabla 94</b> Resumen respecto a lo programado de la partida concreto en veredas, obra 03. ....	115
<b>Tabla 95</b> Resultados del procesamiento respecto de lo ejecutado de la partida concreto en veredas, obra 03.....	115
<b>Tabla 96</b> Resumen respecto a lo programado de la partida acero corrugado, obra 04. ....	116
<b>Tabla 97</b> Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida acero corrugado, obra 04.....	117
<b>Tabla 98</b> Resumen respecto a lo programado de la partida acero liso, obra 04.....	118
<b>Tabla 99</b> Resultados del procesamiento respecto de lo ejecutado de la partida acero liso, obra 04.....	118
<b>Tabla 100</b> Resumen respecto a lo programado de la partida encofrado y desencofrado, obra 04.....	119
<b>Tabla 101</b> Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 04.....	119

<b>Tabla 102</b> Resumen respecto a lo programado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 04.....	120
<b>Tabla 103</b> Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 04. ....	121
<b>Tabla 104</b> Resumen respecto a lo programado de la partida concreto en veredas, obra 04. ....	122
<b>Tabla 105</b> Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida concreto en veredas, obra 04.....	122
<b>Tabla 106</b> Resultados conglomerados respecto al presupuesto.....	124
<b>Tabla 107</b> Resultados conglomerados de las 04 obras respecto al tiempo.....	126
<b>Tabla 109</b> Resultados de la incidencia en el presupuesto por partida de las 04 obras. ....	128
<b>Tabla 110</b> Resultados de la incidencia en el tiempo por partida de las 04 obras. ....	130
<b>Tabla 111</b> Análisis comparativo según el método de fabricación de la partida concreto en losa de rodadura.....	132

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> Rendimiento ejecutado vs programado en partida acero corrugado de la obra 01. ....	34
<b>Gráfico 2</b> Costo programado vs ejecutado en partida acero corrugado de la obra 01. ....	35
<b>Gráfico 3</b> Rendimiento programado vs ejecutado de la partida acero liso, obra 01. ....	37
<b>Gráfico 4</b> Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida acero liso, obra 01.....	38
<b>Gráfico 5</b> Rendimiento programado vs ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 01.....	40
<b>Gráfico 6</b> Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 01.....	41
<b>Gráfico 7</b> Rendimiento programado vs ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 01.....	43
<b>Gráfico 8</b> Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 01. ....	44
<b>Gráfico 9</b> Rendimiento programado vs ejecutado de la partida concreto en vereda, obra 01. ....	46
<b>Gráfico 10</b> Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida concreto en vereda, obra 01.....	47

<b>Gráfico 11</b> Rendimiento programado vs ejecutado de la partida acero corrugado, obra 02.49	
<b>Gráfico 12</b> Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida acero corrugado, obra 02.....	50
<b>Gráfico 13</b> Rendimiento programado vs ejecutado de la partida acero liso, obra 02. ....	52
<b>Gráfico 14</b> Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida acero liso, obra 02.....	53
<b>Gráfico 15</b> Rendimiento programado vs ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 02. ....	55
<b>Gráfico 16</b> Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 02. ....	55
<b>Gráfico 17</b> Rendimiento programado vs ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 02.....	57
<b>Gráfico 18</b> Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 02. ....	58
<b>Gráfico 19</b> Rendimiento programado vs ejecutado de la partida concreto en vereda, obra 02.....	60
<b>Gráfico 20</b> Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida concreto en vereda, obra 02.....	61
<b>Gráfico 21</b> Rendimiento programado vs ejecutado de la partida acero corrugado, obra 03.63	
<b>Gráfico 22</b> Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida acero corrugado, obra 03.....	64
<b>Gráfico 23</b> Rendimiento programado vs ejecutado de la partida acero liso, obra 03. ....	66
<b>Gráfico 24</b> Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida acero liso, obra 03.....	67
<b>Gráfico 25</b> Rendimiento programado vs ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 03.....	69
<b>Gráfico 26</b> Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 03.....	70
<b>Gráfico 27</b> Rendimiento programado vs ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 03.....	72
<b>Gráfico 28</b> Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 03.....	73
<b>Gráfico 29</b> Rendimiento programado vs ejecutado de la partida concreto en vereda, obra 03. ....	75

<b>Gráfico 30</b> Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida concreto en vereda, obra 03.....	76
<b>Gráfico 31</b> Rendimiento programado vs ejecutado de la partida acero corrugado, obra 04.....	78
<b>Gráfico 32</b> Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida acero corrugado, obra 04.....	79
<b>Gráfico 33</b> Rendimiento programado vs ejecutado de la partida acero liso, obra 04. ....	81
<b>Gráfico 34</b> Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida acero liso, obra 04.....	82
<b>Gráfico 35</b> Rendimiento programado vs ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 04.....	84
<b>Gráfico 36</b> Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 04.....	85
<b>Gráfico 37</b> Rendimiento programado vs ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 04.....	88
<b>Gráfico 38</b> Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 04. ....	89
<b>Gráfico 39</b> Rendimiento programado vs ejecutado de la partida concreto en vereda, obra 04.....	92
<b>Gráfico 40</b> Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida concreto en vereda, obra 04.....	93
<b>Gráfico 41</b> Variación porcentual respecto al presupuesto. ....	125
<b>Gráfico 42</b> Variación porcentual respecto al programado de las 04 obras.....	127
<b>Gráfico 43</b> Incremento de costos de mano de obra por partida.....	129
<b>Gráfico 44</b> Variación de horas hombres por partida para las 04 obras analizadas.....	131

## INDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen 1</b> Documento de expediente técnico en el que se muestra las categorías del personal obrero.....	12
<b>Imagen 2</b> Asiento del cuaderno de obra en el que se aprecia las categorías del personal obrero en la etapa de ejecución. ....	12
<b>Imagen 3</b> Partes de un análisis de costo unitario.....	13
<b>Imagen 4</b> Lista de obras de pavimentación ejecutadas durante el período 2013-2022 en la municipalidad distrital de Santiago, Cusco. ....	20
<b>Imagen 5</b> Herramienta de recolección y procesamiento de datos. ....	26
<b>Imagen 6</b> Autorización para el tratamiento de información por parte de la entidad. ....	137



<b>Imagen 7</b> Misiva con la que se solicita acceso a los expedientes de liquidación de obra....	138
<b>Imagen 8</b> Asiento de cuaderno de obra en la que el residente de obra manifiesta que la falta de mano de obra calificada será considerada causal para la solicitud de ampliación de plazo y presupuesto. ....	139
<b>Imagen 9</b> Se muestra las instalaciones de la oficina de liquidación de la municipalidad distrital de Santiago.....	140
<b>Imagen 10</b> Búsqueda de expedientes de liquidación para la obtención de información necesaria. ....	140
<b>Imagen 11</b> Evidencia de proyecto finalizado con estado de inversión activo.....	141
<b>Imagen 12</b> Evidencia que la obra finalizada con CUI: 2200160 no cuenta con liquidación. ....	141
<b>Imagen 13</b> Asiento 416 de fecha 03/05/2018. ....	142
<b>Imagen 14</b> ACU de la partida acero corrugado, obra 01.....	143
<b>Imagen 15</b> ACU de la partida acero liso, obra 01.....	143
<b>Imagen 16</b> ACU de la partida encofrado y desencofrado, obra 01.....	143
<b>Imagen 17</b> ACU de la partida concreto en pavimento, obra 01.....	144
<b>Imagen 18</b> ACU de la partida concreto en vereda, obra 01.....	144
<b>Imagen 19</b> ACU partida acero corrugado, obra 02. ....	144
<b>Imagen 20</b> ACU partida acero liso, obra 02. ....	145
<b>Imagen 21</b> ACU de la partida encofrado y desencofrado, obra 02. ....	145
<b>Imagen 22</b> ACU de la partida concreto en pavimento, obra 02.....	145
<b>Imagen 23</b> ACU de la partida concreto en veredas, obra 02.....	146
<b>Imagen 24</b> ACU de la partida acero corrugado, obra 03.....	146
<b>Imagen 25</b> ACU de la partida acero liso, obra 03.....	146
<b>Imagen 26</b> ACU de la partida encofrado y desencofrado, obra 03. ....	147
<b>Imagen 27</b> ACU de la partida concreto en pavimento, obra 03.....	147
<b>Imagen 28</b> ACU de la partida concreto en veredas, obra 03.....	147
<b>Imagen 29</b> ACU de la partida acero corrugado, obra 04.....	148
<b>Imagen 30</b> ACU de la partida acero liso, obra 04.....	148
<b>Imagen 31</b> ACU de la partida encofrado y desencofrado, obra 04. ....	148
<b>Imagen 32</b> ACU de la partida concreto en pavimento, obra 04.....	149
<b>Imagen 33</b> ACU de la partida concreto en veredas, obra 04.....	149
<b>Imagen 34</b> Obra 01 puesta en servicio de la población. ....	150
<b>Imagen 35</b> Obra 01 en etapa de ejecución. ....	150
<b>Imagen 36</b> Obra 02 puesta en servicio. ....	151
<b>Imagen 37</b> Obra 02 en etapa de ejecución. ....	151

<b>Imagen 38</b> Obra 03 puesta en servicio.....	152
<b>Imagen 39</b> Obra 03 en etapa de ejecución. ....	152
<b>Imagen 40</b> Obra 04 puesta en servicio. ....	153
<b>Imagen 41</b> Obra 04 en etapa de ejecución. ....	153

## **INDICE DE DIAGRAMAS**

<b>Diagrama 1</b> Técnica de procesamiento de la variable presupuesto.....	23
<b>Diagrama 2</b> Técnica de procesamiento de la variable tiempo.....	25

## RESUMEN

La presente tesis se enfoca en analizar la incidencia del rendimiento en obras de pavimentación realizadas por administración directa en la Municipalidad distrital de Santiago, Cusco, durante el período 2013-2022. Para ello, se recopiló información de obras liquidadas; es decir, aquellas cuya ejecución física-financiera ya ha concluido. La tesis consistió en el análisis de los rendimientos post ejecución, para la mencionada finalidad se tomaron como datos fundamentales: los metrados diarios de ejecución, la cantidad de personal obrero y las partidas ejecutadas por día.

El objetivo central de esta investigación fue comprender cómo los rendimientos, inciden en el presupuesto y los tiempos de ejecución de proyectos de pavimentación por administración directa. Durante el estudio, se llegó a una conclusión fundamental: los bajos rendimientos tienen un impacto significativo en la generación de sobrecostos y desfases en los plazos de ejecución.

Se encontró que generalmente los rendimientos reales no coinciden con los programados, lo que lleva al incremento de horas hombre requeridas para determinadas actividades, en consecuencia, generan mayores costos por unidad de medida en partidas representativas de obras de pavimentación.

**Palabras clave:** Rendimiento, costo de mano de obra, tiempo de ejecución, obras por administración directa y cuaderno de obra.

## ABSTRACT

This thesis focuses on analyzing the impact of performance in pavement works carried out through direct administration in the Municipality of Santiago, Cusco, during the period of 2013-2022. Information was collected from works that had already been settled, indicating the physical and financial completion of these projects. The analysis consisted of examining post-execution performance, with key data including daily measurement records, the quantity of labor personnel, and the work items executed each day.

The central objective of this research was to understand how performance affects the budget and execution timelines of direct administration pavement projects. During the study, a fundamental conclusion was reached: low performance has a significant impact on generating cost overruns and timeline deviations.

It was found that, generally, actual performances do not align with the planned performances, leading to increase required man-hours for specific activities and, consequently, higher costs per unit of measurement in significant items of pavement works.

**Keywords:** Performance, labor cost, execution time, works by direct administration and work notebook.

## **INTRODUCCIÓN.**

En el ámbito de la administración pública y la gestión de obras de infraestructura, la Municipalidad de Santiago - Cusco, desempeña un papel esencial en la mejora de la calidad de vida de sus ciudadanos y en el desarrollo sostenible de la comunidad. Durante el período comprendido entre 2013 y 2022, esta entidad municipal ha llevado a cabo un importante número de proyectos de pavimentación a través de la modalidad de administración directa.

Estas obras de pavimentación, destinadas a mejorar la red vial y la accesibilidad en el distrito de Santiago, representan una inversión significativa de recursos públicos. Sin embargo, su ejecución exitosa no solo depende de la asignación de presupuestos adecuados y la gestión de plazos, sino también de un factor fundamental: el rendimiento en la ejecución de las obras.

El objetivo central de esta tesis de investigación es estudiar la incidencia del rendimiento en las obras de pavimentación realizadas por administración directa en la Municipalidad de Santiago, Cusco, durante el período 2013-2022. En particular, se enfoca en los rendimientos de mano de obra del personal obrero en la ejecución de las obras de pavimentación concluidas, con la intención de demostrar cómo estas inciden en el presupuesto y el tiempo de entrega de los proyectos.

# **CAPITULO I: GENERALIDADES**

## **1.1 Planteamiento del problema.**

Las obras de pavimentación ejecutadas por administración directa en el Perú son fundamentales para el desarrollo y la mejora de la infraestructura vial del país. Según la tesis de investigación intitulada 'Determinación de la variabilidad de costos a partir del rendimiento de la mano de obra en obras de pavimentación en la ciudad del Cusco – 2017' elaborado por Berna & Cano, se identificó que los problemas que se presentan a menudo en estas obras es el rendimiento del personal obrero que por lo general se encuentra por debajo de lo programado en el expediente técnico.

Las deficiencias en la elaboración de los análisis de precios unitarios por parte de los ingenieros proyectistas, que proponen rendimientos discordantes a la realidad de la zona del proyecto, la falta de capacitación, las condiciones laborales precarias, la falta de motivación, la falta de supervisión adecuada y otros elementos que influyen directamente en la productividad de los trabajadores son problemas recurrentes que afectan directamente al presupuesto y al tiempo de duración del plazo programado (Apaico, 2023).

Por lo tanto, se plantea determinar cuál es el grado de incidencia que tienen los rendimientos del personal obrero en el presupuesto y tiempo de ejecución de obras de pavimentación que se ejecutan bajo administración directa en la municipalidad de Santiago durante el período 2013-2022.

## **1.2 Formulación del problema.**

### **1.2.1 Problema general.**

PG: ¿Cuál es el grado de incidencia que tienen los rendimientos del personal obrero en el presupuesto y tiempo de ejecución de obras de pavimentación en las partidas habilitación de acero liso y corrugado, encofrado y desencofrado, concreto en losa de rodadura y concreto en veredas, de lo realmente ejecutado respecto a lo programado en el expediente técnico en obras por administración directa en la municipalidad distrital de Santiago, durante el período 2013-2022?

### **1.2.2 Problema específico.**

PE01: ¿Cuáles son las partidas con mayor incidencia por rendimientos en el presupuesto en obras de pavimentación, de lo ejecutado en obra respecto a lo programado en el expediente

técnico en obras por administración directa en la municipalidad distrital de Santiago durante el período 2013-2022?

PE02: ¿Cuáles son las partidas con mayor incidencia por rendimientos en el tiempo de duración del plazo programado en obras de pavimentación, de lo ejecutado en obra respecto a lo programado en el expediente técnico en obras por administración directa en la municipalidad distrital de Santiago durante el período 2013-2022?

PE 03: ¿Cuáles son las diferencias entre las modalidades de fabricación (premezclado y elaborado in situ) de la partida concreto en losa de rodadura en referencia al costo de mano de obra y tiempo?

### 1.3 Justificación de la investigación.

La construcción es uno de los sectores económicos más importantes en el Perú, debido a su impacto en el crecimiento económico, la generación de empleo y el desarrollo de infraestructura (ver tabla 1). Sin embargo, la carencia de mano de obra calificada y sus bajos rendimientos en la construcción es un problema recurrente que limita su crecimiento y desarrollo. Es por ello, uno de los mayores desafíos que enfrenta la industria de la construcción en el Perú, son los bajos rendimientos del personal de obra. La falta de trabajadores capacitados puede tener un impacto significativo en los proyectos de construcción, incluyendo adicionales en el presupuesto y ampliaciones en el tiempo de duración del plazo programado.

#### Tabla 1

*PBI Por sectores económicos (Var. % anual)*

Sectores	2019	2020	2021	2022	2023
PBI	2.2	-11.0	13.3	2.7	1.4
Agropecuario	2.9	0.8	3.8	4.4	0.5
Pesca	-14.8	3.1	2.8	-13.8	-13.5
Minería	-0.2	-13.5	7.4	0.5	6.5
Manufactura	-1.2	-13.3	17.7	0.9	0.4
Electricidad y agua	4.4	-6.5	8.5	3.9	3.5
Construcción	1.5	-14.9	35.5	3.0	-0.2
Comercio	2.5	-13.3	18.0	3.3	2.8
Servicios	4.1	-10.1	10.3	3.4	1.6

*Fuente: INEI*

Estos problemas suceden más a menudo en obras por administración directa donde se tiene la participación en mano de obra de gente de la población; así mismo las obras ejecutadas bajo esta modalidad presentan 2298 obras paralizadas a diciembre del año 2023

a nivel nacional, que representan más del 55% del total de proyectos, según establece la Contraloría General de la República.

Por lo que se justifica la necesidad de investigar el grado de influencia de los bajos rendimientos en el presupuesto y en el tiempo de duración del plazo programado en obras de pavimentación ejecutadas por administración directa por la municipalidad distrital de Santiago durante el periodo 2013-2022.

Además, esta investigación puede ser de gran utilidad para la industria de la construcción en general, ya que puede proporcionar información valiosa sobre cómo abordar los problemas de bajo rendimientos del personal de obra en obras de pavimentación. Los resultados pueden ser útiles para otras municipalidades y empresas de construcción que enfrentan desafíos similares.

La investigación también puede tener un impacto social positivo, ya que las obras de infraestructura vial son fundamentales para mejorar la calidad de vida de la población. Los mayores tiempos de duración del plazo programado y los incrementos presupuestales pueden retrasar o incluso detener la finalización de proyectos importantes, lo que puede tener un impacto negativo en la comunidad. Al abordar estos problemas, esta investigación puede contribuir a la finalización de obras importantes y al mejoramiento de la calidad de vida de los residentes del distrito de Santiago - Cusco.

## **1.4 Objetivos de la investigación.**

### **1.4.1 Objetivo general.**

OG: Determinar el grado de incidencia que tienen los rendimientos del personal obrero en el presupuesto y en el tiempo de ejecución de obras de pavimentación en las partidas habilitación de acero liso y corrugado, encofrado y desencofrado, concreto en losa de rodadura y concreto en veredas, mediante un análisis comparativo entre lo programado en el expediente técnico frente a lo realmente obtenido en obras ejecutadas por la modalidad de administración directa ejecutadas por la municipalidad distrital de Santiago, durante el periodo 2013-2022.

### **1.4.2 Objetivo específico.**

OE01: Identificar las partidas con mayor incidencia por rendimientos en el presupuesto en obras de pavimentación, a través de un análisis comparativo entre lo programado en el expediente técnico y lo obtenido en obra mediante la modalidad de administración directa ejecutadas por la municipalidad distrital de Santiago durante el periodo 2013-2022.



OE02: Identificar las partidas con mayor incidencia por rendimientos en el tiempo de duración del plazo programado en obras de pavimentación, a través de un análisis comparativo entre lo programado en el expediente técnico y lo obtenido en obra mediante la modalidad de administración directa ejecutadas por la municipalidad distrital de Santiago durante el período 2013-2022.

OE03: Contrastar las modalidades de fabricación (premezclado y elaborado in situ) de la partida concreto en losa de rodadura en referencia al costo de mano de obra y tiempo, tanto programado como ejecutado.

## **1.5 Formulación de hipótesis.**

### **1.5.1 Hipótesis general.**

HG: Existe un alto grado de incidencia de los rendimientos del personal obrero en el presupuesto y en el tiempo de ejecución de obras de pavimentación en las partidas habilitación de acero liso y corrugado, encofrado y desencofrado, concreto en losa de rodadura y concreto en veredas, existiendo una amplia diferencia entre lo ejecutado y lo programado en el expediente técnico en obras por administración directa en la municipalidad distrital de Santiago, durante el período 2013-2022.

### **1.5.2 Hipótesis específica.**

HE01: Las partidas con mayor incidencia por rendimientos en el presupuesto en obras de pavimentación son las relacionadas al concreto, existiendo una diferencia considerable entre lo ejecutado y programado en el expediente técnico en obras por administración directa en la municipalidad distrital de Santiago durante el período 2013-2022.

HE02: Las partidas con mayor incidencia por rendimientos en el tiempo de duración del plazo programado en obras de pavimentación son las relacionadas al concreto, con un desfase importante entre lo ejecutado y programado en el expediente técnico en obras por administración directa en la municipalidad distrital de Santiago durante el período 2013-2022.

HE03: El concreto premezclado presenta mejor eficiencia y productividad tanto en mano de obra como en los plazos de ejecución respecto al concreto fabricado in situ.

## 1.6 Identificación de variables.

1. Variable Independiente: Rendimiento (X1)
2. Variable Dependiente: Presupuesto (Y1); Tiempo (Y2)

## 1.7 Operacionalización de variables.

**Tabla 2**

*Operacionalización de variables.*

VARIABLES	DEFINICION	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>INDEPENDIENTE</b>			
Rendimientos (X1)	El rendimiento de mano de obra queda definido como el ratio entre horas hombre y unidades de producción.	Rendimiento programado	Metrado programado (um)
			Tiempo programado (hh)
		Rendimiento ejecutado	Metrado ejecutado (um)
			Tiempo ejecutado (hh)
<b>DEPENDIENTE</b>			
Presupuesto (Y1)	El presupuesto de obra es un documento detallado que estima los costos totales necesarios para llevar a cabo un proyecto de construcción	Presupuesto programado	Costo hora hombre (S/)
			Rendimiento programado (hh/um)
		Presupuesto ejecutado	Costo hora hombre (S/)
			Rendimiento ejecutado (hh/um)
Tiempo (Y2)	El tiempo de ejecución de obra es el periodo total necesario para completar un proyecto de construcción, desde su inicio hasta su finalización.	Tiempo programado	Metrado ejecutado (um)
			Rendimiento programado (hh/um)
		Tiempo ejecutado	Horas hombre programadas (hh)
			Horas hombre ejecutadas (hh)

## **CAPITULO II: MARCO TEORICO CONCEPTUAL**

### **2.1 Antecedentes de estudio.**

La tesis titulada “Determinación de los rendimientos reales en partidas incidentes para obras de pavimento rígido en la ciudad de Juliaca” tuvo como finalidad de investigación determinar los rendimientos reales en partidas incidentes de pavimento rígido en la ciudad de Juliaca, para dicho efecto se tuvo una muestra conformada de 06 obras de pavimento rígido en las que se obtuvo rendimientos in situ los mismos que se encuentran con factor de afectación en un rango del 67% al 70%, así mismo formula un Análisis de Precios Unitarios que va acorde a la zona y realidad. (Benavente & Mamani, 2017).

La tesis titulada “Determinación de la variabilidad de costos a partir del rendimiento de la mano de obra en obras de pavimentación en la ciudad del Cusco - 2017” tuvo como objetivo de investigación analizar la variabilidad de costos reales y del expediente de las partidas de concreto de losa, encofrado de losa, concreto de veredas y empedrado de veredas en las obras de pavimentación por administración directa de la ciudad del Cusco. (Berna & Cano, 2017).

### **2.2 Bases teóricas y definiciones conceptuales.**

#### **2.2.1 Expediente técnico.**

El expediente técnico es el conjunto de documentos de carácter técnico y/o económico que permiten la adecuada ejecución de una obra, el cual comprende la memoria descriptiva, especificaciones técnicas, planos de ejecución de obra, metrados, presupuesto de obra, relación de insumos, fecha del presupuesto, análisis de precios, calendario de avance de obra valorizado, fórmulas polinómicas y, si el caso lo requiere, estudio de suelos, estudio geológico, de impacto ambiental u otros complementarios (Contraloría General de la República, 2023).

El expediente técnico, es elaborado por un consultor de obras especializado en las necesidades específicas de cada proyecto. Sin embargo, también puede ser realizado por la propia entidad o el ejecutor de la obra, bajo modalidades como llave en mano o concurso oferta. En estos casos, el ejecutor debe tener registro como consultor de obras o asociarse con uno (OSCE, 2011).

Generalmente, el expediente técnico es elaborado por varios profesionales de diferentes especialidades, principalmente ingenieros o arquitectos, que forman parte del equipo técnico del consultor de obras. A pesar de esto, el consultor contratado, también conocido como proyectista, es el responsable único ante la entidad por la calidad del expediente técnico. (Contraloría General de la República, 2023).

### **2.2.2 Presupuesto de obra.**

Un presupuesto de obra es una estimación de los costos y los recursos necesarios para llevar a cabo un proyecto de construcción específico. Este documento es esencial para la planificación, gestión y control de proyectos de construcción, ya que proporciona una estimación detallada de los gastos y los recursos necesarios para completar la obra. El objetivo principal de un presupuesto de obra es garantizar que el proyecto se desarrolle dentro de los límites financieros y temporales establecidos. El presupuesto de obra está conformado por costo directo e indirecto. (Beltrán, 2012).

### **2.2.3 Costo directo.**

El costo directo es la suma de los costos de materiales, mano de obra (incluyendo leyes sociales), equipos, herramientas, y todos los elementos requeridos para la ejecución de una obra.

Estos costos directos que se analizan de cada una de las partidas conformantes de una obra pueden tener diversos grados de aproximación de acuerdo con el interés propuesto (Ramos, 2014).

### **2.2.4. Costo indirecto.**

Los costos indirectos en una obra de construcción se refieren a los gastos generales y administrativos que están asociados al proyecto, pero que no están directamente relacionados con la ejecución de la obra en sí misma. Estos costos son necesarios para el funcionamiento y la gestión adecuada del proyecto, pero no pueden atribuirse de manera directa a una tarea específica de construcción. (Ramos, 2014).

### **2.2.5 Costo de mano de obra.**

El costo de mano de obra en construcción se refiere a los gastos asociados al trabajo realizado por los obreros en un proyecto. Este costo incluye salarios, beneficios sociales, seguros, y otros pagos relacionados con el personal. Se considera uno de los componentes principales del costo directo y total de un proyecto. (Ramos, 2014).

*Costo de mano de obra = total de hh requeridos x tarifa por hh*

A continuación, se muestra en la tabla 3 el costo de la hora hombre según el régimen de construcción civil para el período 2013-2022.

**Tabla 3**

*Costo de la hora hombre según el régimen de construcción civil.*

<b>Año</b>	<b>Operario (Soles)</b>	<b>Oficial (Soles)</b>	<b>Peón (Soles)</b>
2013-2014	16.31	13.68	12.23
2014-2015	18.36	15.39	13.84
2015-2016	19.55	16.20	14.57
2016-2017	20.19	16.58	14.91
2017-2018	21.03	17.05	15.35
2018-2019	22.78	18.25	16.46
2019-2020	23.00	18.20	16.43
2020-2021	23.46	18.56	16.78
2021-2022	24.28	19.17	17.32
2022-2023	25.31	19.98	18.06

*Fuente:* FTCCP

### **2.2.6 Programación de obras.**

La programación de obra en el contexto de la construcción se refiere a la planificación y organización detallada de las actividades y recursos necesarios para completar un proyecto de construcción dentro de un tiempo y presupuesto específicos. Este proceso incluye varias fases esenciales, como la recopilación y análisis de información relevante, la selección de metodologías de programación adecuadas, y la creación de un cronograma detallado que define la secuencia de actividades y los recursos necesarios para cada etapa del proyecto. (Instituto de la Construcción y Gerencia, 2024).

La programación de obra es una parte crucial de la gestión de proyectos de construcción, ya que permite organizar y coordinar todas las actividades necesarias para la ejecución eficiente del proyecto. Existen diversas metodologías de programación de obra, tales como:

- Gráficos de Barras (Diagramas de Gantt): Utilizados para visualizar la secuencia y duración de las actividades.
- Diagramas de Redes (PERT/CPM): Ayudan a identificar las actividades críticas y sus interdependencias.

- Programación por Hitos: Se enfoca en alcanzar eventos o resultados clave dentro del proyecto. (Instituto de la Construcción y Gerencia, 2024).

### **2.2.7 Partida.**

Se denomina partidas a cada uno de los rubros o partes en que se divide convencionalmente una obra para fines de medición, evaluación y pago. Cada partida de obra corresponde a una tarea o actividad particular que se realizará como parte del proyecto de construcción. Estas partidas se desglosan en el presupuesto para proporcionar una estimación de los costos asociados con cada actividad específica. (Cámara Peruana de la Construcción, 1998).

### **2.2.8 Duración de partidas.**

En la gestión de proyectos de construcción, la duración de la partida se refiere al tiempo estimado que tomará completar una tarea específica dentro del proyecto. Cada actividad se considera una parte o partida del proyecto, y su duración se determina teniendo en cuenta diversos factores, como la complejidad de la tarea, los recursos disponibles, la secuencia de actividades y las restricciones del proyecto. Matemáticamente se determina por el cociente entre el metrado y la velocidad de producción. (Ghio, 2001).

$$Duración\ de\ partida = \frac{metrado}{velocidad\ de\ producción}$$

### **2.2.9 Velocidad de producción (VP).**

La velocidad de producción es una medida que indica la cantidad de bienes o productos que se puede fabricar en un período de tiempo determinado. Esta métrica es crucial para evaluar la eficiencia y la capacidad de un proceso productivo. Es importante determinar la velocidad de producción de cada cuadrilla por día, ya que el enfoque de la planificación estará guiado por la eliminación de tiempos muertos mediante la asignación de solo una actividad a cada cuadrilla. La velocidad de producción de cada unidad de producción básica se obtiene de la experiencia de cada empresa constructora, o de la estimación ingenieril de la misma. (Ghio, 2001).

La velocidad de producción (VP) se puede expresar algebraicamente como:

$$VP = \frac{(Cantidad\ de\ Unidades\ de\ producción)}{(Tiempo\ de\ producción)}$$

Donde:

- Cantidad de unidades de producción se mide en unidades específicas para la tarea (metros cúbicos, metros cuadrados, metros, kilogramos, etc).
- Tiempo de producción se mide en horas, días u otras unidades de tiempo.

### 2.2.10 Rendimiento de mano de obra.

Definido como el cociente de horas-hombre y unidad de producción, mide la eficiencia del trabajo humano en términos de tiempo dedicado por los trabajadores para producir una unidad de producto. (Ghio, 2001).

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{horas hombre (hh)}}{(\text{unidades de producción})}$$

### 2.2.11 Cuadrilla.

Un grupo de trabajadores que se asigna a realizar tareas específicas en un proyecto de construcción. Según lo establecido en los expedientes técnicos y cuadernos de obra de los proyectos ejecutados por la municipalidad distrital de Santiago las cuadrillas pueden estar conformadas por obrero A, obrero B y C. (ver imagen 1 y 2).

**Obrero A:** Es un trabajador especializado con habilidades y experiencia en una tarea particular. Los operarios suelen ser responsables de llevar a cabo las tareas más técnicas y calificadas en una cuadrilla.

**Obrero B:** Un trabajador con un nivel intermedio de habilidades y experiencia, que desempeña tareas de supervisión y realiza tareas más complejas en comparación con los peones.

**Obrero C:** Un trabajador no especializado que realiza tareas generales y ayuda en diversas actividades de construcción bajo la dirección de obreros A y B.


## Imagen 1

Documento de expediente técnico en el que se muestra las categorías del personal obrero.

Obra	0491007 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES TRES MARIAS, CELESTINO GAMARRA Y PROLONGACION TRES MARIAS						
Fórmula	01	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES TRES MARIAS, CELESTINO GAMARRA Y PROLONGACION TRES MARIAS				Fecha	01/11/2013
Partida	01.04.02.2 CONCRETO F'c = 210 K/cm2 PARA PAVIMENTO RIGIDO						
Rendimiento	12.000	M3/DIA	Costo unitario directo por : M3			422.69	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	<b>Mano de Obra</b>						
470102	OBRERO A	HH	2.00	1.3333	11.00	14.67	
470103	OBRERO B	HH	2.00	1.3333	10.42	13.89	
470104	OBRERO C	HH	12.00	8.0000	9.84	78.72	
						<b>107.28</b>	

## Imagen 2


Asiento del cuaderno de obra en el que se aprecia las categorías del personal obrero en la etapa de ejecución.



### CUADERNO DE OBRA

Nº 00038

META	: 01.94 Mejoramiento de la transitabilidad	
OBRA	: Peatonal y Acondicionamiento libano de la Calle	
RESIDENTE DE OBRA	: Ing. Washington Callo Gurspe	
ENTIDAD EJECUTORA	: Honorable Municipalidad Distrital Santiago de Cusco	
FTE. FTO.	: Canon y SobreCanon	FECHA: 14 / 10 / 2015



Del Residente

Asiento N° 49

01: Personal de Obra: 01 Ing. Residente de obra, 01 Residente Arguedos

02 Asist. Tec., 02 Asist. Administ., 01 Maestro de obra, 02 op. Mag.

03 obrero A, 08 obrero B, 11 obrero C

### 2.2.12 Análisis de costos unitarios.

Los análisis de costos unitarios de obra son desgloses detallados que especifican la velocidad de trabajo de la cuadrilla y los costos individuales de cada unidad de medida de los materiales, la mano de obra, los equipos y los recursos necesarios para llevar a cabo una actividad específica dentro de un proyecto de construcción (Salinas, 2008)

El análisis de precios unitarios, de una partida determinada, se define como la sumatoria de recursos o partes de mano de obra y/o materiales y/o equipos (herramientas), afectados por su precio unitario correspondiente, lo cual determina obtener un costo total por unidad de medida de dicha partida (m3, m2, kg, etc.). En la imagen 3 se muestra los partes que conforman un análisis de costo unitario.



### Imagen 3

Partes de un análisis de costo unitario.

Partida	Ítem	Partida	Rendimiento (hh/u.m.)	Velocidad de producción (u.m./día)		
01.02.01.08		CONCRETO EN VEREDAS FC-175 KG/CM <sup>2</sup>		VP: 12.0000 m <sup>3</sup> /DIA		
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
<b>Mano de Obra</b>						
47 00007	OPERARIO	HH	3.000	2.0000	18.77	37.54
47 00008	OFICIAL	HH	2.000	1.3333	15.96	21.28
47 00009	PEON	HH	10.000	8.6867	14.21	94.73
						<b>163.56</b>
<b>Materiales</b>						
04 00029	ARENA GRUESA	MB		0.8000	85.00	51.00
05 00002	AGUA	MB		0.1600	2.00	0.32
05 00674	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	MB		0.6000	85.00	57.00
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		8.6000	29.00	249.40
34 10622	GASOLINA	GLN		0.2500	19.00	4.75
						<b>362.47</b>
<b>Equipo</b>						
00 08867	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 P3	hm	1.000	0.6667	10.00	6.67
00 11142	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.000	0.6667	9.00	6.00
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	153.55	461.65
						<b>17.28</b>
<b>Costo Unitario por m<sup>3</sup> :</b>						<b>533.30</b>

Costo unitario de mano de obra

Costo unitario de materiales

Costo unitario de equipos

Costo unitario de la partida

Los análisis de precios unitarios de obra son herramientas clave para calcular los costos detallados de cada elemento y actividad dentro de un proyecto de construcción, facilitando una gestión más precisa de los presupuestos y recursos. (Salinas, 2008).

#### 2.2.13 Metrado.

Un metrado se define como el cálculo o cuantificación por partidas, de la cantidad de obra a ejecutar. Debe realizarse mediante un proceso ordenado y sistemático de cálculo, en base a partidas. El propósito principal de los metrados es determinar la cantidad exacta de cada componente necesario para completar una obra específica. Esto es esencial para la elaboración de presupuestos, la planificación de recursos, la gestión de costos y la adquisición de los materiales y servicios requeridos para la construcción. (Salinas, 2008)

#### 2.2.14 Cuaderno de obra.

El cuaderno de obra es un documento oficial y detallado que registra cronológicamente todas las actividades, decisiones, incidencias, y avances que suceden durante la ejecución de un proyecto de construcción u obra. Funciona como un diario técnico que contiene información relevante para el desarrollo y control de la obra. (Zegarra, 2023)

En él se incluye:

**Registro diario:** Detalles sobre las labores realizadas cada día, indicando qué se ha hecho, quiénes han participado y cómo han avanzado las tareas.

**Ocurrencias e incidencias:** Descripción de cualquier imprevisto, cambio, problema técnico o situación que pueda afectar el desarrollo normal de la obra.

**Decisiones y cambios:** Documentación de las decisiones tomadas durante el proceso constructivo, como modificaciones en el diseño, variaciones en el plan original, aprobaciones de materiales alternativos, entre otros.

**Control de calidad y seguridad:** Información sobre inspecciones, pruebas de calidad realizadas, medidas de seguridad implementadas y cualquier dato relevante para garantizar la calidad y seguridad en la obra.

**Horarios y personal:** Registro del personal que trabaja en la obra, horas de trabajo, equipos utilizados y otros datos relativos a los recursos humanos y técnicos.

El cuaderno de obra es llevado y gestionado por el director de obra, el ingeniero residente o el profesional responsable de la supervisión del proyecto. Es un documento de importancia legal y técnica ya que puede ser utilizado como evidencia en disputas, reclamaciones o como prueba de cumplimiento de regulaciones y estándares (Zegarra, 2023).

Su exactitud y exhaustividad son fundamentales para crear un historial completo y confiable de lo que acontece durante la construcción, facilitando la gestión y el seguimiento del proyecto. (Zegarra, 2023).

El cuaderno de obra es un documento de acceso público en Perú, tal como lo establece la Ley N° 27806, Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Esta legislación garantiza el derecho de cualquier ciudadano a solicitar y recibir información relacionada con la gestión pública, lo que incluye los detalles de los proyectos de construcción registrados en el cuaderno de obra. Esta disposición legal promueve la transparencia en la ejecución de obras públicas al permitir que los ciudadanos accedan a información precisa y actualizada sobre el progreso, los costos y otros aspectos relevantes de los proyectos de construcción en curso (Congreso de la República del Perú, 2002)

### **2.2.15 Expediente de Liquidación de obra.**

Zegarra (2023) menciona que la liquidación de obra es el proceso final que se lleva a cabo una vez que se completa un proyecto de construcción, así mismo detallada que abarca tanto los aspectos técnicos como financieros del proyecto.

En términos generales, la liquidación de obra implica:

**Análisis Técnico:** Consiste en verificar que los trabajos realizados se ajusten a los planos, especificaciones técnicas y normativas establecidas. Se revisa la calidad de la construcción, los materiales utilizados, la mano de obra empleada y cualquier otro aspecto técnico relacionado con la obra. Aquí es donde los ingenieros civiles u otros profesionales técnicos evalúan si el proyecto se completó conforme a los estándares previamente definidos.

Está conformado por:

- Expediente Técnico aprobado.
- Memoria Descriptiva.
- Metrados realmente ejecutados.
- Planos de replanteo.
- Valorizaciones y reajustes.
- Control de Calidad.
- Cuaderno de obra.

**Análisis Financiero:** Implica la revisión de todos los aspectos financieros asociados con el proyecto. Se contrastan los costos estimados con los costos reales, se examinan los pagos realizados a proveedores y trabajadores, se verifican las facturas y se asegura que los presupuestos se hayan manejado adecuadamente. Este análisis es llevado a cabo por contadores públicos u otros profesionales financieros para garantizar la exactitud de los registros financieros y el cumplimiento de los aspectos económicos del proyecto (Zegarra, 2023).

### **2.2.16 Ejecución de obras por administración directa.**

La ejecución de una obra por administración directa se refiere a la modalidad en la cual la entidad propietaria o dueña del proyecto, en lugar de contratar a una empresa constructora externa, asume la responsabilidad de llevar a cabo la construcción del proyecto de forma directa. En esta modalidad, la entidad propietaria se convierte en el principal responsable de planificar, adquirir materiales, contratar mano de obra, supervisar y ejecutar el proyecto (Zegarra, 2023).

La ejecución de obras por administración directa es regulada por la Contraloría General de la República (2023) que consta de 3 artículos, en los que se dispone las condiciones para que una obra pueda ser ejecutada por Administración Directa, que son

básicamente: Tener asignación presupuestal, equipos suficientes, tener el expediente técnico aprobado y demostrar que el costo de la ejecución debe ser menor o igual al que realizaría el privado con el presupuesto aprobado. (Contraloría General de la República, 2023).

### **2.2.17 Obras de pavimentación.**

Una obra de pavimentación se refiere a la construcción o instalación de una estructura sobre la subrasante, diseñada para soportar y distribuir las cargas generadas por los vehículos, mejorando la seguridad y comodidad del tránsito. Normalmente, está compuesta por las siguientes capas: subbase, base y capa de rodadura. La pavimentación se utiliza comúnmente en áreas urbanas, carreteras, calles, estacionamientos, aceras y otras ubicaciones donde se requiere una superficie sólida y uniforme. (MTC, 2013)

### **2.3 Datos generales de obras en análisis.**

#### **2.3.1 Obra N°01.**

**DENOMINACION:** “Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la calle s/n entre las Apvs. Primero de Diciembre (manzana e), la Pradera (manzanas k,j) y Hermanos Ayar (manzana b), distrito de Santiago-Cusco-Cusco”

**CUI:** 2184889

**UNIDAD EJECUTORA:** Gerencia de infraestructura- municipalidad distrital de Santiago.

**PRESUPUESTO:** S/. 2398712.85

**FINANCIAMIENTO:** Canon y sobre canon.

**MODALIDAD DE EJECUCIÓN:** Administración Directa.

**UBICACIÓN:** El área de influencia se encuentra ubicado en el distrito de Santiago, provincia del cusco, Departamento del Cusco.

**OBJETIVOS DEL PROYECTO:** Los objetivos que se pretende alcanzar son los siguientes:

- Beneficio social de la zona.
- Mejorar la calidad de vida.
- Efectos comerciales y sociales.
- Estética vial.

- fácil accesibilidad a las viviendas.

### **2.3.2 Obra N° 02**

**DENOMINACION:** “Mejoramiento de la transitabilidad vehicular, peatonal y acondicionamiento urbano de la calle Bellavista del PP. JJ Santiago, distrito de Santiago-Cusco-Cusco”

**CUI:** 2167930

**UNIDAD EJECUTORA:** Gerencia de infraestructura- municipalidad distrital de Santiago.

**PRESUPUESTO:** S/. 1386207.16

**FINANCIAMIENTO:** Canon y sobre canon.

**MODALIDAD DE EJECUCION:** Administración Directa.

**UBICACIÓN:** El área de influencia se encuentra ubicado en el distrito de Santiago, provincia del Cusco, Departamento del Cusco.

**OBJETIVOS DEL PROYECTO:** Los objetivos consisten en dotar de adecuadas condiciones de transitabilidad vehicular, peatonal y acondicionamiento urbano en la calle Bellavista PP.JJ. Santiago del distrito de Santiago.

### **2.3.3 Obra N°03**

**DENOMINACION:** Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la Calle 3 (Inca Wiracocha) y calle s/n entre el comité I del PP.JJ. construcción civil y la Apv. Amauta, distrito de Santiago - Cusco – Cusco.

**CUI:** 2187105

**UNIDAD EJECUTORA:** gerencia de infraestructura- municipalidad distrital de Santiago.

**PRESUPUESTO:** S/. 1931482.00

**FINANCIAMIENTO:** Canon y sobre canon.

**MODALIDAD DE EJECUCION:** Administración Directa.

**UBICACIÓN:** El área de influencia del proyecto se encuentra ubicada entre las APV PPJJ Construcción civil, Tomás Velasco y el AA.HH. Amauta.

**OBJETIVOS DEL PROYECTO:** Adecuadas condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal en la calle Inca Wiracocha y calle s/n entre el comité I del PPJJ construcción civil del distrito de Santiago.

#### **2.3.4 Obra N°04**

**DENOMINACION:** Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de las calles Tres Marías, Celestino Gamarra y Prolongación Tres Marías de la Urb. Pucutupampa, distrito de Santiago - Cusco – Cusco.

**CUI:** 2222822

**UNIDAD EJECUTORA:** Gerencia de infraestructura- municipalidad distrital de Santiago.

**PRESUPUESTO:** S/. 2531129.42

**FINANCIAMIENTO:** Canon y sobre canon.

**MODALIDAD DE EJECUCION:** Administración Directa.

**UBICACIÓN:** El área de influencia del proyecto se encuentra ubicada en las calles Tres Marías, Celestino Gamarra y Prolongación Tres Marías de la Urb. Pucutupampa, distrito de Santiago - Cusco – Cusco.

**OBJETIVOS DEL PROYECTO:** Adecuadas condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal de las calles Tres Marías, Celestino Gamarra y Prolongación Tres Marías de la Urb. Pucutupampa del distrito de Santiago.

# **CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

## **3.1 Tipo de investigación:**

### **3.1.1 Según a los datos empleados.**

El tipo de investigación es cuantitativa porque se realiza para obtener y evaluar información utilizando un enfoque matemático (Hernandez Sampieri, 2014). Utiliza una gran cantidad de datos que provienen de fuente pública oficial (expediente técnico y cuaderno de obra) para analizar y encontrar vínculo en ellos.

### **3.1.2 Según su finalidad.**

La investigación es de tipo aplicada debido a que está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo o propósito específico práctico. Se utiliza con el propósito de medir variables específicas para pronosticar un comportamiento y para determinar los posibles usos de los resultados de investigación básica, o para establecer nuevos métodos o formas de alcanzar objetivos específicos predeterminados, lo que implica un intento de solucionar problemas específicos (Frascati, 2015)

## **3.2 Diseño de Investigación.**

La investigación tiene un diseño no experimental en vista que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos (Hernandez Sampieri, 2014).

## **3.3 Población y muestra:**

### **3.3.1 Población**

La población es finita y está conformada por las 42 obras de pavimentación ejecutadas por administración directa en la municipalidad distrital de Santiago durante el período 2013-2022.

## Imagen 4

*Lista de obras de pavimentación ejecutadas durante el período 2013-2022 en la municipalidad distrital de Santiago, Cusco.*

Cantidad	Código INFOBRAS	Código Único de Inversión	Código SNIP	Nombre de la obra	Modalidad de ejecución	Estado de obra	Fecha de Inicio	Monto Expediente Técnico
1	12974	2222701	237940	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA VÍA PRINCIPAL CALLE C CALLE ENTRE LAS MANZANAS K Y L Y CALLE ENTRE LAS MANZANAS M N Y O DEL ASENTAMIENTO HUMANO LA ESTRELLA 2DA ETAPA DISTRITO DE SANTIAGO CUSCO	Administración directa	Finalizado	18/05/2013	4900271.94
2	13325	2222802	233656	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JUAN VELASCO ALVARADO DE LA APV DIGNIDAD	Administración directa	Finalizado	09/09/2013	1420086.02
3	25939	2178906	232869	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL Y ACONDICIONAMIENTO URBANO DE LAS CALLES	Administración directa	Finalizado	18/03/2014	2345326.66
4	28949	2175284	235184	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS 11 CALLES EN LOS COMITES 1 Y 2 DEL AA HH VIVA EL PERU II ETAPA	Administración directa	Finalizado	19/08/2014	2938855.59
5	33739	2166016	220265	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES D BERNARDO ALCEDO I TORRE TAGLE B UNION Y SU PROLONG CALLE SIN NOMBRE AREA DEL PARQUE DE LA URB AMADEO REPETO Y APV EL ROSAL DISTRITO DE SANTIAGO CUSCO	Administración directa	Finalizado	01/10/2013	1829105.14
6	36848	2177495	238544	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE AGUSTÍN GAMARRA PASAJE SIN NOMBRE Y PASAJE	Administración directa	Finalizado	17/06/2014	1601738.33
7	40965	2167743	233669	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE PEDRO HULLICA TECSE ENTRE LAS APVS DIGNIDAD	Administración directa	Finalizado	04/10/2013	756439.05
8	40991	2178906	152584	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV DE LA AMISTAD PASAJE LAMPA Y PASAJE SIN NOMBRE	Administración directa	Finalizado	01/08/2015	1382347.32
9	42298	2161382	220650	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE 8 COMITÉ 2 EN EL PP JJ CONSTRUCCIÓN CIVIL	Administración directa	Finalizado	01/08/2015	186650.5
10	43067	2222811	233105	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE SIETE MASCARONES Y PROLONGACION CALLE	Administración directa	Finalizado	01/09/2015	3117529.58
11	43068	2167930	235051	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PEATONAL Y ACONDICIONAMIENTO URBANO DE LA CALLE BELLAVISTA DEL	Administración directa	Finalizado	01/09/2015	1143529.67
12	45433	2178557	246044	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES 02 03 04 05 Y 06 DE LA ASOCIACION DE	Administración directa	Finalizado	01/10/2015	1807713.1
13	46369	2296728	307602	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITO VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS VIAS DE LA URB ROCCOPATA ERAPATA DISTRITO DE	Administración directa	Finalizado	01/12/2015	1430111.5
14	53675	2186884	220439	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL EN LAS CALLES CORILASO Y MRAFLORES DE LA APV EL SOLAR DISTRITO DE	Administración directa	Finalizado	15/03/2016	523221.51
15	53775	2196112	231575	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE CONFRATERNIDAD Y PASAJES 1 Y 2 DE LA	Administración directa	Finalizado	01/04/2016	1351107
16	53991	2175288	231547	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL JIRON OLAYA Y CALLE ALAMEDA OLAYA DE LA	Administración directa	Finalizado	01/04/2016	831858.78
17	54007	2320604	221144	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE I DE LA APV VILLA LAS PALMERAS DISTRITO DE	Administración directa	Finalizado	16/05/2016	261693.18
18	56086	2183403	190097	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE PRINCIPAL EN LA APV JOSE MARIA ARGUEDAS	Administración directa	Finalizado	21/06/2016	1767113.19
19	59127	2200160	260848	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE SARGENTO LORENS EN LA COOPERATIVA DE	Administración directa	Finalizado	18/07/2016	527463.78
20	59805	2185883	264989	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV MIGUEL GRAU DE LA COOPERATIVA FRANCISCO	Administración directa	Finalizado	01/08/2016	2227239.21
21	59860	2161379	220670	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL EN LA CALLE SIN NOMBRE ENTRE LAS MANZANAS B Y D DE LA APV JOSÉ	Administración directa	Finalizado	01/08/2016	152343.49
22	60036	2175285	235205	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS 13 CALLES EN LOS COMITES 3 Y 4 DEL AA HH VIVA EL	Administración directa	Finalizado	01/08/2016	3533163.64
23	61973	2222822	241565	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES TRES MARIAS CELESTINO GAMARRA Y	Administración directa	Finalizado	01/10/2016	2531129.42
24	68820	2184889	264814	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE S N ENTRE LAS APVS PRIMERO DE DICIEMBRE	Administración directa	Finalizado	10/04/2017	2398712.85
25	70548	2200157	284956	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL DE LAS CALLES SN ENTRE LAS MANZANAS I B Y K DE LAS APVS PRADERA I	Administración directa	Finalizado	02/05/2017	789635.58
26	84303	2175262	226150	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PEATONAL Y ACONDICIONAMIENTO URBANO DEL JR 21 DE MAYO CALLE	Administración directa	Finalizado	02/05/2018	2314725.63
27	91918	2178556	246635	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL DE LA CALLE LOS MANANTIALES Y CALLE ARCO IRIS EN LA APV 1RO DE	Administración directa	Finalizado	01/02/2018	961855.85
28	106488	2242063	284092	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV MÉXICO DE LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA VILLA	Administración directa	Finalizado	01/08/2019	2217375.67
29	108081	2187104	272281	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA INTERCONEXION ENTRE LA CALLE N 10 Y LA AV LA UNION	Administración directa	Finalizado	19/11/2019	956366.88
30	111191	2187017	271534	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE MALAMPATA ENTRE LAS CALLES RAQUEL Y	Administración directa	Finalizado	18/07/2019	1813944.43
31	111198	2175278	233815	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE SACRISTANINYO ENTRE LA AV ANTONIO LORENA Y	Administración directa	Finalizado	01/07/2019	994176.76
32	111853	2404279	2404275	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS MANZANAS I J Y C DE LA AV ARAHUAY EN EL AA HH	Administración directa	Finalizado	19/08/2019	646790.83
33	111857	2413117	2413117	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA TROCHA CARROZABLE EN LAS MANZANAS	Administración directa	Finalizado	02/09/2019	488471.86
34	111868	2184405	263225	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE 9 DE JUNIO DE LA MANZANA A DEL AA HH LA	Administración directa	Finalizado	09/08/2019	1063267.36
35	113492	2247597	305292	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE RAQUEL EN LA APV PUCUTUPAMPA DISTRITO DE	Administración directa	Finalizado	14/10/2020	593508.38
36	138676	2468698	2468698	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV ALFONSO UGARTE JIRON SUCRE Y PASAJE	Administración directa	Finalizado	08/07/2021	1925914.75
37	139007	2187105	239207	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE 3 INCA WIRACOCHA Y CALLE 5 N ENTRE EL COMITE I	Administración directa	Finalizado	09/11/2020	974032.33
38	144480	2184890	263942	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL DEL PASAJE CALLE BARRANCO ENTRE LA MANZANA C Y LAS AREAS DE	Administración directa	Finalizado	13/12/2021	605787.17
39	144481	2472576	2472576	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD PEATONAL DE LA PROLONGACION CALLE BARRANCO ENTRE MANZANAS D Y G	Administración directa	Finalizado	02/08/2021	241364.93
40	148442	2178907	252465	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL EN LA CALLE S N DE LA MANZANA F DEL PP JJ PRIMERO DE ENERO DISTRITO	Administración directa	Finalizado	05/07/2021	1119180.3
41	161979	2160442	220372	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE B PASAJE HUANAQUITA DEL COMITE 02 DEL PP JJ	Administración directa	Finalizado	04/04/2022	169442.79
42	169127	2503315	2503315	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR DE LA CALLE S N ENTRE EL JR CUSCO Y JR	Administración directa	Finalizado	01/08/2022	1015514.76

### 3.3.2 Muestra

Se usó un método no probabilístico, también llamados muestras dirigidas, suponen un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización (Hernandez Sampieri, 2014).

La ventaja de una muestra no probabilística —desde la visión cuantitativa— es su utilidad para determinados diseños de estudio que requieren no tanto una “representatividad” de elementos de una población, sino una cuidadosa y controlada elección de casos con ciertas características especificadas previamente en el planteamiento del problema (Hernandez Sampieri, 2014).

#### 3.3.2.1 Tamaño Muestral.

Se consideró a todos los proyectos liquidados ejecutados por administración directa que se encontraron en los archivos de la oficina de liquidación de obras de la Municipalidad Distrital de Santiago.



Para la presente tesis se dispuso de 04 proyectos ejecutados, liquidados e internados en la oficina de supervisión y liquidación de obras (a la fecha de inicio de la investigación – mayo 2023), los cuales contenían información completa y sin la presencia de signos de deterioro, de manera que hizo posible la realización de la investigación. Así mismo es importante manifestar que existen obras finalizadas que no cuentan con cierre de inversión (ver anexo imagen 11 y 12). Los proyectos que conforman nuestra muestra son los siguientes:

1. “Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la calle s/n entre las APVs. primero de diciembre (manzana e), la pradera (manzanas k,j) y hermanos ayar (manzana b, distrito de Santiago-Cusco-Cusco”
2. “Mejoramiento de la transitabilidad vehicular, peatonal y acondicionamiento urbano de la calle Bellavista del PP. JJ Santiago, distrito de Santiago-Cusco-Cusco”
3. Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la Calle 3 (Inca Wiracocha) y calle s/n entre el comité I del PP.JJ. construcción civil y la Apv. Amauta, distrito de Santiago - Cusco – Cusco
4. Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de las calles Tres Marías, Celestino Gamarra y Prolongación Tres Marías de la Urb. Pucutupampa, distrito de Santiago - Cusco – Cusco.

De los cuáles Para la presente investigación se consideró 5 partidas que tienen en común los 04 proyectos en estudio, los mismos que son indispensables en todas las obras de pavimentación en el Perú. Estas partidas a analizar son:

1. Acero liso en junta de contracción.
2. Acero corrugado en junta longitudinal.
3. Encofrado y desencofrado en pavimento rígido.
4. Concreto en losa de rodadura.
5. Concreto en veredas.

Así mismo el análisis de las partidas se desarrolló en todos los días que fueron ejecutados durante el desarrollo de la obra.

### 3.4 Técnicas e instrumentos de Investigación.

#### 3.4.1 Técnicas de Investigación.

##### 3.4.1.1 Presupuesto.

Se describe las técnicas de investigación correspondientes al análisis de la variable presupuesto.

**Paso 1:** Obtención de datos a través del cuaderno de obra y expediente técnico (Los mismos que se obtuvieron en amparo de la Ley N° 27806, Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública que garantiza el derecho de cualquier ciudadano a solicitar y recibir información relacionada con la gestión pública, lo que incluye los detalles de los proyectos de construcción registrados en el cuaderno de obra).

- Cantidad de obreros por categoría que laboraron en el día.
- Partidas ejecutadas con sus respectivos metrados.
- Análisis de precios unitarios programados del expediente técnico (cuadrilla y rendimiento).

**Paso 2:** Obtención de las horas hombre programada por categoría de todas las partidas ejecutadas.

$$hh \text{ programado} = \text{rendimiento programado} \left( \frac{hh}{um} \right) \times \text{metrado ejecutado}$$

**Paso 3:** Obtención de horas hombre ejecutadas total por categoría.

$$hh \text{ ejecutadas} = \# \text{ obreros} \times 8.5 \text{ horas (lunes – viernes)}$$

$$hh \text{ ejecutadas} = \# \text{ obreros} \times 5.5 \text{ horas (sábados)}$$

**Paso 4:** Distribución de horas hombre ejecutadas proporcionalmente a la cantidad de horas hombre programados.

**Paso 5:** Obtención del rendimiento ejecutado.

$$\text{rendimiento ejecutado} \left( \frac{hh}{um} \right) = \frac{hh \text{ ejecutadas}}{\text{metrado ejecutado}}$$

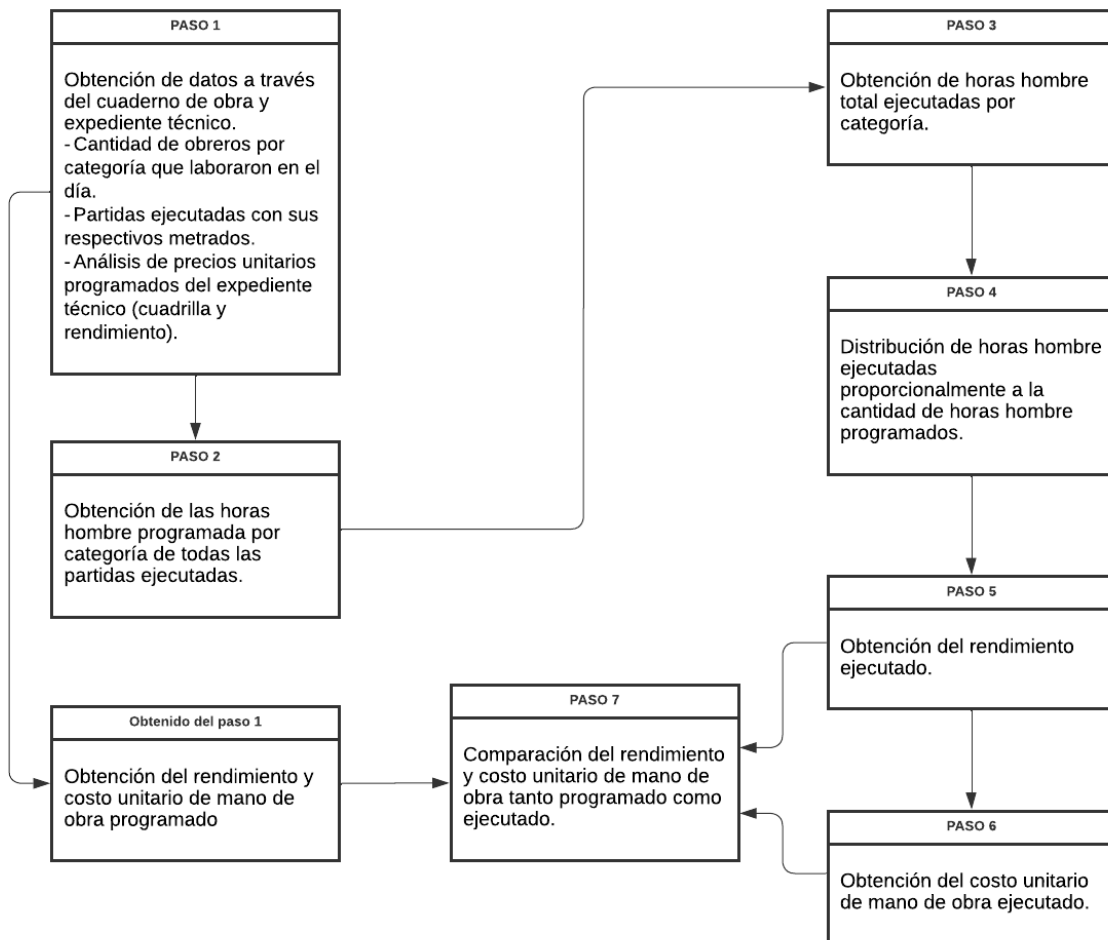
**Paso 6:** Obtención del costo unitario de mano de obra ejecutado.

**Paso 7:** Comparación del rendimiento y costo unitario de mano de obra tanto programado como ejecutado.

## Diagrama 1

Técnica de procesamiento de la variable presupuesto.

### PROCESAMIENTO DE LA VARIABLE PRESUPUESTO



#### 3.4.1.2 Tiempo.

Se describen las técnicas de investigación correspondientes al análisis de la variable tiempo.

**Paso 1:** Obtención de datos a través del cuaderno de obra y expediente técnico. (Los mismos que se obtuvieron en amparo de la Ley N° 27806, Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública que garantiza el derecho de cualquier ciudadano a solicitar y recibir información relacionada con la gestión pública, lo que incluye los detalles de los proyectos de construcción registrados en el cuaderno de obra).

- Cantidad de obreros por categoría que laboraron en el día.

- Cantidad de días en los que se ejecutó la partida.
- Partidas ejecutadas en el día con sus respectivos metrados.
- Análisis de precios unitarios programados del expediente técnico (cuadrilla y rendimiento).

**Paso 2:** Determinación de días y horas hombre programados.

$$hh \text{ programado} = \text{rendimiento programado} \left( \frac{hh}{um} \right) \times \text{metrado ejecutado}$$

$$\# \text{ días programado} = \frac{\text{metrado total ejecutado}}{\text{velocidad de producción} \left( \frac{um}{\text{día}} \right)}$$

**Paso 3:** Obtención de horas hombre ejecutadas total por día por categoría.

$$hh \text{ ejecutado} = \# \text{ obreros} \times 8.5 \text{ horas (lunes – viernes)}$$

$$hh \text{ ejecutado} = \# \text{ obreros} \times 5.5 \text{ horas (sábados)}$$

**Paso 4:** Distribución de horas hombre ejecutadas por día proporcionalmente a la cantidad de horas hombre programadas.

**Paso 5:** Obtención del rendimiento ejecutado.

$$\text{rendimiento ejecutado} \left( \frac{hh}{um} \right) = \frac{hh \text{ ejecutadas}}{\text{metrado ejecutado}}$$

**Paso 6:** Determinación de la cuadrilla de ejecución de partida por día.

$$\text{cuadrilla} = \frac{hh \text{ ejecutado}}{8.5 \text{ o } 5.5}$$

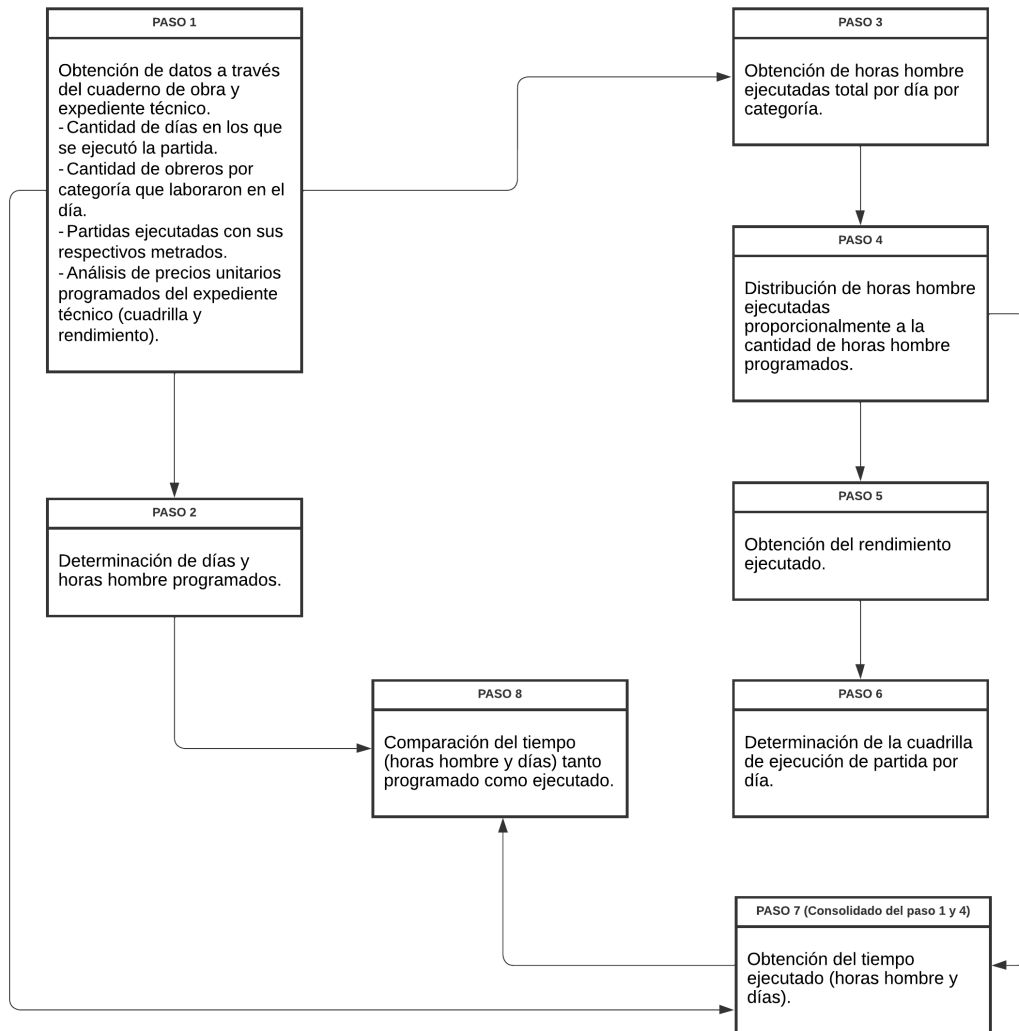
**Paso 7:** Obtención del tiempo ejecutado (horas hombre y días).

**Paso 8:** Comparación del tiempo (horas hombre y días) tanto programado como ejecutado.

## Diagrama 2

Técnica de procesamiento de la variable tiempo.

### ANÁLISIS DE LA VARIABLE TIEMPO



### 3.4.2 Instrumento de investigación.

El instrumento de investigación está conformado por el cuaderno de obra, análisis de costos unitarios, presupuesto de obra y ficha de recolección y procesamiento, tal como se muestra en la imagen 5.

# Imagen 5

Herramienta de recolección y procesamiento de datos.

## 02.01.02.08 CONCRETO FC 175 KG CM2 - OBRA 01

PERSONAL OBRERO			PARTIDAS EJECUTADAS		
categoria	# de trabajadores	horas	partida	descripcion	cantidad
obrero A	13	801	02.01.02.08	concreto Fc=175 kg/cm2	0.99 m3
obrero B	8	48	01.06.02.08	Sellado de juntas contraccion	59.11 m
obrero C	18	103	02.01.02.06	Empedrado ee=0.125 m	7.2 m2
			02.01.02.08	Concreto Fc=210 kg/cm2	0.24 m3
			05.02.18	Barandas metalicas	12 m

RESUMEN POR DIA			
obrero	hh total programado	desbalance	porcentaje
obrero A	13.97	-88.09	-628.99%
obrero B	9.31	-62.89	-180.89%
obrero C	93.86	-110.01	-355.88%

PARTIDA EN ANALISIS				
Concreto Fc=175 kg/cm2				
obrero	hh total programado	desbalance	porcentaje	presupuesto
obrero A	0.74	-4.09	-628.99%	-91.56
obrero B	1.46	-17.37	-180.89%	-183.10
obrero C	9.96	-21.18	-355.88%	-308.43
			total	-448.08

PROGRAMADO					EJECUTADO				
Partida:	02.01.02.08	concreto Fc=175 kg/cm2			Partida:	02.01.02.08	concreto Fc=175 kg/cm2		
Rendimiento:	10	m3	Cu (S)	88.45	Rendimiento:	0.99	m3/dia	Cu (S)	594.88
obrero A	1	0.80	0.74	8.80	obrero A	0.64	5.84	5.43	64.24
obrero B	2	1.60	1.49	16.67	obrero B	2.24	20.48	18.06	213.53
obrero C	8	6.40	5.95	60.88	obrero C	3.19	29.18	27.13	287.09
		Total HH:	8.13			Total HH:		51.62	
		Rend:	8.80	HH/m3		Rend:	59.51	HH/m3	

Partida:	01.06.02.08	Sellado de junta: contraccion			Partida:	01.06.02.08	Sellado de junta: contraccion		
Rendimiento:	200	m			Rendimiento:	33.12	und/m		
obrero A	1	0.04	1.32		obrero A	1.14	0.29	9.67	
obrero B	1	0.04	1.32		obrero B	2.00	0.51	16.97	
obrero C	2	0.08	2.65		obrero C	1.02	0.36	12.08	
			2.50					34.72	

Partida:	01.06.02.09	Sellado de junta: de dilatacion			Partida:	01.06.02.09	Sellado de junta: de dilatacion		
Rendimiento:	200	m			Rendimiento:	24	m		
obrero A	1	0.04	0.06		obrero A	0.82	0.20	7.04	
obrero B	1	0.04	0.06		obrero B	1.45	0.51	12.30	
obrero C	2	0.08	1.92		obrero C	1.00	0.36	8.79	
			3.84					28.08	

Partida:	02.01.02.06	Empedrado ee=0.125 m			Partida:	02.01.02.06	Empedrado ee=0.125 m		
Rendimiento:	50	m2			Rendimiento:	7.2	m2		
obrero A	1	0.16	1.15		obrero A	0.99	1.17	8.41	
obrero B	1	0.16	1.15		obrero B	1.74	1.65	14.76	
obrero C	2	0.32	2.30		obrero C	1.24	1.46	10.50	
			4.61					33.67	

Partida:	02.01.02.08	concreto Fc=210 kg/cm2			Partida:	02.01.02.08	concreto Fc=210 kg/cm2		
Rendimiento:	10	m3			Rendimiento:	0.24	m3		
obrero A	1	0.80	0.19		obrero A	0.16	5.84	1.40	
obrero B	1	1.60	0.38		obrero B	0.59	20.40	4.00	
obrero C	8	6.40	1.54		obrero C	0.82	29.18	7.00	
			2.11					15.52	

Partida:	05.02.18	Barandas metalicas			Partida:	05.02.18	Barandas metalicas		
Rendimiento:	10	m			Rendimiento:	12	m		
obrero A	1	0.80	9.60		obrero A	8.24	5.84	70.08	
obrero B	0	0.00	0.00		obrero B	0.00	0.00	0.00	
obrero C	2	1.60	18.20		obrero C	16.80	7.20	87.59	
			28.80					157.67	

## CAPITULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.

### 4.1 Presupuesto.

El procesamiento respecto a la variable presupuesto implica varias etapas clave que van desde la recopilación y análisis de datos hasta la presentación de resultados. En el diagrama N°01 se presenta la descripción general referidos al procesamiento de información respecto al presupuesto:

Para un mejor entendimiento se usará como ejemplo el análisis de la fecha 03/05/2018 de la partida Junta transversal de contracción 3/4" acero liso de la Obra N°01.

#### 1) Obtención de datos a través del cuaderno de obra y expediente técnico:

Se recabó información del asiento N°416 del cuaderno de obra, ver anexo: imagen 13.

##### • Del personal:

#### Tabla 4

*Ejemplo modelo de la variable presupuesto - personal que laboró en el día.*

Fecha	Obrero A	Obrero B	Obrero C
03/05/2018	11	8	16

##### • De las partidas ejecutadas:

Durante la jornada laboral de fecha 03/05/2018 se ejecutaron 2 partidas como se muestra a continuación según cuaderno de obra.

#### Tabla 5

*Ejemplo modelo de la variable presupuesto - partidas ejecutadas en el día.*

Ítem	Partidas ejecutadas	Metrado
01.06.02.04	Junta transversal de contracción 3/4" acero liso	31.50 kg
01.06.02.02	Concreto f'c 210 kg/cm2	5.68 m3

##### • De los análisis de costos unitarios de las partidas según Expediente técnico.

Estos se obtuvieron de los análisis de costos unitarios del expediente técnico. Ver anexo: Imagen 15 y 17.

**Tabla 6**

Ejemplo modelo de la variable presupuesto - análisis de costo unitario de la partida Junta transversal de contracción 3/4" acero liso, según expediente técnico.

Partida:	01.06.02.04	Junta transversal de contracción 3/4" acero liso		
Velocidad de producción:	180 kg/día	Costo Unitario de mano de obra (S/):		0.952
	Cuadrilla	Rendimiento (hh/kg)	Costo hh (S/.)	Parcial (S/)
Obrero A	1	0.04	11.00	0.49
Obrero B	1	0.04	10.42	0.46
Obrero C	0	0.00	0.00	0.00

**Tabla 7**

Ejemplo modelo de la variable presupuesto - análisis de costo unitario de la partida Concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup>, según expediente técnico.

Partida:	01.06.02.02	Concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup>		
Velocidad de producción:	10 m <sup>3</sup> /Día	Costo Unitario del personal obrero (S/):		112.9
	Cuadrilla	Rendimiento (hh/m <sup>3</sup> )	Costo hh (S/)	Parcial (S/)
Obrero A	2	1.6	11.00	17.60
Obrero B	2	1.6	10.42	16.67
Obrero C	10	8.0	9.84	78.72

## 2) Cálculo de Horas Hombre programados según expediente técnico.

Las horas hombre necesarias según Expediente Técnico es el resultado del producto del metrado ejecutado en el día por el rendimiento como se muestra a continuación:

$$hh \text{ programado} = \text{Metrado ejecutado} \times \text{rendimiento} \left( \frac{hh}{kg} \right)$$

**Tabla 8**

Ejemplo modelo de la variable presupuesto - Horas hombre programadas de la partida Junta transversal de contracción 3/4" acero liso.

01.06.02.04	Junta transversal de contracción 3/4" acero liso		
	Rend. (hh/kg)	metrado (kg)	hh programados
Obrero A	0.04	31.50	1.40
Obrero B	0.04	31.50	1.40
Obrero C	0.00	31.50	0.00



### Tabla 9

Ejemplo modelo de la variable presupuesto - Horas hombre programadas de la partida Concreto f'c 210 kg/cm2.

01.06.02.02	Concreto f'c 210 kg/cm2		
	hh/m3	metrado (m3)	hh programados
Obrero A	1.6	5.68	9.08
Obrero B	1.6	5.68	9.08
Obrero C	8	5.68	45.44

A continuación, se suma las horas hombre para cada categoría, así:

### Tabla 10

Ejemplo modelo de la variable presupuesto - Consolidado de horas hombre programadas.

HORAS HOMBRE PROGRAMADAS			
<b>Obrero A</b>	=	1.4 + 9.08	= 10.48 hh
<b>Obrero B</b>	=	1.4 + 9.08	= 10.48 hh
<b>Obrero C</b>	=	0.0 + 45.44	= 45.44 hh

De manera que se ha obtenido la cantidad de horas hombre programadas por categoría para la ejecución del metrado en el día 03/05/2018, es decir las horas que según expediente técnico son necesarias para el cumplimiento de los metrados registrados en el día.

### 3) Cálculo del total de horas hombre ejecutadas por categoría:

La cantidad total de horas hombre que se dispuso en el día es igual al producto del número de obreros por el total de horas laboradas en el día, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$HH \text{ Total} = \text{Cant. de obreros} \times 8.5 \text{ horas}$$

Tomando en consideración lo siguiente:

- De lunes a viernes se trabaja 8.5 horas.
- Los sábados se trabaja 5.5 horas

**Tabla 11**

*Ejemplo modelo de la variable presupuesto - Horas hombre total ejecutadas por categoría.*

<b>HORAS HOMBRE TOTAL EMPLEADAS</b>			
	<b>Cantidad</b>	<b>Jornada h</b>	<b>Total, de hh</b>
<b>Obrero A</b>	11	8.5 h	93.5 hh
<b>Obrero B</b>	8	8.5 h	68.0 hh
<b>Obrero C</b>	16	8.5 h	136.0 hh

#### 4) Distribución de horas hombre ejecutadas proporcionalmente a la cantidad de horas hombre programadas.

Se distribuirá la cantidad total de Horas Hombre ejecutadas en forma directamente proporcional a las Horas Hombre Programadas, con los datos que inicialmente hemos calculado.

**Tabla 12**

*Ejemplo modelo de la variable presupuesto - Horas hombre programadas por categoría de las partidas en análisis.*

<b>HORAS HOMBRE PROGRAMADAS</b>				
		<b>ACERO LISO</b>	<b>CONCRETO F'C 210</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Obrero A</b>	=	1.4 hh	+ 9.08 hh	= <b>10.48 hh</b>
<b>Obrero B</b>	=	1.4 hh	+ 9.08 hh	= <b>10.48 hh</b>
<b>Obrero C</b>	=	0.0 hh	+ 45.44 hh	= <b>45.44 hh</b>

#### 01.06.02.04 Junta transversal de contracción 3/4" acero liso

$$hh \text{ ejecutadas Obrero A} = 93.5 \left( \frac{1.4}{10.48} \right) = 12.48 \text{ hh}$$

$$hh \text{ ejecutadas Obrero B} = 68 \left( \frac{1.4}{10.48} \right) = 9.07 \text{ hh}$$

$$hh \text{ ejecutadas Obrero C} = 136 \left( \frac{0.0}{45.44} \right) = 0.0 \text{ hh}$$

#### 01.06.02.02 Concreto f'c 210 kg/cm2

$$hh \text{ ejecutadas Obrero A} = 93.5 \left( \frac{9.08}{10.48} \right) = 81.01 \text{ hh}$$

$$hh \text{ ejecutadas Obrero B} = 68 \left( \frac{9.08}{10.48} \right) = 58.92 \text{ hh}$$

$$hh \text{ ejecutadas Obrero C} = 136 \left( \frac{45.44}{45.44} \right) = 136 \text{ hh}$$

### 5) Cálculo de rendimientos ejecutados para la partida en análisis.

En referencia al rendimiento tenemos que se puede obtener de la división de las horas hombre ejecutadas entre el metrado ejecutado que es de 31.5 kg, de la siguiente manera:

$$\text{Rendimiento obrero A} = \frac{12.48 \text{ hh}}{31.5 \text{ kg}} = 0.40 \text{ hh/kg}$$

$$\text{Rendimiento obrero B} = \frac{9.0 \text{ hh}}{31.5 \text{ kg}} = 0.28 \text{ hh/kg}$$

$$\text{Rendimiento obrero C} = \frac{0.0 \text{ hh}}{31.5 \text{ kg}} = 0.0 \text{ hh/kg}$$

### 6) Obtención de costo unitario de mano de obra ejecutado.

$$\text{Costo Unitario obrero A} = 0.40 \frac{\text{hh}}{\text{kg}} \times 11.00 = \text{S/. } 4.36$$

$$\text{Costo Unitario obrero B} = 0.28 \frac{\text{hh}}{\text{kg}} \times 10.42 = \text{S/. } 3.00$$

$$\text{Costo Unitario obrero C} = 0.00 \frac{\text{hh}}{\text{kg}} \times 9.84 = \text{S/. } 0.00$$

Finalmente, con todos los datos obtenidos se puede llevar a cabo la comparación de los costos unitarios referidos a mano de obra de la partida en análisis, tanto programado y ejecutado.

### Tabla 13

*Ejemplo modelo de la variable presupuesto - ACU programado de mano de obra de la partida Junta transversal de contracción 3/4" acero liso.*

PROGRAMADO – Expediente Técnico				
Velocidad de trabajo:	180	kg/día	C.U. (S/.)	0.95
	Cuadrilla	Rend. (hh/kg)	hh programado	Parcial S/.
obrero A	1.00	0.04	1.40	0.49
obrero B	1.00	0.04	1.40	0.46
obrero C	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Total HH:</b>			<b>2.80 hh</b>	
<b>Rend:</b>			<b>0.09 hh/kg</b>	

**Tabla 14**

*Ejemplo modelo de la variable presupuesto - ACU ejecutado de mano de obra de la partida Junta transversal de contracción 3/4" acero liso.*

<b>EJECUTADO</b>				
<b>Velocidad de trabajo:</b>	31.5	<b>kg/día</b>	<b>C.U. (S/.)</b>	<b>7.36</b>
	<b>Cuadrilla</b>	<b>Rend. (hh/kg)</b>	<b>hh ejecutado</b>	<b>Parcial S/.</b>
obrero A	1.47	0.40	12.48	4.36
obrero B	1.07	0.29	9.08	3.00
obrero C	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Total HH:</b>			<b>21.56</b>	
<b>Rend:</b>			<b>0.68 hh/m2</b>	

De todo el procedimiento anterior, se obtienen los precios unitarios de mano de obra y los rendimientos tanto programados como ejecutados.

Este procedimiento se desarrolló para todos los días en los cuales se ejecutaron las 05 partidas en análisis considerando las 04 obras estudiadas.

#### **4.1.1 Obra 01**

##### **4.1.1.1 Partida: Junta longitudinal de articulación 1/2" acero corrugado.**

En la tabla 15 se presenta los resultados del procesamiento de información referidos al presupuesto de la partida junta longitudinal de articulación 1/2" acero corrugado, de los cuales se obtuvo las horas hombre, rendimientos, costo unitario de mano de obra y costo parcial por día tanto del programado como ejecutado para un total de 18 días analizados.

**Tabla 15**

*Resultados del procesamiento de información de la partida acero corrugado, obra 01*

N°	Fecha	PROGRAMADO					EJECUTADO					DESFASE	
		Metrado (Kg)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/kg)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/kg)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	Sobrecosto Unitario (S/.)	Sobrecosto total (S/.)	
1	02/11/2017	7.80	0.62	0.08	0.83	6.50	3.97	0.51	5.33	41.57	4.50	35.07	
2	06/11/2017	7.80	0.62	0.08	0.83	6.50	4.57	0.59	6.18	48.21	5.35	41.71	
3	07/11/2017	7.60	0.61	0.08	0.83	6.34	1.58	0.21	2.19	16.62	1.35	10.28	
4	14/11/2017	6.50	0.52	0.08	0.83	5.42	4.25	0.65	6.75	43.87	5.92	38.46	
5	06/12/2017	8.20	0.66	0.08	0.83	6.84	2.73	0.33	3.47	28.46	2.64	21.63	
6	07/05/2018	21.00	1.68	0.08	0.83	17.51	7.39	0.35	3.79	79.50	2.95	62.00	
7	08/05/2018	12.00	0.96	0.08	0.83	10.00	1.97	0.16	1.73	20.78	0.90	10.77	
8	10/05/2018	18.00	1.44	0.08	0.83	15.00	3.69	0.21	2.19	39.38	1.35	24.37	
9	14/05/2018	9.00	0.72	0.08	0.83	7.50	2.90	0.32	3.37	30.33	2.54	22.82	
10	16/05/2018	36.00	2.88	0.08	0.83	30.01	4.46	0.12	1.29	46.38	0.45	16.37	
11	23/05/2018	9.00	0.72	0.08	0.83	7.50	2.20	0.24	2.63	23.71	1.80	16.20	
12	25/05/2018	8.00	0.64	0.08	0.83	6.67	0.73	0.09	0.97	7.79	0.14	1.12	
13	07/06/2018	20.00	1.60	0.08	0.83	16.67	4.26	0.21	2.26	45.22	1.43	28.55	
14	11/06/2018	20.00	1.60	0.08	0.83	16.67	6.60	0.33	3.48	69.53	2.64	52.86	
15	12/06/2018	24.00	1.92	0.08	0.83	20.01	10.68	0.44	4.72	113.35	3.89	93.34	
16	15/06/2018	4.00	0.32	0.08	0.83	3.33	0.95	0.24	2.50	10.02	1.67	6.68	
17	18/06/2018	8.00	0.64	0.08	0.83	6.67	0.56	0.07	0.74	5.93	-0.09	-0.74	
18	19/06/2018	4.00	0.32	0.08	0.83	3.33	1.52	0.38	4.04	16.16	3.21	12.82	
		230.90	18.47	0.08	0.83	192.48	65.00	0.30	3.20	686.80		494.32	

En la tabla 16 se aprecia el resumen de la tabla 15, de la cual se indica que el rendimiento de ejecución de obra es superior al previsto, teniéndose 0.30 hh/kg como rendimiento ejecutado respecto al 0,08 hh/kg de expediente técnico, en consecuencia, se tendría un incremento presupuestal de S/. 494.32 para la partida en estudio.

**Tabla 16**

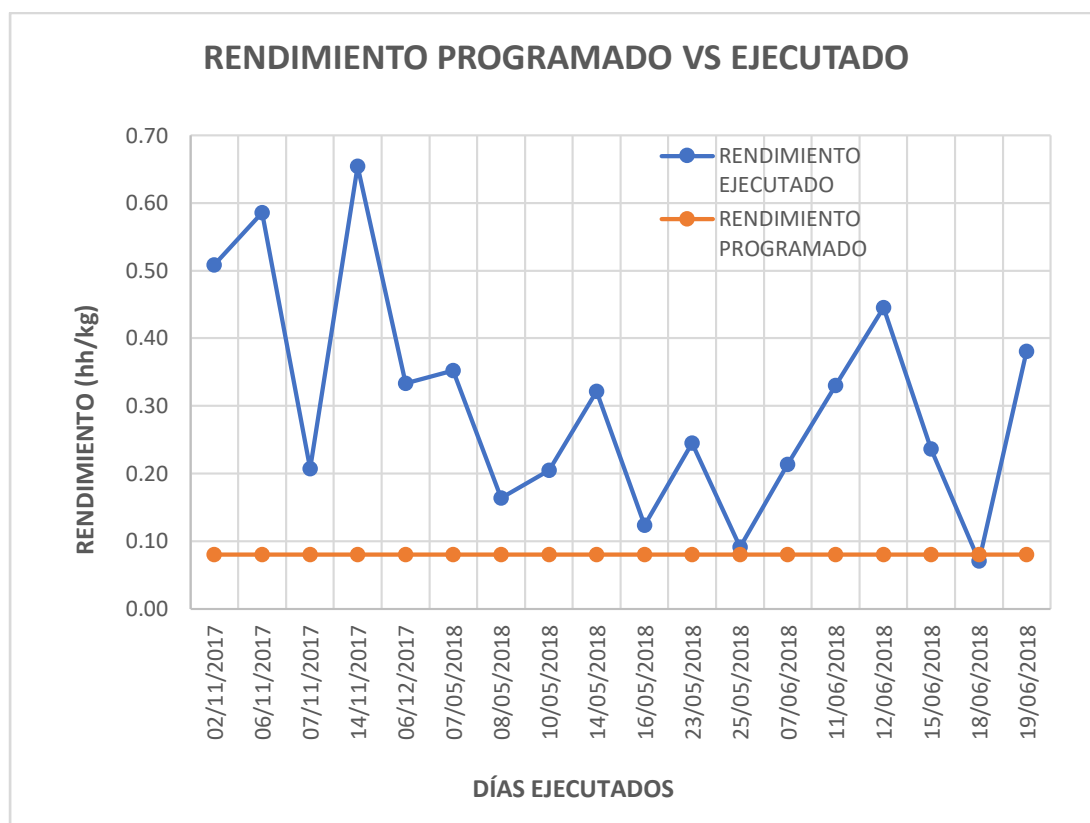
*Resumen de resultados del procesamiento de acero corrugado obra 01*

	UND	PROGRAMADO	EJECUTADO	INCREMENTO PORCENTUAL
<b>HORA HOMBRE</b>	hh	18.47	65.00	251.91%
<b>RENDIMIENTO</b>	hh/kg	0.08	0.30	279.66%
<b>COSTO TOTAL</b>	S/.	192.48	686.80	256.82%

En el gráfico 1 se muestra la variación del rendimiento ejecutado respecto al programado y en el gráfico 2 se muestra la variación diaria del costo ejecutado respecto al programado para la partida Junta longitudinal de articulación 1/2" acero corrugado de la obra 01.

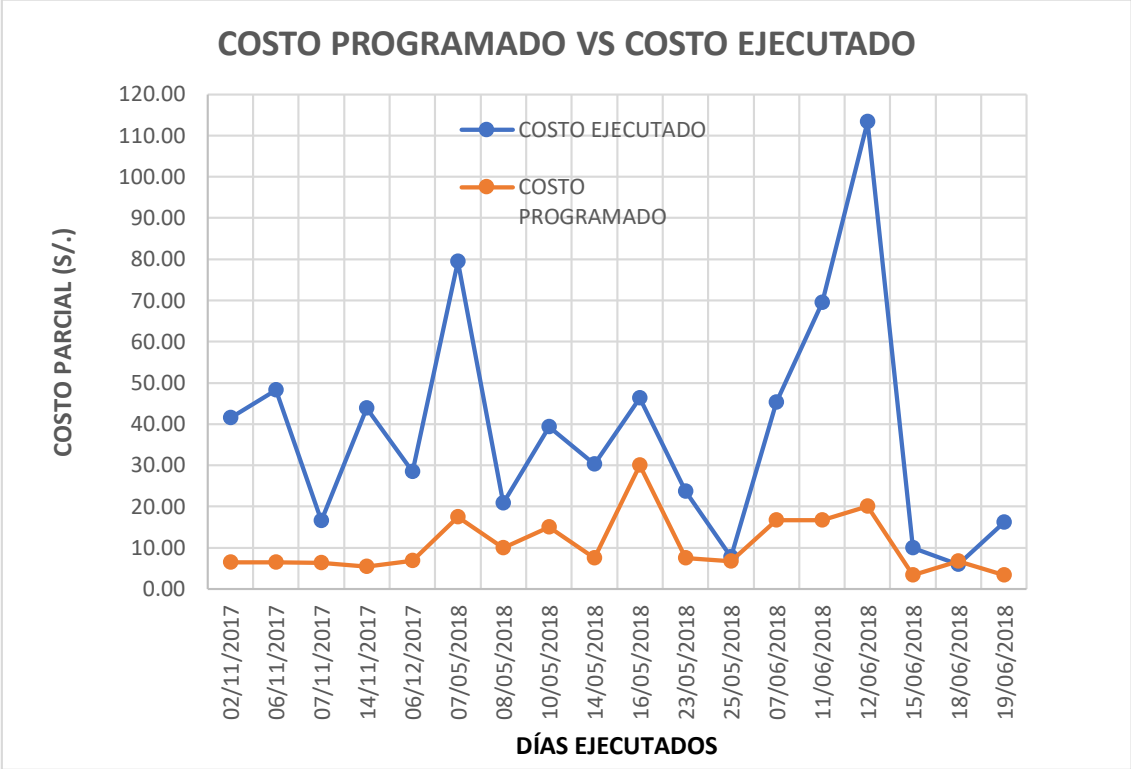
**Gráfico 1**

*Rendimiento ejecutado vs programado en partida acero corrugado de la obra 01.*



**Gráfico 2**

Costo programado vs ejecutado en partida acero corrugado de la obra 01.



#### 4.1.1.2. Partida: Junta transversal de contracción 3/4" acero liso.

En la tabla 17 se presenta los resultados del procesamiento de información referidos al presupuesto, del cual se obtuvo las horas hombre, rendimientos, costo unitario de mano de obra y costo parcial por día tanto del programado como ejecutado para un total de 21 días analizados.

**Tabla 17**

*Resultados del procesamiento de información de la partida acero liso, obra 01*

N°	Fecha	PROGRAMADO					EJECUTADO				DESFASE	
		Metrado (Kg)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/kg)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/kg)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	Sobrecosto Unitario (Soles/kg)	Sobrecosto total (S/.)
1	18/10/2017	162.00	14.40	0.09	0.95	154.22	83.44	0.52	5.48	888.24	4.53	734.02
2	02/11/2017	4.41	0.39	0.09	0.95	4.20	2.94	0.67	7.11	31.34	6.16	27.15
3	06/11/2017	4.41	0.39	0.09	0.95	4.20	1.84	0.42	4.47	19.71	3.52	15.51
4	07/11/2017	4.41	0.39	0.09	0.95	4.20	1.17	0.26	2.85	12.55	1.89	8.36
5	14/11/2017	3.60	0.32	0.09	0.95	3.43	1.44	0.40	4.28	15.39	3.32	11.97
6	06/12/2017	13.90	1.24	0.09	0.95	13.23	2.48	0.18	1.90	26.40	0.95	13.17
7	07/12/2017	13.80	1.23	0.09	0.95	13.14	5.66	0.41	4.42	61.02	3.47	47.88
8	13/04/2018	170.00	15.11	0.09	0.95	161.84	48.09	0.28	3.04	516.55	2.09	354.71
9	14/04/2018	170.00	15.11	0.09	0.95	161.84	44.68	0.26	2.77	470.48	1.82	308.64
10	03/05/2018	31.50	2.80	0.09	0.95	29.99	118.69	3.77	40.53	1276.65	39.58	1246.67
11	08/05/2018	31.50	2.80	0.09	0.95	29.99	7.08	0.22	2.45	77.12	1.50	47.14
12	10/05/2018	49.58	4.41	0.09	0.95	47.20	14.34	0.29	3.13	155.19	2.18	107.99
13	14/05/2018	13.50	1.20	0.09	0.95	12.85	6.34	0.47	4.93	66.51	3.97	53.66
14	16/05/2018	54.00	43.20	0.09	0.95	51.41	47.92	0.89	9.51	513.58	8.56	462.17
15	22/05/2018	7.50	0.67	0.09	0.95	7.14	2.34	0.31	3.30	24.72	2.34	17.58
16	23/05/2018	17.50	1.56	0.09	0.95	16.66	1.73	0.10	1.05	18.37	0.10	1.71
17	25/05/2018	7.50	0.67	0.09	0.95	7.14	1.00	0.13	1.44	10.83	0.49	3.69
18	11/06/2018	4.50	0.40	0.09	0.95	4.28	1.18	0.26	2.84	12.78	1.89	8.50
19	12/06/2018	6.00	0.53	0.09	0.95	5.71	3.63	0.61	6.53	39.17	5.58	33.46
20	15/06/2018	3.00	0.27	0.09	0.95	2.86	0.91	0.30	3.28	9.83	2.33	6.98
21	18/06/2018	1.61	0.14	0.09	0.95	1.53	0.13	0.08	0.90	1.45	-0.05	-0.08
		774.22	107.22	0.09	0.95	737.06	397.02	0.52	5.53	4247.91		3510.85



En la tabla 18 se puede evidenciar el resumen del procesamiento de la tabla anterior, del cual se deduce que el rendimiento de ejecución de obra de la partida en estudio es superior al previsto, teniéndose 0.52 hh/kg como rendimiento ejecutado respecto al 0.09 hh/kg de expediente técnico, en consecuencia, se tendría un incremento presupuestal de S/. 3510.85.

**Tabla 18**

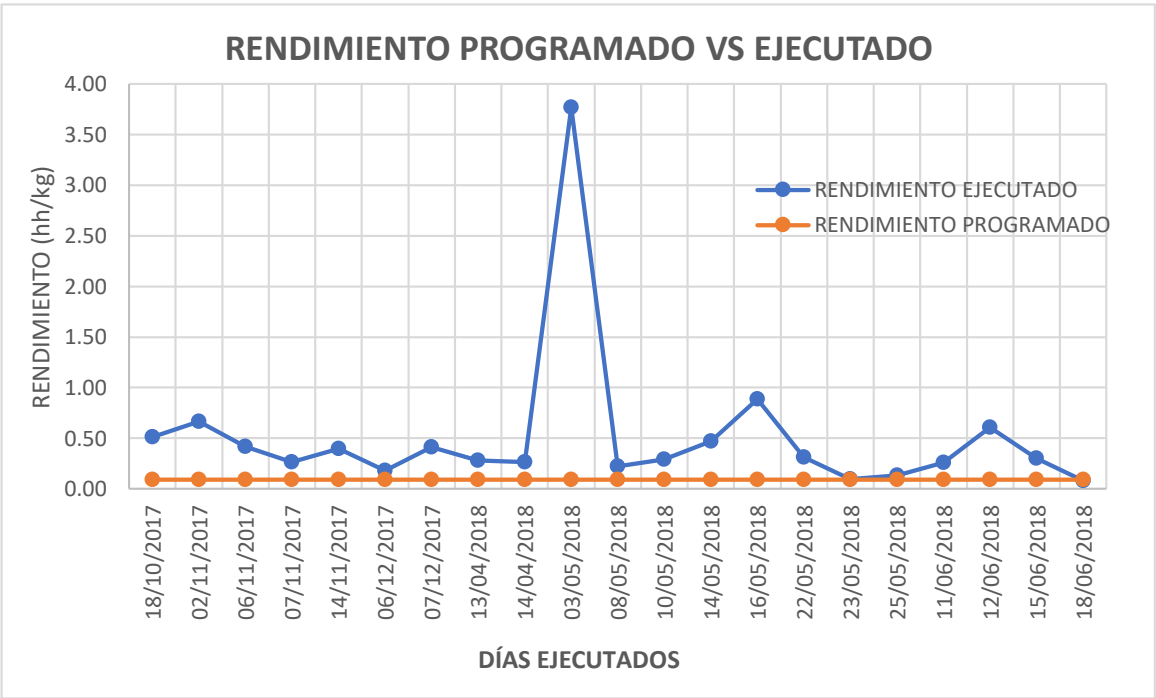
*Resumen de resultados del procesamiento de la partida acero liso, obra 01.*

	UND	PROGRAMADO	EJECUTADO	INCREMENTO PORCENTUAL
<b>HORA HOMBRE</b>	<b>hh</b>	107.22	397.02	270.29%
<b>RENDIMIENTO</b>	<b>hh/kg</b>	0.09	0.52	480.34%
<b>COSTO PARCIAL</b>	<b>S/.</b>	737.06	4247.91	476.33%

En el gráfico 3 se visualiza la variación diaria del rendimiento programado y ejecutado de la partida acero liso de la obra 01, del cual podemos indicar que en la fecha 03/05/2018 se obtuvo un rendimiento ejecutado muy superior respecto al programado. Similarmente en el gráfico 4 se aprecia la variación diaria del costo de mano de obra programado respecto al ejecutado, en el cual también se observa un sobre costo mayor en la fecha 03/05/2018.

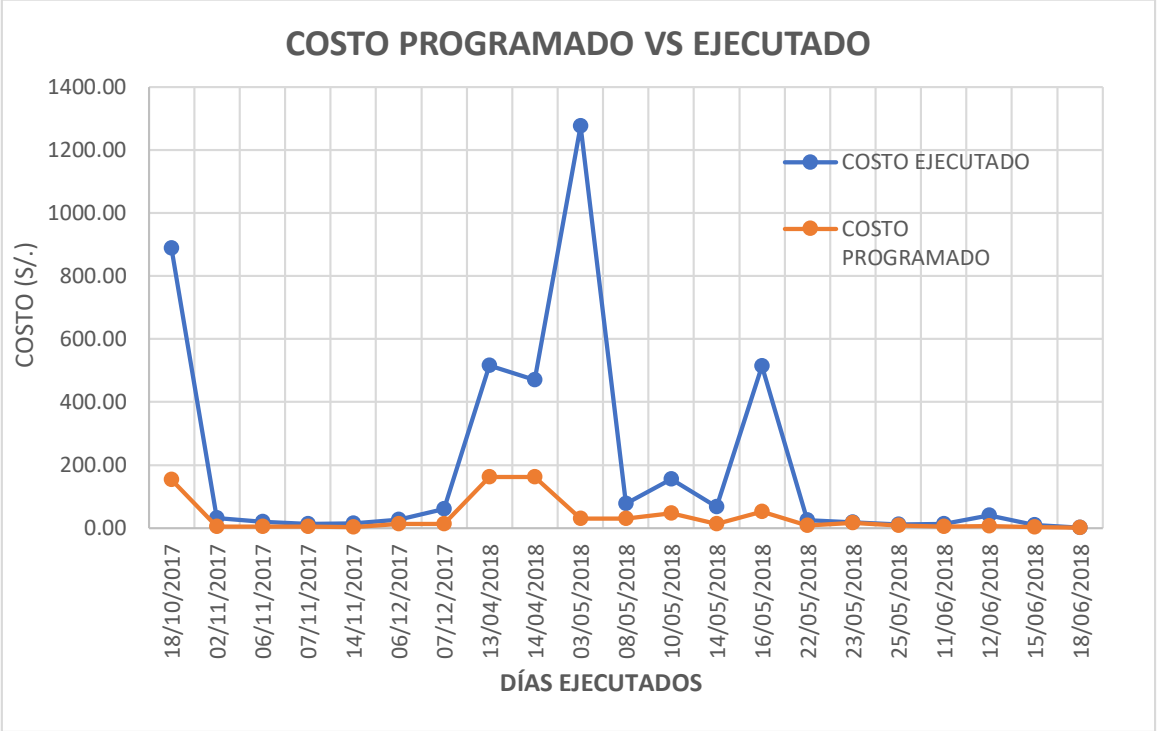
**Gráfico 3**

*Rendimiento programado vs ejecutado de la partida acero liso, obra 01.*



**Gráfico 4**

Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida acero liso, obra 01.



#### 4.1.1.3 Partida: Encofrado y desencofrado en pavimento rígido

En la tabla 19 se presenta los resultados del procesamiento de información referidos al presupuesto, del cual se obtuvo las horas hombre, rendimientos, costo unitario de mano de obra y costo parcial por día tanto del programado como ejecutado para un total de 17 días analizados.

**Tabla 19**

*Resultados del procesamiento de la partida encofrado y desencofrado, obra 01.*

N°	Fecha	PROGRAMADO					EJECUTADO				DEFASE	
		Metrado (m2)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m2)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m2)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	Sobrecosto Unitario (S/.)	Sobrecosto total (S/.)
1	14/10/2017	15.00	30.00	2.00	20.84	312.60	35.46	2.36	25.03	375.47	4.19	62.87
2	02/11/2017	2.32	4.64	2.00	20.84	48.35	19.21	8.28	86.81	201.41	65.97	153.06
3	06/11/2017	1.98	3.96	2.00	20.84	41.26	22.87	11.55	121.36	240.29	100.52	199.03
4	07/11/2017	2.20	4.40	2.00	20.84	45.85	11.41	5.19	54.66	120.25	33.82	74.40
5	14/11/2017	7.50	15.00	2.00	20.84	156.30	66.22	8.83	92.10	690.71	71.26	534.41
6	06/12/2017	15.96	31.92	2.00	20.84	332.61	132.50	8.30	86.31	1377.47	65.47	1044.87
7	19/04/2018	8.20	16.40	2.00	20.84	170.89	126.71	15.45	165.79	1359.49	144.95	1188.60
8	07/05/2018	1.80	3.60	2.00	20.84	37.51	19.90	11.05	117.39	211.30	96.55	173.79
9	08/05/2018	7.50	15.00	2.00	20.84	156.30	73.73	9.83	103.84	778.84	83.00	622.54
10	09/05/2018	1.80	3.60	2.00	20.84	37.51	8.30	4.61	49.22	88.59	28.38	51.08
11	21/05/2018	3.60	7.20	2.00	20.84	75.02	21.50	5.97	62.46	224.86	41.62	149.84
12	22/05/2018	1.80	3.60	2.00	20.84	37.51	8.23	4.57	47.84	86.12	27.00	48.61
13	25/05/2018	3.60	7.20	2.00	20.84	75.02	8.18	2.27	24.34	87.63	3.50	12.61
14	07/06/2018	1.20	2.40	2.00	20.84	25.01	6.40	5.33	56.53	67.83	35.69	42.83
15	11/06/2018	2.40	4.80	2.00	20.84	50.02	12.59	5.25	55.59	133.43	34.75	83.41
16	15/06/2018	0.84	1.68	2.00	20.84	17.51	4.97	5.92	62.63	52.61	41.79	35.11
17	18/06/2018	0.84	1.68	2.00	20.84	17.51	1.76	2.09	21.80	18.31	0.96	0.80
		78.54	157.08	2.00	20.84	1636.77	579.94	6.87	72.57	6114.61		4477.84

En la tabla 20 se observa el resumen de resultados del procesamiento en cuanto al presupuesto de la partida encofrado y desencofrado, del cual podemos afirmar que el rendimiento de ejecución de obra es superior al previsto, teniéndose 6.87 hh/m2 como rendimiento ejecutado respecto al 2.00 hh/m2 de expediente técnico, en consecuencia, se tendría un incremento presupuestal de S/. 4477.84.

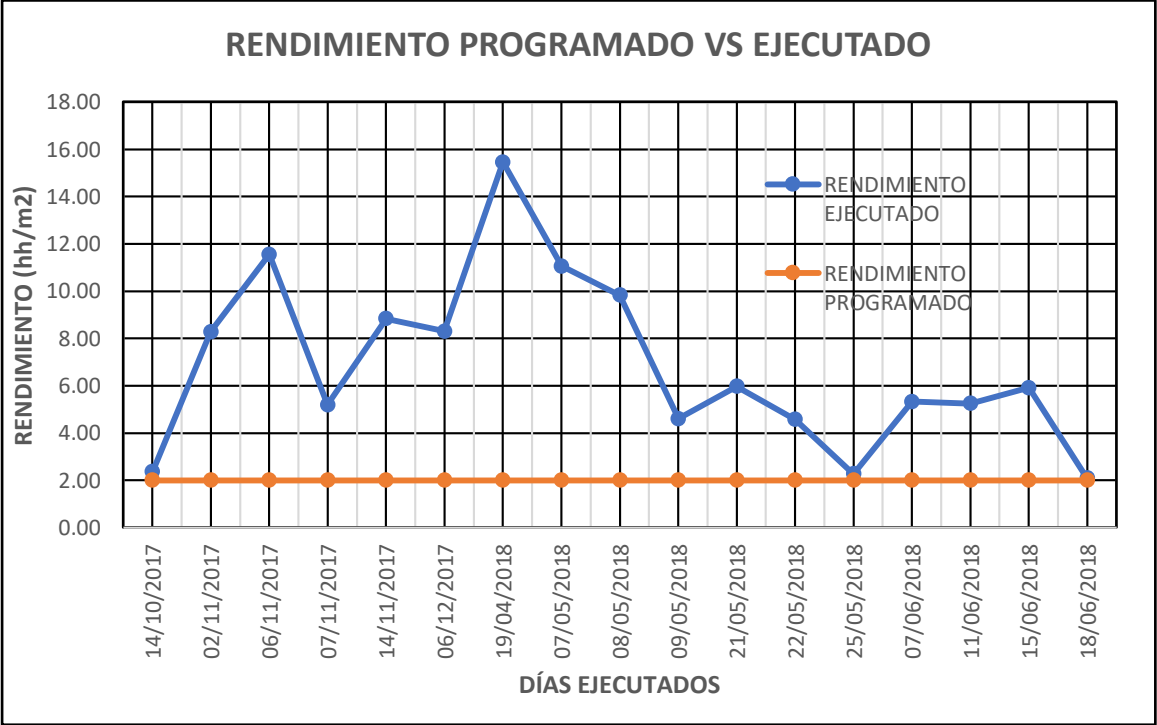
**Tabla 20**

*Resumen de resultados del procesamiento de la partida encofrado y desencofrado, obra 01.*

	UND	PROGRAMADO	EJECUTADO	INCREMENTO PORCENTUAL
<b>HORA HOMBRE</b>	<b>hh</b>	157.08	579.94	269.20%
<b>RENDIMIENTO</b>	<b>hh/m2</b>	2.00	6.87	243.72%
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>S/.</b>	1636.77	6114.61	273.58%

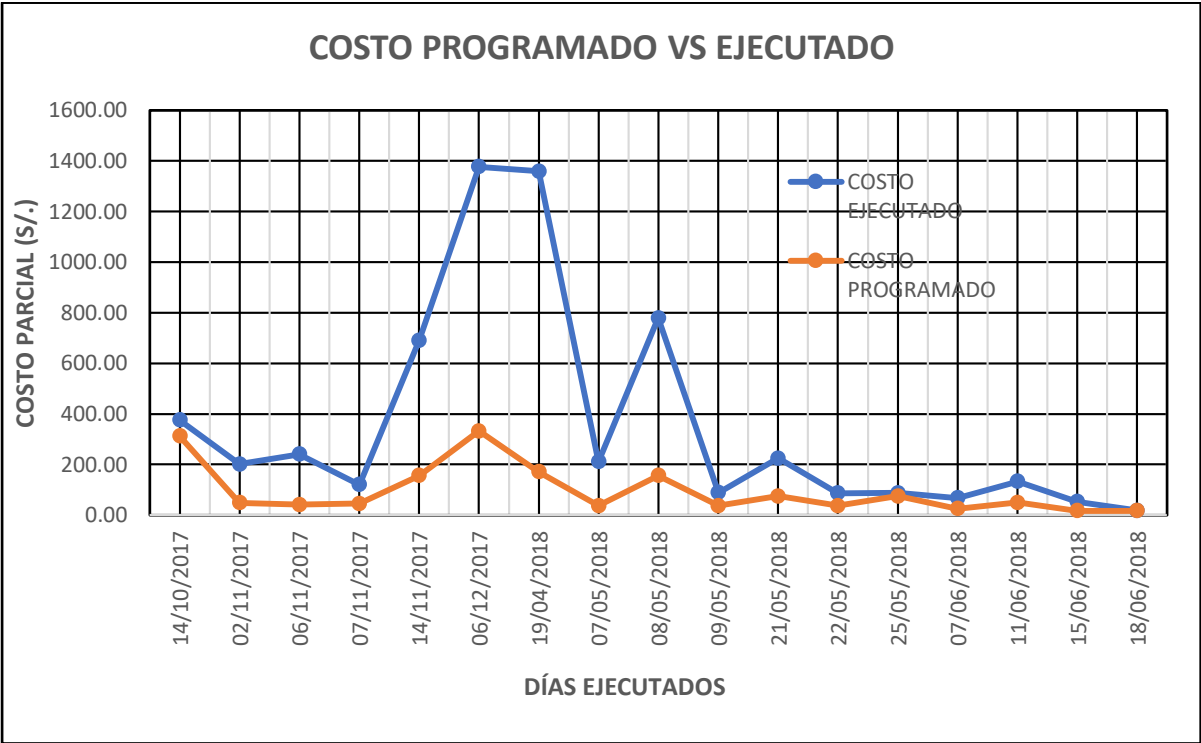
**Gráfico 5**

*Rendimiento programado vs ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 01.*



**Gráfico 6**

Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 01.



#### 4.1.1.4 Partida: Concreto f'c=210 kg/cm2

En la tabla 21 se presenta los resultados del procesamiento de información referidos al presupuesto, para un total de 21 días analizados.

**Tabla 21**

*Resultados del procesamiento de la partida concreto en losa de rodadura, obra 01.*

N°	Fecha	PROGRAMADO					EJECUTADO				DESFASE	
		Metrado (m3)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m3)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m3)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	Sobrecosto Unitario (S/.)	Sobrecosto total (S/.)
1	27/10/2017	3.75	42.00	11.20	112.99	423.72	86.21	22.99	231.14	866.79	118.15	443.07
2	28/10/2017	2.23	24.98	11.20	112.99	251.97	42.56	19.09	193.05	430.50	80.06	178.53
3	30/10/2017	7.75	86.80	11.20	112.99	875.69	120.61	15.56	155.81	1207.55	42.82	331.86
4	31/10/2017	10.38	116.26	11.20	112.99	1172.86	127.72	12.30	123.23	1279.12	10.24	106.27
5	02/11/2017	4.65	52.08	11.20	112.99	525.41	263.85	56.74	578.00	2687.69	465.01	2162.28
6	06/11/2017	3.96	44.35	11.20	112.99	447.45	139.97	35.34	361.11	1430.01	248.12	982.56
7	07/11/2017	4.56	51.07	11.20	112.99	515.24	110.06	24.14	246.21	1122.70	133.22	607.46
8	08/11/2017	2.04	22.85	11.20	112.99	230.50	38.83	19.04	197.18	402.25	84.19	171.74
9	14/11/2017	3.00	33.60	11.20	112.99	338.98	145.24	48.41	489.01	1467.03	376.02	1128.05
10	06/12/2017	1.60	17.92	11.20	112.99	180.79	73.46	45.91	463.12	741.00	350.13	560.21
11	07/12/2017	1.10	12.32	11.20	112.99	124.29	48.10	43.73	444.67	489.14	331.68	364.85
12	03/05/2018	5.68	63.62	11.20	112.99	641.79	275.94	48.58	500.60	2843.43	387.61	2201.63
13	07/05/2018	3.06	34.27	11.20	112.99	345.76	128.79	42.09	438.16	1340.77	325.17	995.02
14	08/05/2018	8.31	93.07	11.20	112.99	938.96	162.20	19.52	199.21	1655.45	86.22	716.49
15	09/05/2018	7.54	84.45	11.20	112.99	851.96	159.02	21.09	216.88	1635.28	103.89	783.32
16	10/05/2018	6.12	68.54	11.20	112.99	691.51	121.72	19.89	205.90	1260.13	92.91	568.61
17	11/05/2018	7.32	81.98	11.20	112.99	827.10	130.07	17.77	185.91	1360.84	72.91	533.74
18	14/05/2018	8.10	90.72	11.20	112.99	915.24	85.90	10.60	110.66	896.31	-2.34	-18.93
19	15/05/2018	8.31	93.07	11.20	112.99	938.96	119.91	14.43	147.83	1228.48	34.84	289.52
20	16/05/2018	8.20	91.84	11.20	112.99	926.53	149.13	18.19	183.09	1501.31	70.09	574.78
21	22/05/2018	1.95	21.84	11.20	112.99	220.33	48.63	24.94	256.11	499.41	143.11	279.07
22	23/05/2018	5.68	63.62	11.20	112.99	641.79	121.98	21.47	224.43	1274.75	111.44	632.95
23	25/05/2018	5.46	61.15	11.20	112.99	616.94	47.56	8.71	90.44	493.81	-22.55	-123.12
24	07/06/2018	4.83	54.10	11.20	112.99	545.75	122.15	25.29	258.63	1249.16	145.63	703.41
25	11/06/2018	4.62	51.74	11.20	112.99	522.02	116.59	25.24	257.82	1191.11	144.82	669.08
26	12/06/2018	5.17	57.90	11.20	112.99	584.17	239.56	46.34	476.66	2464.31	363.66	1880.14
27	15/06/2018	0.55	6.16	11.20	112.99	62.15	15.02	27.32	279.42	153.68	166.43	91.54
28	18/06/2018	0.87	9.74	11.20	112.99	98.30	11.42	13.13	132.03	114.87	19.04	16.56
29	19/06/2018	0.56	6.27	11.20	112.99	63.28	34.61	61.80	632.21	354.04	519.22	290.76
30	22/06/2018	0.24	2.69	11.20	112.99	27.12	14.41	60.06	616.25	147.90	503.26	120.78
		137.59	1541.01	11.20	112.99	15546.57	3301.20	28.99	296.49	33788.82		18242.25

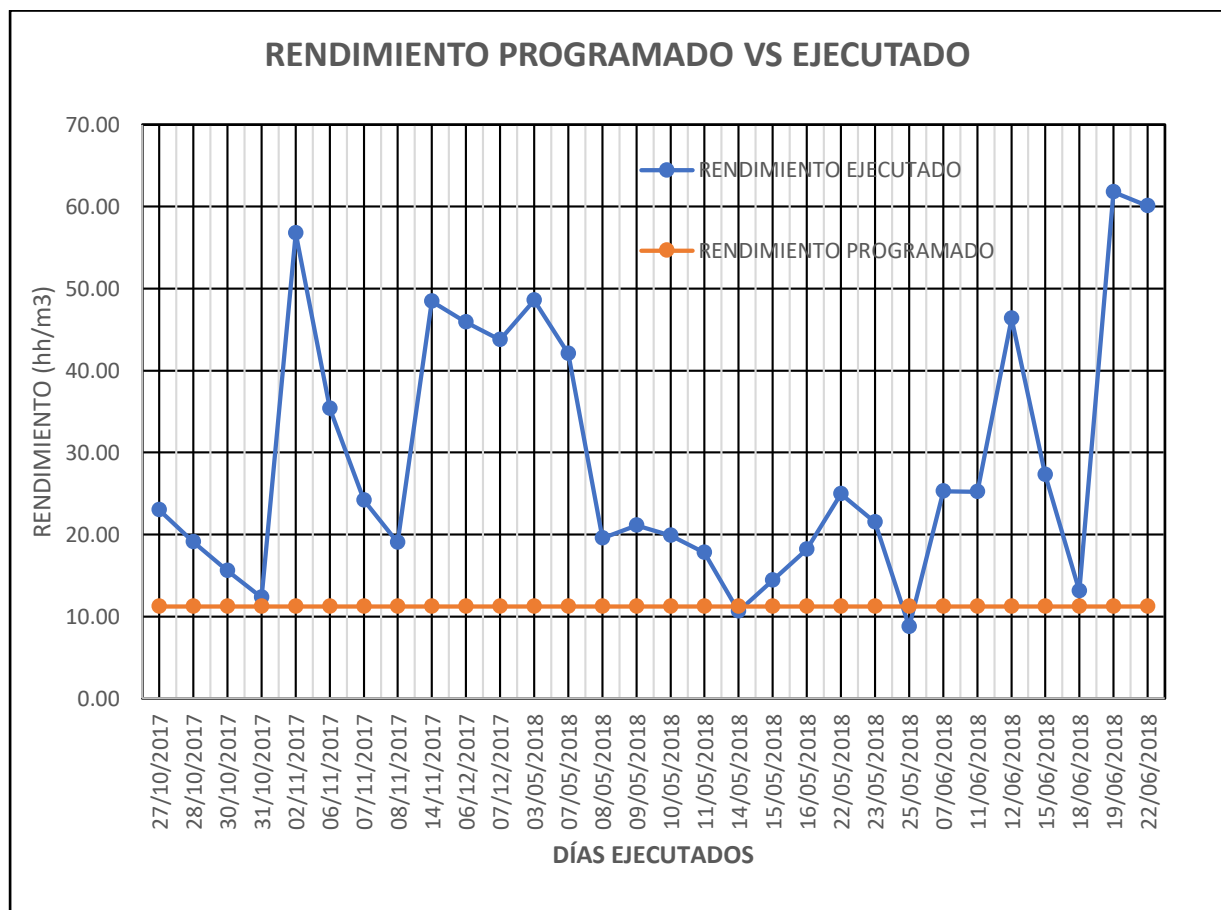
**Tabla 22**

Resumen del procesamiento de información de la partida concreto en losa de rodadura, obra 01.

	UND	PROGRAMADO	EJECUTADO	INCREMENTO PORCENTUAL
HORA HOMBRE	hh	1541.01	3301.20	114.22%
RENDIMIENTO	hh/m3	11.20	28.99	158.84%
COSTO PARCIAL	SI.	15546.57	33788.82	117.34%

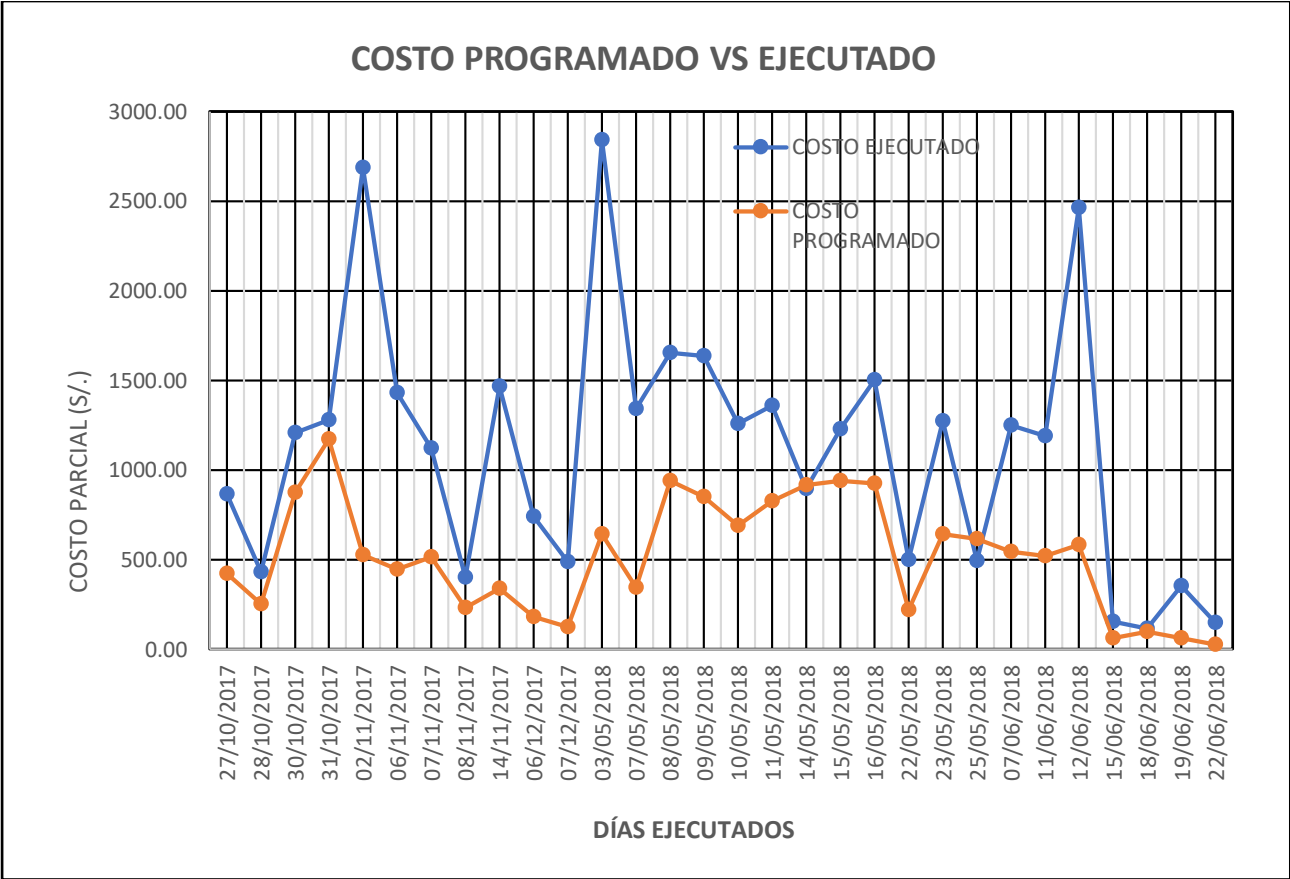
**Gráfico 7**

Rendimiento programado vs ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 01.



**Gráfico 8**

Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 01.





#### 4.1.1.5 Partida: Concreto f'c=175 kg/cm2

En la tabla 23 se presenta los resultados del procesamiento de información referidos al presupuesto, del cual se obtuvo las horas hombre, rendimientos, costo unitario de mano de obra y costo parcial por día tanto del programado como ejecutado para un total de 12 días analizados.

**Tabla 23**

*Resultados del procesamiento de la partida concreto en veredas, obra 01.*

N°	Fecha	PROGRAMADO					EJECUTADO			DESFASE		
		Metrado (m3)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m3)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m3)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	Sobrecosto Unitario (S/.)	Sobrecosto total (S/.)
1	25/09/2017	1.97	17.34	8.80	88.45	174.24	54.47	27.65	276.66	545.03	188.22	370.79
2	28/11/2017	0.48	4.22	8.80	88.45	42.46	21.14	44.05	445.57	213.87	357.12	171.42
3	09/02/2018	3.10	27.28	8.80	88.45	274.19	83.09	26.80	270.22	837.67	181.77	563.48
4	05/02/2018	1.97	17.34	8.80	88.45	174.24	132.02	67.01	680.30	1340.18	591.85	1165.94
5	06/02/2018	0.80	7.04	8.80	88.45	70.76	64.30	80.37	798.31	638.65	709.86	567.89
6	25/04/2018	3.07	27.02	8.80	88.45	271.54	68.99	22.47	228.41	701.21	139.96	429.68
7	26/04/2018	4.85	42.68	8.80	88.45	428.97	113.17	23.33	236.82	1148.56	148.37	719.59
8	30/04/2018	1.36	11.97	8.80	88.45	120.29	51.82	38.10	384.57	523.02	296.12	402.73
9	29/05/2018	3.20	28.16	8.80	88.45	283.03	25.14	7.86	80.57	257.83	-7.88	-25.21
10	15/06/2018	4.64	40.83	8.80	88.45	410.40	89.99	19.40	197.05	914.30	108.60	503.90
11	19/06/2018	2.95	25.96	8.80	88.45	260.92	135.90	46.07	467.67	1379.64	379.23	1118.72
12	22/06/2018	0.93	8.18	8.80	88.45	82.26	51.62	55.51	564.88	525.34	476.44	443.08
		29.32	258.02	8.80	88.45	2593.30	891.67	38.22	385.92	9025.29		6432.00

El rendimiento ejecutado de la partida en estudio es superior al previsto, teniéndose 38.22 hh/m<sup>3</sup> como rendimiento ejecutado respecto al 8.80 hh/m<sup>3</sup> de expediente técnico, en consecuencia, se tendría un incremento presupuestal de S/. 6432.00 y un incremento de mano de obra de 633.65 hh.

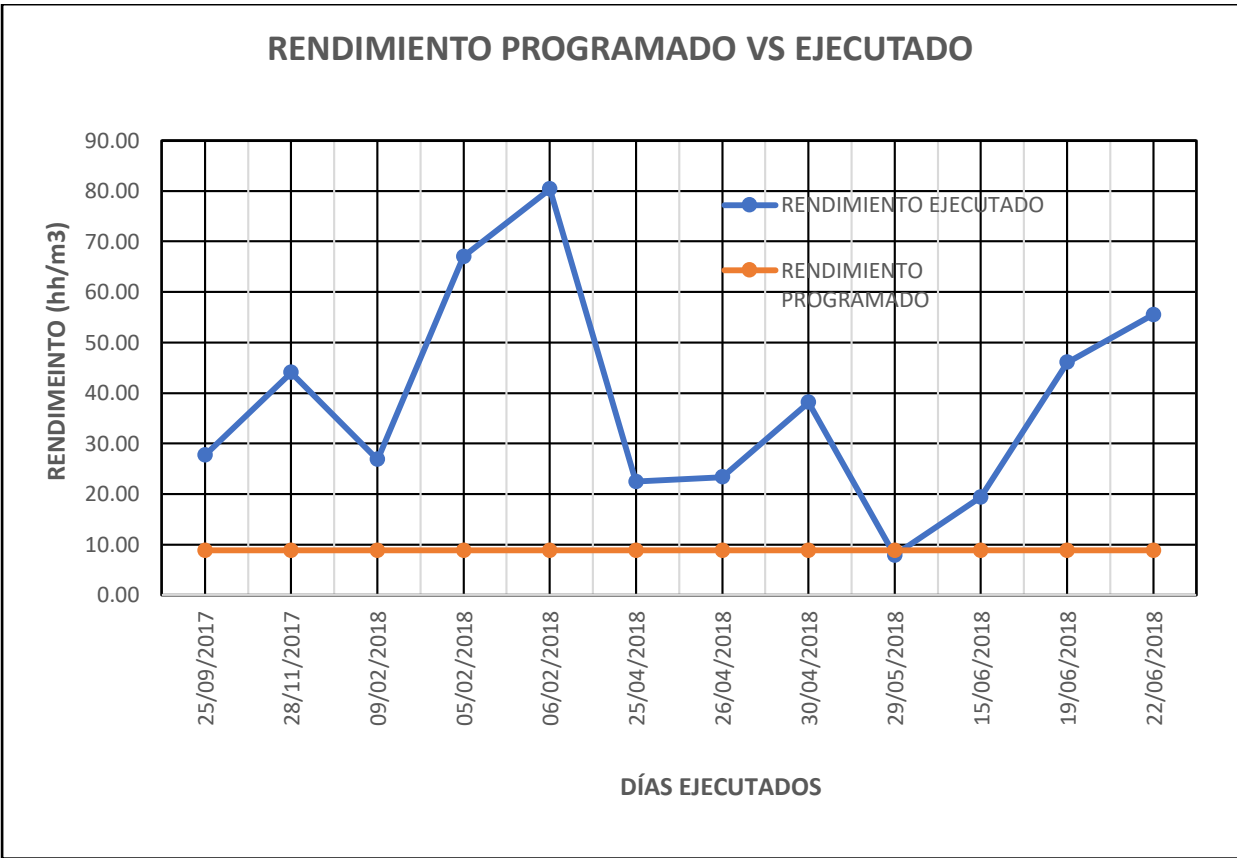
**Tabla 24**

*Resumen del procesamiento de la partida concreto en veredas, obra 01.*

	UND	PROGRAMADO	EJECUTADO	INCREMENTO PORCENTUAL
HORA HOMBRE	hh	258.02	891.67	245.59%
RENDIMIENTO	hh/kg	8.80	38.22	334.31%
COSTO PARCIAL	S/.	2593.30	9025.29	248.02%

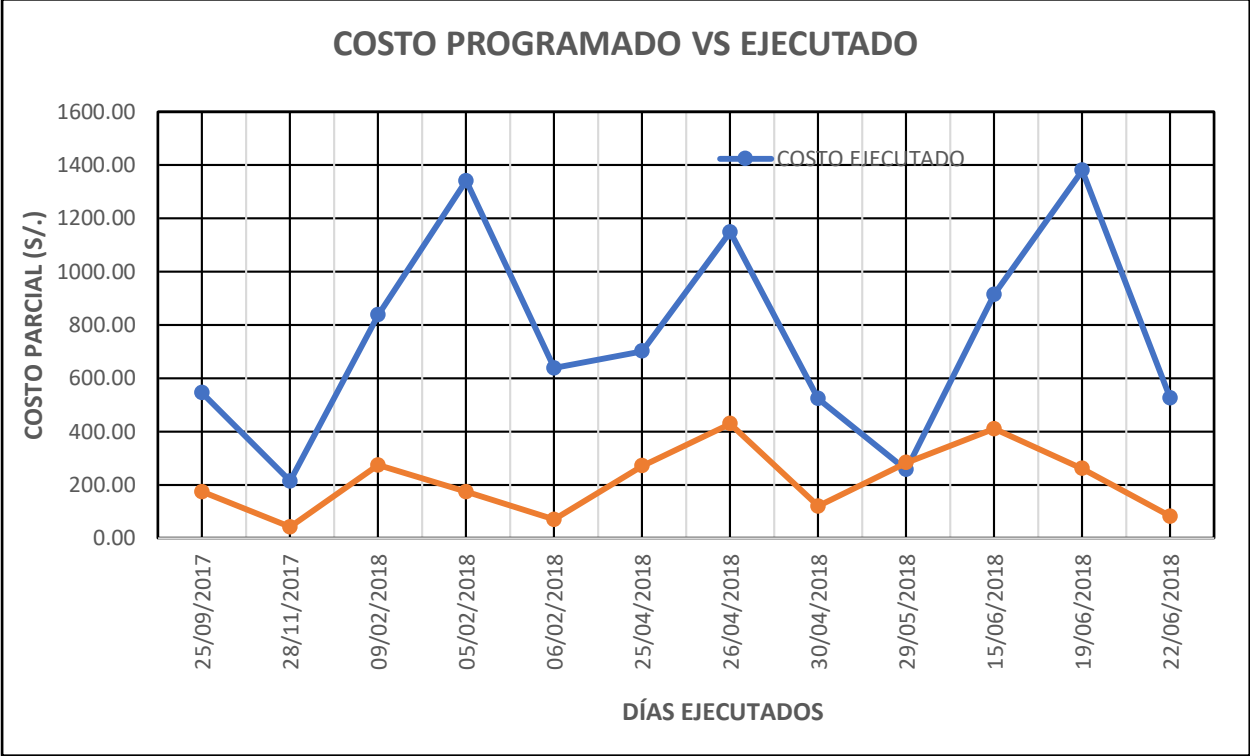
**Gráfico 9**

*Rendimiento programado vs ejecutado de la partida concreto en vereda, obra 01.*



**Gráfico 10**

Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida concreto en vereda, obra 01.



## 4.1.2 Obra 02.

### 4.1.2.1 Partida: Acero corrugado G-60 D=1/2" en junta longitudinal.

En la tabla 25 se presenta los resultados del procesamiento de información referidos al presupuesto, del cual se obtuvo las horas hombre, rendimientos, costo unitario de mano de obra y costo parcial por día tanto del programado como ejecutado para un total de 10 días analizados.

**Tabla 25**

*Resultados del procesamiento de la partida acero corrugado, obra 02.*

N°	Fecha	PROGRAMADO					EJECUTADO					DESFASE	
		Metrado (Kg)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/kg)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/kg)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	Sobrecosto Unitario (S/.)	Sobrecosto total (S/.)	
1	10/12/2015	25.00	3.00	0.12	1.25	31.26	8.23	0.33	3.49	87.24	2.24	55.98	
2	18/12/2015	45.00	5.40	0.12	1.25	56.27	17.06	0.38	4.03	181.27	2.78	125.00	
3	31/12/2015	54.00	6.48	0.12	1.25	67.52	69.96	1.30	13.85	747.90	12.60	680.38	
4	06/01/2016	10.34	1.24	0.12	1.25	12.93	11.04	1.07	11.11	114.84	9.86	101.91	
5	07/01/2016	2.39	0.29	0.12	1.25	2.99	3.14	1.31	13.96	33.36	12.71	30.37	
6	08/01/2016	2.39	0.29	0.12	1.25	2.99	1.11	0.46	4.88	11.66	3.63	8.68	
7	08/02/2016	17.30	2.08	0.12	1.25	21.63	12.23	0.71	7.41	128.14	6.16	106.51	
8	19/02/2016	13.00	1.56	0.12	1.25	16.26	2.68	0.21	2.15	28.00	0.90	11.74	
9	22/02/2016	3.00	0.36	0.12	1.25	3.75	0.81	0.27	2.81	8.43	1.56	4.68	
10	24/02/2016	1.91	0.23	0.12	1.25	2.39	0.78	0.41	4.23	8.08	2.98	5.69	
		174.33	20.92	0.12	1.25	217.98	127.03	0.64	6.79	1348.91		1130.92	

**Tabla 26**

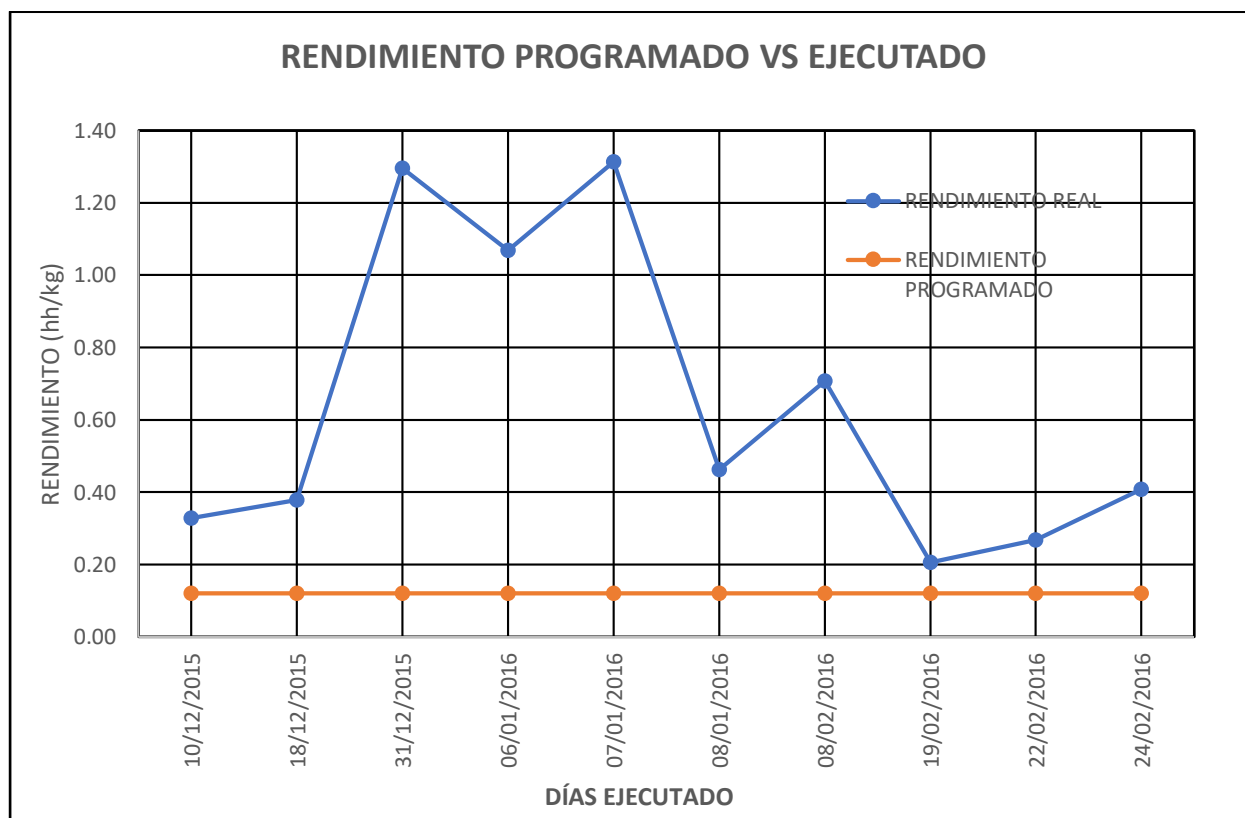
*Resumen del procesamiento de la partida acero corrugado, obra 02.*

	UND	PROGRAMADO	EJECUTADO	INCREMENTO PORCENTUAL
<b>HORA HOMBRE</b>	hh	20.92	127.03	507.21%
<b>RENDIMIENTO</b>	hh/kg	0.12	0.64	436.46%
<b>COSTO TOTAL</b>	S/.	217.98	1348.91	518.81%

En promedio los rendimientos programados del personal obrero (Obrero A, Obrero B, Obrero C), están por debajo del ejecutado: 0.12 a 0.64 hh/kg respectivamente, el cual conlleva a un incremento presupuestal. Se tiene programado S/. 217.98 y se ejecutó en S/. 1348.91 para un metrado de 20.92 kg, teniendo un incremento de S/. 1130.92 para la partida estudiada. En los gráficos 11 y 12 se observan la variación diaria de los rendimientos y costo tanto programado como ejecutado.

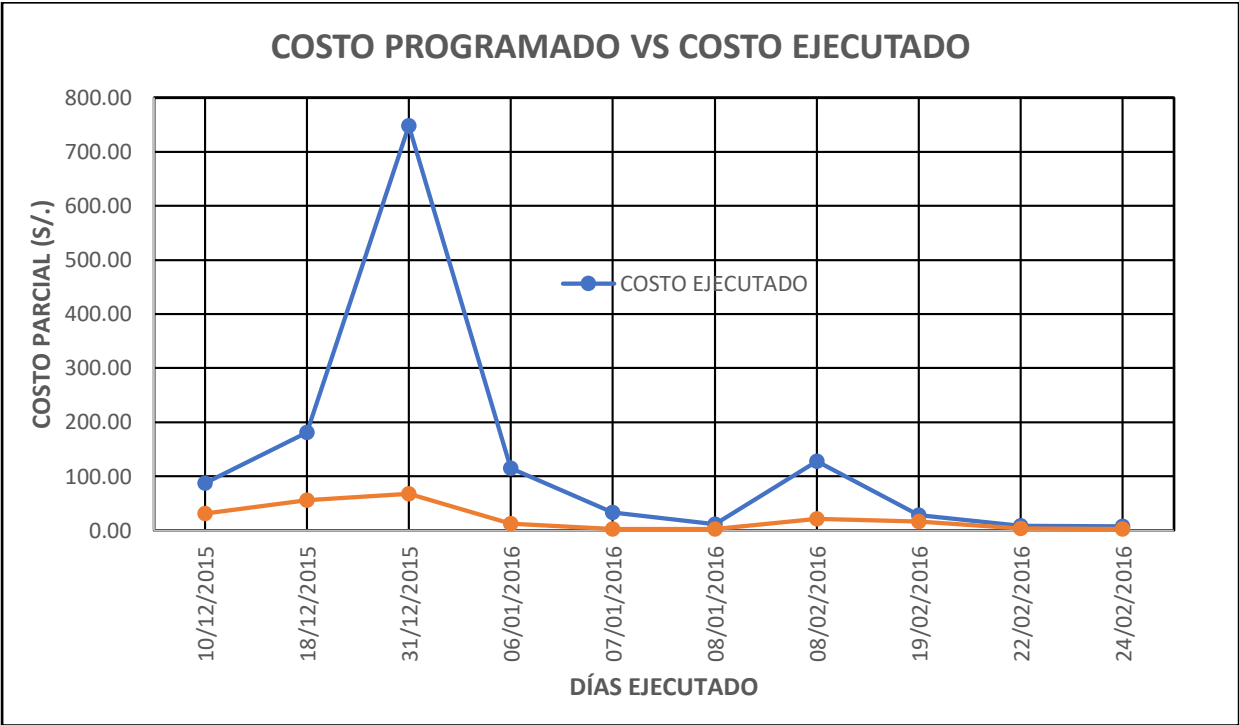
**Gráfico 11**

*Rendimiento programado vs ejecutado de la partida acero corrugado, obra 02.*



**Gráfico 12**

Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida acero corrugado, obra 02.



#### 4.1.2.2 Partida: Acero liso d=3/4" en junta de contracción.

En la tabla 27 se presenta los resultados del procesamiento de información referidos al presupuesto, del cual se obtuvo las horas hombre, rendimientos, costo unitario de mano de obra y costo parcial por día tanto del programado como ejecutado para un total de 11 días analizados.

**Tabla 27**

*Resultados del procesamiento de la partida acero liso, obra 02.*

N°	Fecha	PROGRAMADO					EJECUTADO				DESFASE PRESUPUESTO	
		Metrado (Kg)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/kg)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/kg)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	Sobrecosto Unitario (Soles/kg)	Sobrecosto total (S/.)
1	03/12/2015	705.60	84.67	0.12	1.25	882.28	321.48	0.46	4.74	3344.23	3.49	2461.95
2	10/12/2015	201.60	24.19	0.12	1.25	252.08	66.36	0.33	3.49	703.53	2.24	451.45
3	22/12/2015	180.00	21.60	0.12	1.25	225.07	49.97	0.28	2.93	527.63	1.68	302.56
4	23/12/2015	60.00	7.20	0.12	1.25	75.02	61.91	1.03	10.78	647.00	9.53	571.97
5	24/12/2015	80.00	9.60	0.12	1.25	100.03	37.99	0.47	5.05	404.08	3.80	304.05
6	06/01/2016	93.18	11.18	0.12	1.25	116.51	99.51	1.07	11.11	1034.87	9.86	918.36
7	07/01/2016	21.50	2.58	0.12	1.25	26.88	28.25	1.31	13.96	300.06	12.71	273.18
8	08/01/2016	28.67	3.44	0.12	1.25	35.85	8.53	0.30	3.23	92.47	1.97	56.62
9	08/02/2016	16.10	1.93	0.12	1.25	20.13	11.38	0.71	7.41	119.25	6.16	99.12
10	19/02/2016	161.00	19.32	0.12	1.25	201.31	33.21	0.21	2.15	346.73	0.90	145.41
11	22/02/2016	92.00	11.04	0.12	1.25	115.04	24.69	0.27	2.81	258.49	1.56	143.46
12	24/02/2016	21.50	2.58	0.12	1.25	26.88	8.76	0.41	4.23	90.92	2.98	64.04
13	02/03/2016	195.87	23.50	0.12	1.25	244.92	17.78	0.09	0.94	184.78	-0.31	-60.14
14	03/03/2016	107.28	12.87	0.12	1.25	134.14	11.04	0.10	1.07	115.16	-0.18	-18.98
15	10/03/2016	332.94	39.95	0.12	1.25	416.31	8.17	0.02	0.26	85.91	-0.99	-330.40
		2297.24	275.67	0.12	1.25	2872.47	789.05	0.47	4.94	8255.11		5382.65

**Tabla 28**

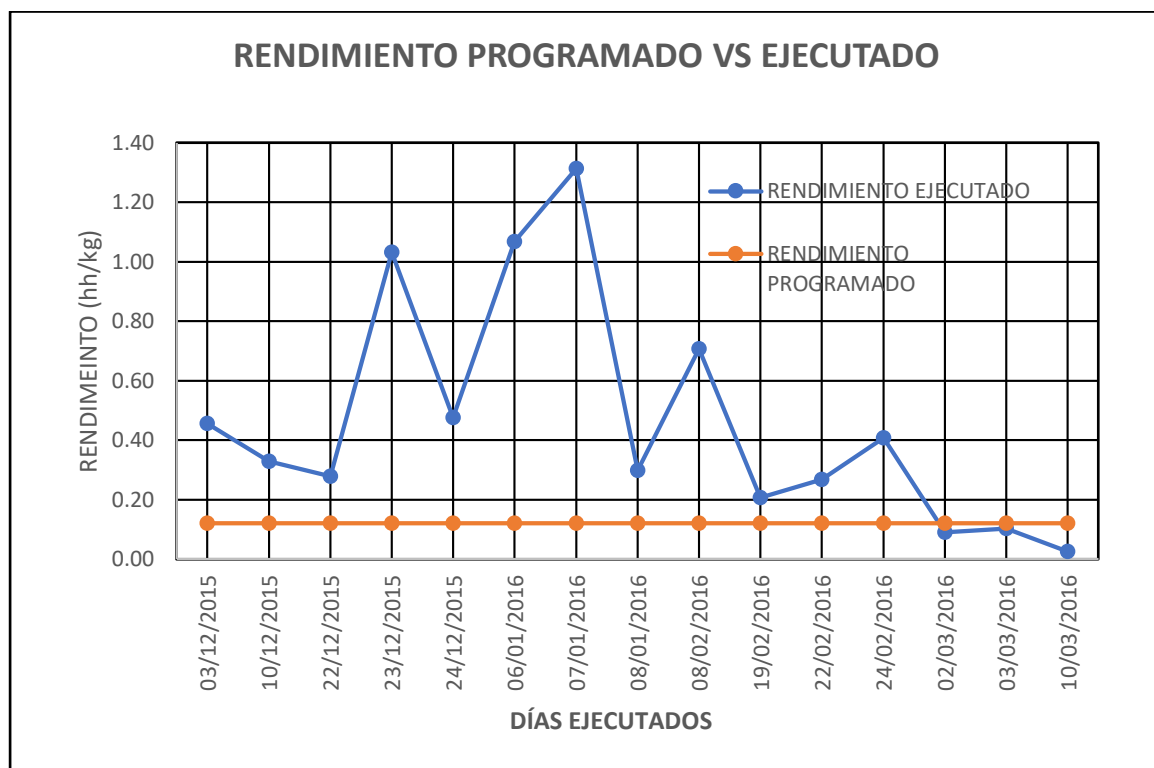
*Resumen del procesamiento de la partida acero liso, obra 02.*

	UND	PROGRAMADO	EJECUTADO	INCREMENTO PORCENTUAL
<b>HORA HOMBRE</b>	hh	275.67	789.05	186.23%
<b>RENDIMIENTO</b>	hh/kg	0.12	0.47	291.99%
<b>COSTO TOTAL</b>	S/.	2872.47	8255.11	187.39%

El rendimiento ejecutado en obra de la partida en estudio es superior al previsto, teniendo 0.47 hh/kg como rendimiento ejecutado respecto al 0.12 hh/kg de expediente técnico, en consecuencia, se tendría un incremento presupuestal de S/. 5382.65 y un incremento de mano de obra de 513.38 hh.

**Gráfico 13**

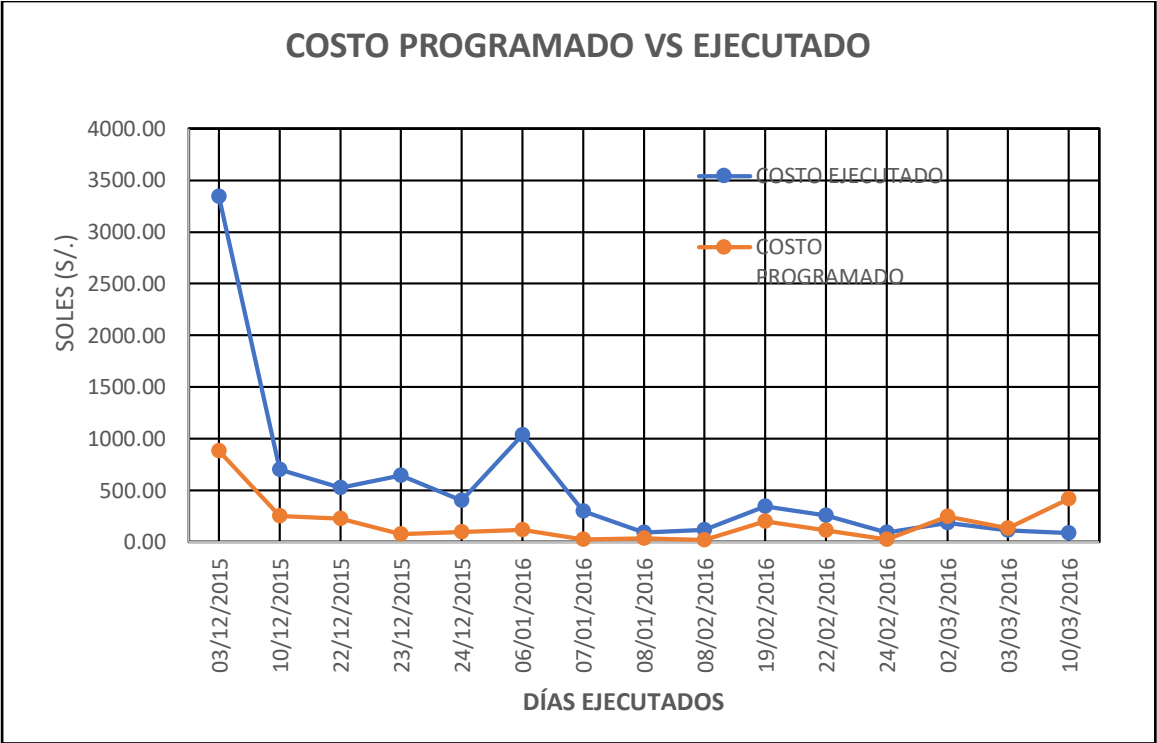
*Rendimiento programado vs ejecutado de la partida acero liso, obra 02.*





**Gráfico 14**

Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida acero liso, obra 02.



#### 4.1.2.3 Partida: Encofrado y desencofrado de junta longitudinal.

**Tabla 29**

*Resultados del procesamiento de la partida encofrado y desencofrado, obra 02.*

N°	Fecha	PROGRAMADO					EJECUTADO				DESFASE	
		Metrado (m2)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m2)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	Rendimiento (hh/m2)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	Sobrecosto Unitario (S/.)	Sobrecosto total (S/.)	
1	03/12/2015	6.00	8.00	1.33	14.09	84.52	31.10	5.18	54.74	328.47	40.66	243.95
2	09/12/2015	10.00	13.33	1.33	14.09	140.87	185.54	18.55	193.22	1932.16	179.13	1791.29
3	14/12/2015	4.00	5.33	1.33	14.09	56.35	47.23	11.81	126.10	504.42	112.02	448.07
4	22/12/2015	8.00	10.67	1.33	14.09	112.69	26.78	3.35	35.80	286.39	21.71	173.70
5	23/12/2015	7.00	9.33	1.33	14.09	98.61	36.29	5.18	54.80	383.58	40.71	284.97
6	06/01/2016	9.75	13.00	1.33	14.09	137.35	201.34	20.65	215.64	2102.53	201.56	1965.18
7	07/01/2016	4.50	6.00	1.33	14.09	63.39	119.80	26.62	283.30	1274.86	269.22	1211.47
8	08/01/2016	7.50	10.00	1.33	14.09	105.65	35.58	4.74	51.48	386.09	37.39	280.44
9	14/01/2016	2.40	3.20	1.33	14.09	33.81	33.71	14.05	151.65	363.95	137.56	330.14
10	15/01/2016	3.00	4.00	1.33	14.09	42.26	14.53	4.84	52.15	156.44	38.06	114.18
		62.15	82.87	1.33	14.09	875.49	731.90	11.50	121.89	7718.89		6843.40

**Tabla 30**

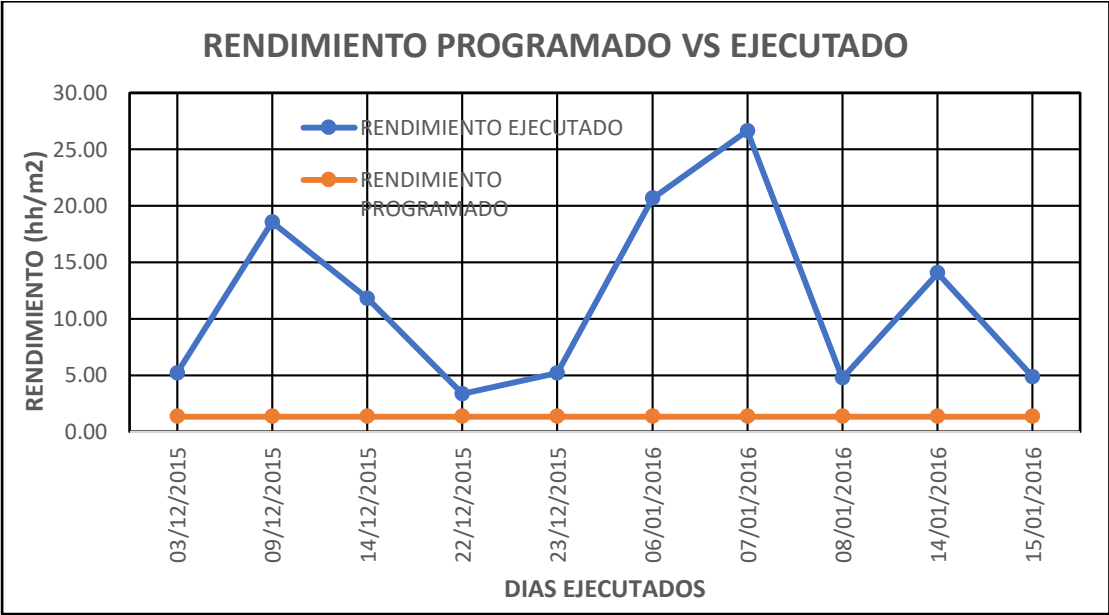
*Resumen del procesamiento de la partida encofrado y desencofrado, obra 02.*

	UND	PROGRAMADO	EJECUTADO	INCREMENTO PORCENTUAL
<b>HORA HOMBRE</b>	hh	82.87	731.90	783.22%
<b>RENDIMIENTO</b>	hh/m2	1.33	11.50	762.36%
<b>COSTO PARCIAL</b>	S/.	875.49	7718.89	781.67%

El rendimiento ejecutado en obra de la partida en estudio es superior al previsto, teniendo 11.50 hh/m<sup>2</sup> como rendimiento ejecutado respecto al 1.33 hh/m<sup>2</sup> de expediente técnico, en consecuencia, se tendría un incremento presupuestal de S/. 6843.4 y un incremento de mano de obra de 649.00 hh.

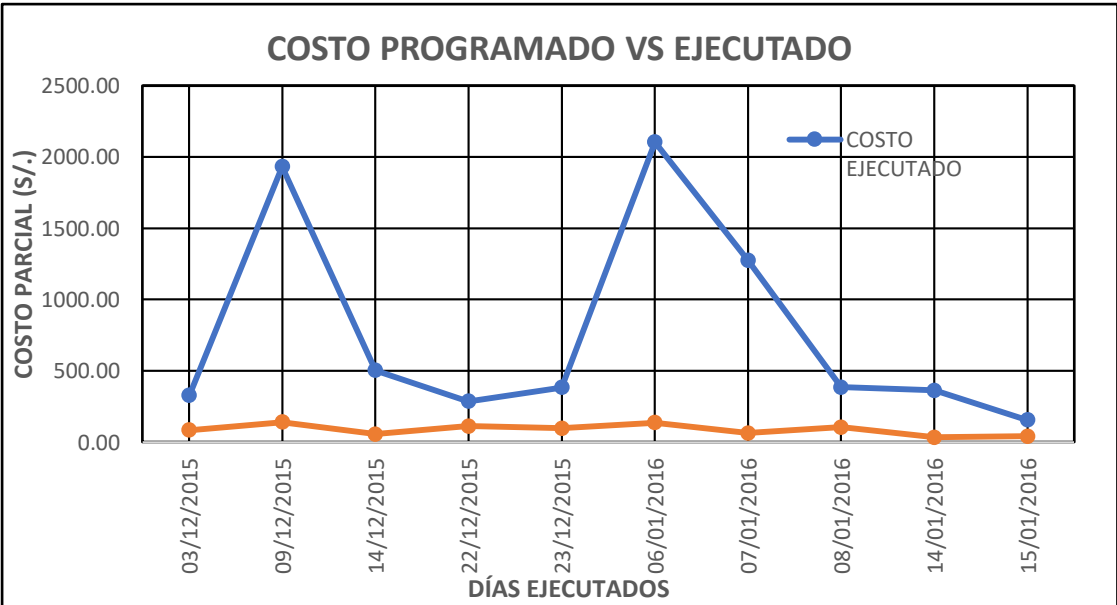
**Gráfico 15**

Rendimiento programado vs ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 02.



**Gráfico 16**

Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 02.



#### 4.1.2.4 Partida: concreto f'c=210kg/cm2.

**Tabla 31**

*Resultados del procesamiento de la partida concreto en losa de rodadura, obra 02.*

N°	Fecha	PROGRAMADO					EJECUTADO				DEFASE PRESUPUESTO	
		Metrado (m3)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m3)	Costo Unitario (S./.)	Costo Parcial (S./.)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m3)	Costo Unitario (S./.)	Costo Parcial (S./.)	Sobrecosto Unitario (S./.)	Sobrecosto total (S./.)
1	10/12/2015	17.00	163.20	9.60	97.25	1653.22	344.35	20.26	209.34	3558.85	112.10	1905.63
2	11/12/2015	15.00	144.00	9.60	97.25	1458.72	335.93	22.40	233.38	3500.69	136.13	2041.97
3	15/12/2015	2.10	20.16	9.60	97.25	204.22	225.15	107.22	1123.12	2358.55	1025.87	2154.33
4	16/12/2015	6.00	57.60	9.60	97.25	583.49	187.48	31.25	330.07	1980.40	232.82	1396.91
5	17/12/2015	11.00	105.60	9.60	97.25	1069.73	232.57	21.14	221.26	2433.91	124.02	1364.18
6	18/12/2015	18.00	172.80	9.60	97.25	1750.46	394.80	21.93	227.73	4099.21	130.49	2348.75
7	21/12/2015	2.00	19.20	9.60	97.25	194.50	151.31	75.65	784.12	1568.24	686.87	1373.74
8	22/12/2015	18.00	172.80	9.60	97.25	1750.46	325.08	18.06	185.68	3342.31	88.44	1591.85
9	24/12/2015	12.00	115.20	9.60	97.25	1166.98	345.00	28.75	298.05	3576.55	200.80	2409.58
10	29/12/2015	16.00	153.60	9.60	97.25	1555.97	278.66	17.42	182.71	2923.29	85.46	1367.33
11	05/01/2016	7.56	72.58	9.60	97.25	735.19	187.84	24.85	257.70	1948.23	160.45	1213.03
12	08/01/2016	2.63	25.25	9.60	97.25	255.76	87.21	33.16	338.60	890.53	241.36	634.77
13	14/01/2016	0.84	8.06	9.60	97.25	81.69	87.87	104.61	1067.78	896.94	970.54	815.25
14	15/01/2016	8.10	77.76	9.60	97.25	787.71	51.78	6.39	64.42	521.76	-32.83	-265.95
15	03/02/2016	3.24	31.10	9.60	97.25	315.08	42.75	13.19	135.81	440.02	38.56	124.94
16	05/02/2016	14.00	134.40	9.60	97.25	1361.47	142.84	10.20	107.70	1507.77	10.45	146.29
17	08/02/2016	1.26	12.10	9.60	97.25	122.53	66.30	52.62	535.85	675.17	438.60	552.64
18	19/02/2016	14.00	134.40	9.60	97.25	1361.47	191.09	13.65	139.25	1949.57	42.01	588.10
19	22/02/2016	7.00	67.20	9.60	97.25	680.74	132.80	18.97	193.47	1354.29	96.22	673.55
20	24/02/2016	1.68	16.13	9.60	97.25	163.38	58.07	34.56	349.85	587.75	252.60	424.37
21	02/03/2016	10.70	102.72	9.60	97.25	1040.55	60.57	5.66	57.25	612.60	-40.00	-427.96
22	03/03/2016	12.80	122.88	9.60	97.25	1244.77	87.66	6.85	69.82	893.72	-27.43	-351.05
		200.91	1928.74	9.60	97.25	19538.10	4017.10	31.31	323.32	41620.34		22082.25

**Tabla 32**

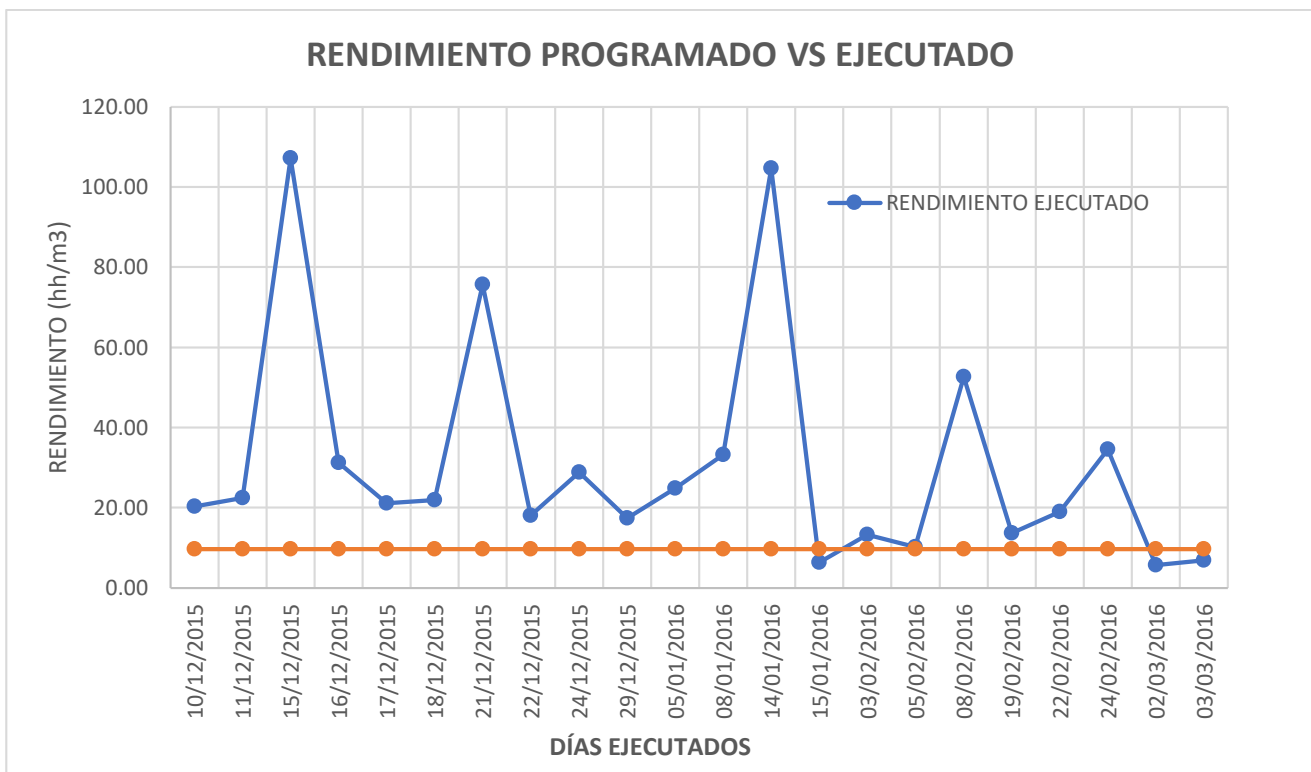
*Resumen del procesamiento de la partida concreto en losa de rodadura, obra 02.*

	UND	PROGRAMADO	EJECUTADO	INCREMENTO PORCENTUAL
<b>HORA HOMBRE</b>	hh	1928.74	4017.10	108.28%
<b>RENDIMIENTO</b>	hh/m3	9.60	31.31	226.13%
<b>COSTO TOTAL</b>	S/.	19538.10	41620.34	113.02%

El rendimiento real en obra de la partida en estudio es superior al previsto, teniéndose 31.31 hh/m3 como rendimiento ejecutado respecto al 9.6 hh/kg de expediente técnico, en consecuencia, se tendría un incremento presupuestal de S/. 22082.20 y un incremento de mano de obra de 2088.37 hh.

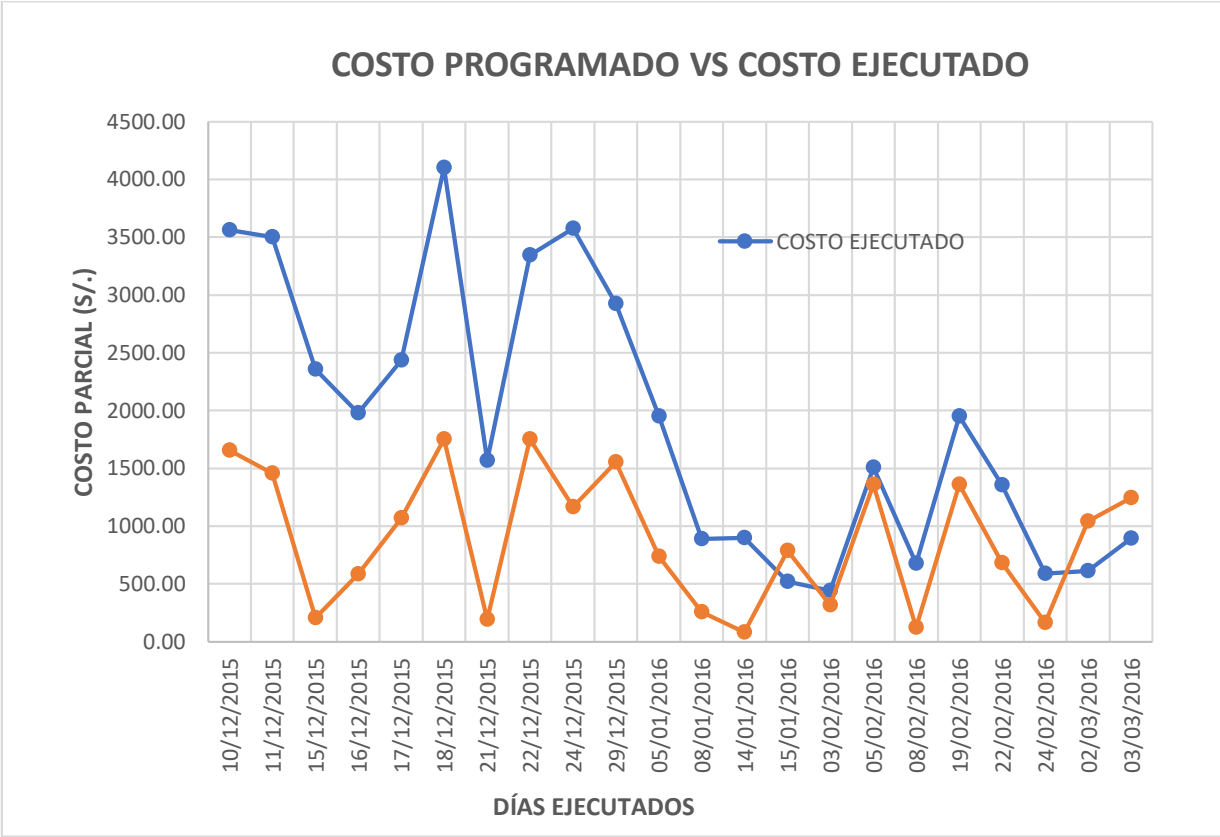
**Gráfico 17**

*Rendimiento programado vs ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 02.*



**Gráfico 18**

Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 02.



#### 4.1.2.5 Partida: Concreto f'c=175 kg/cm2.

En la tabla 33 se presenta los resultados del procesamiento de información referidos al presupuesto, del cual se obtuvo las horas hombre, rendimientos, costo unitario de mano de obra y costo parcial por día tanto del programado como ejecutado para un total de 14 días analizados.

**Tabla 33**

*Resultados del procesamiento de la partida concreto en vereda, obra 02.*

N°	Fecha	PROGRAMADO					EJECUTADO				DEFASE	
		Metrado (m3)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m3)	Costo Unitario (S./)	Costo Parcial (S./)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m3)	Costo Unitario (S./)	Costo Parcial (S./)	Sobrecosto Unitario (S./)	Sobrecosto total (S./)
1	25/11/2015	10.49	100.70	9.60	97.25	1020.13	231.13	22.03	232.64	2440.35	135.39	1420.22
2	04/12/2015	2.00	19.20	9.60	97.25	194.50	201.15	100.57	1070.62	2141.25	973.38	1946.75
3	07/12/2015	1.50	14.40	9.60	97.25	145.87	108.28	72.19	767.69	1151.54	670.45	1005.67
4	08/12/2015	4.00	38.40	9.60	97.25	388.99	72.33	18.08	184.11	736.43	86.86	347.44
5	04/01/2016	0.87	8.35	9.60	97.25	84.61	142.23	163.49	1667.90	1451.07	1570.65	1366.46
6	08/01/2016	1.26	12.10	9.60	97.25	122.53	41.84	33.21	339.07	427.23	241.82	304.69
7	11/01/2016	5.67	54.43	9.60	97.25	551.40	164.68	29.04	309.56	1755.21	212.31	1203.81
8	12/01/2016	15.75	151.20	9.60	97.25	1531.66	188.52	11.97	122.46	1928.74	25.21	397.09
9	13/01/2016	14.03	134.69	9.60	97.25	1364.39	291.93	20.81	216.93	3043.56	119.68	1679.17
10	21/01/2016	12.60	120.96	9.60	97.25	1225.32	194.52	15.44	160.24	2019.08	63.00	793.75
12	26/01/2016	6.08	58.37	9.60	97.25	591.27	193.07	31.75	327.71	1992.50	230.47	1401.23
13	03/02/2016	3.24	31.10	9.60	97.25	315.08	41.45	12.79	131.69	426.66	34.44	111.58
14	25/02/2016	0.60	5.76	9.60	97.25	58.35	19.27	32.11	322.69	193.61	225.44	135.27
		78.09	749.66	9.60	97.25	7594.10	1890.40	43.35	450.25	19707.22		12113.13

**Tabla 34**

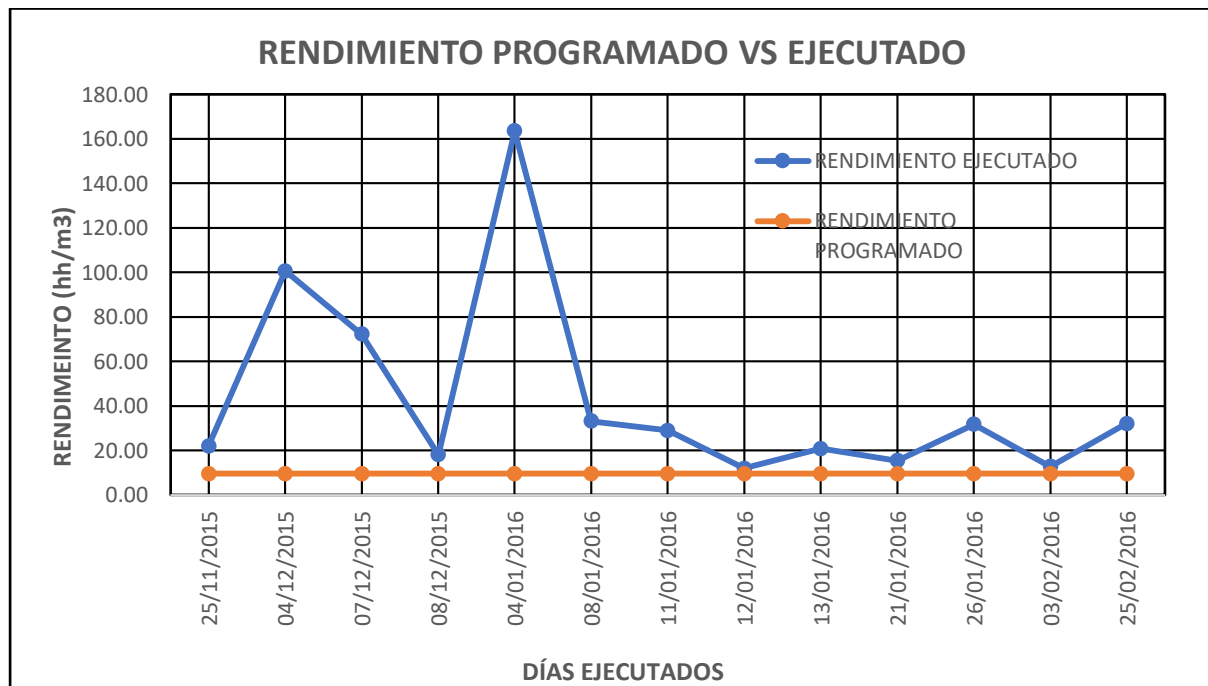
*Resumen del procesamiento de la partida concreto en vereda, obra 02.*

	UND	PROGRAMADO	EJECUTADO	INCREMENTO PORCENTUAL
<b>HORA HOMBRE</b>	hh	749.66	1890.40	152.17%
<b>RENDIMIENTO</b>	hh/m3	9.60	43.35	351.51%
<b>COSTO TOTAL</b>	S/.	7594.10	19707.22	159.51%

El rendimiento real en obra de la partida en estudio es superior al previsto, teniendo 43.35 hh/m3 como rendimiento ejecutado respecto al 9.6 hh/m3 de expediente técnico, en consecuencia, se tendría un incremento presupuestal de S/. 12113.13 y un incremento de mano de obra de 1140.74 hh.

**Gráfico 19**

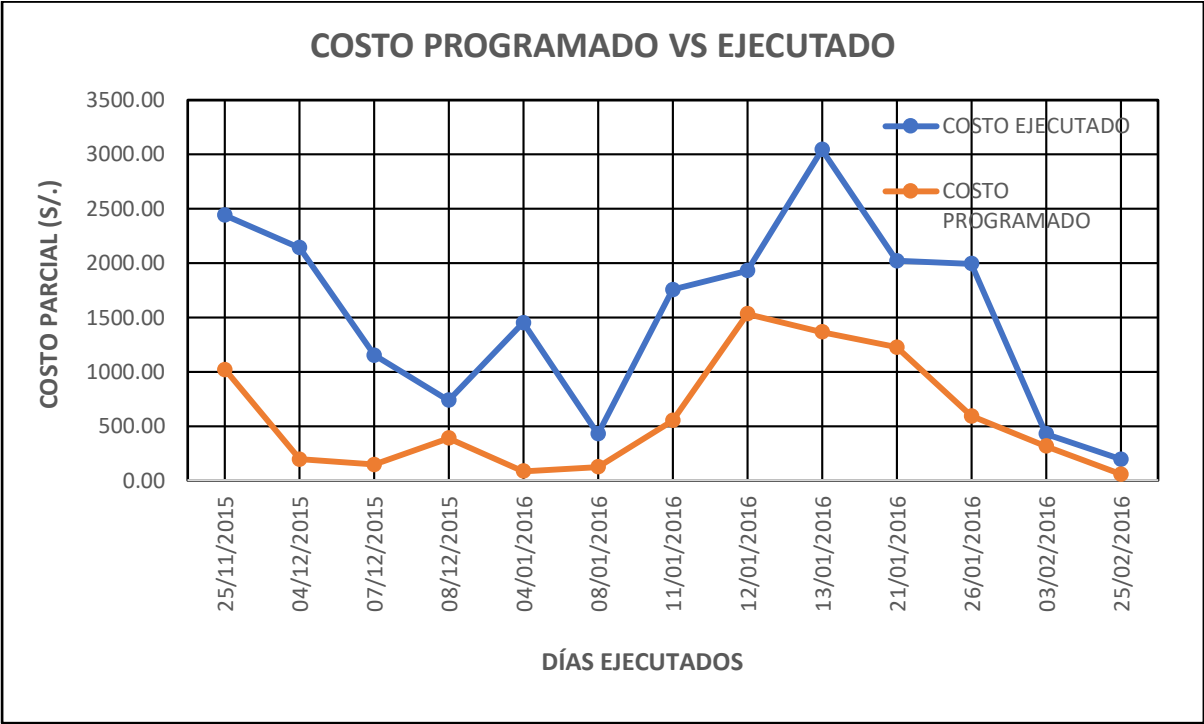
*Rendimiento programado vs ejecutado de la partida concreto en vereda, obra 02.*





**Gráfico 20**

Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida concreto en vereda, obra 02.



### 4.1.3 Obra 03

#### 4.1.3.1 Partida: Junta longitudinal de articulación 1/2" corrugado.

En la tabla 35 se presenta los resultados del procesamiento de información referidos al presupuesto, del cual se obtuvo las horas hombre, rendimientos, costo unitario de mano de obra y costo parcial por día tanto del programado como ejecutado para un total de 04 días analizados.

**Tabla 35**

*Resultados del procesamiento de la partida acero corrugado, obra 03.*

N°	Fecha	PROGRAMADO					EJECUTADO				DESFASE PRESUPUESTO	
		Metrado (Kg)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/kg)	Costo Unitario (S./.)	Costo Parcial (S./.)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/kg)	Costo Unitario (S./.)	Costo Parcial (S./.)	Sobrecosto Unitario (S./.)	Sobrecosto total (S./.)
1	05/07/2021	78.67	5.03	0.06	0.69	53.92	5.42	0.07	0.74	57.84	0.05	3.92
2	08/07/2021	11.13	0.71	0.06	0.69	7.63	0.79	0.07	0.76	8.45	0.07	0.82
3	09/07/2021	67.63	4.33	0.06	0.69	46.36	5.05	0.07	0.80	53.95	0.11	7.60
4	12/07/2021	44.53	2.85	0.06	0.69	30.52	4.40	0.10	1.05	46.96	0.37	16.43
		201.96	12.93	0.06	0.69	138.43	15.66	0.08	0.84	167.20		28.77

**Tabla 36**

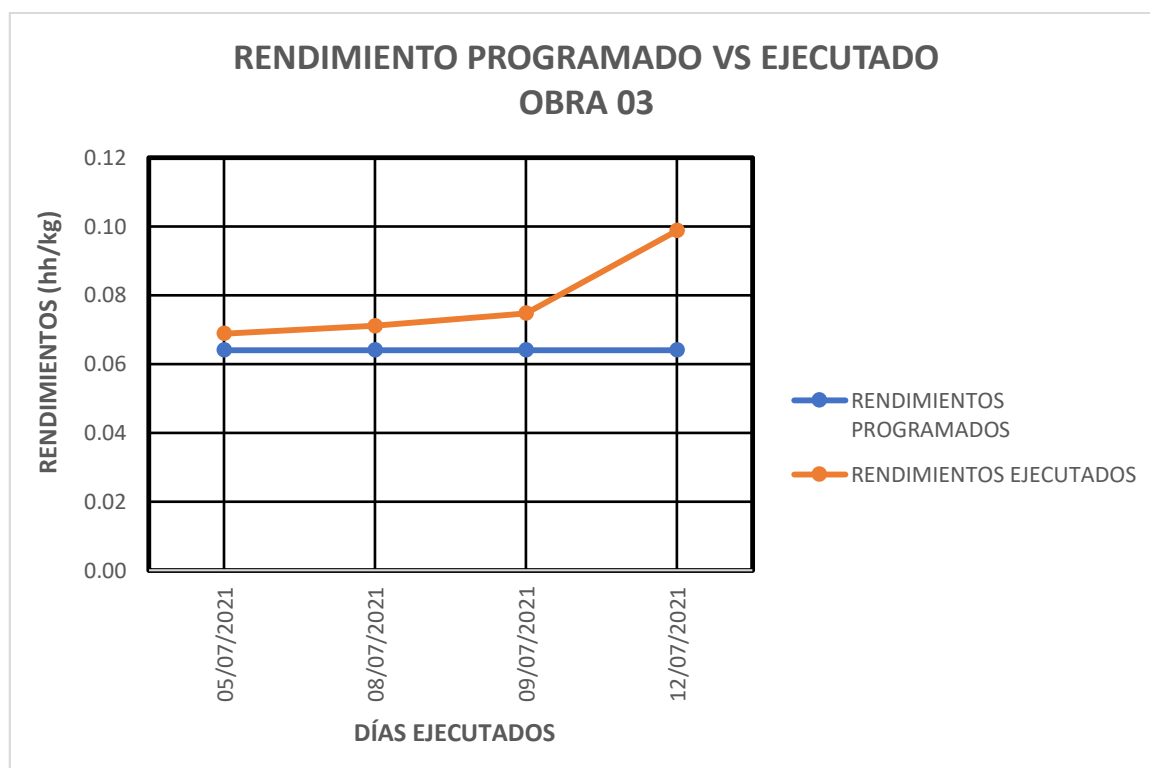
Resumen del procesamiento de la partida acero corrugado, obra 03.

	PROGRAMADO	EJECUTADO	INCREMENTO PORCENTUAL
HORA HOMBRE (hh)	12.93	15.66	21.14%
RENDIMIENTO (hh/kg)	0.06	0.08	22.41%
COSTO TOTAL (S/.)	138.43	167.20	20.78%

En promedio los rendimientos programados del personal obrero (obrero A, obrero B, obrero C), están por debajo del ejecutado: 0.06 a 0.08 hh/kg respectivamente, el cual conllevaría a un incremento presupuestal. Se tiene programado S/. 138.43 y se ejecutó con S/. 167.20 para un metrado de 201.96 kg, en consecuencia; se tendría un incremento de S/. 28.77 para la partida estudiada.

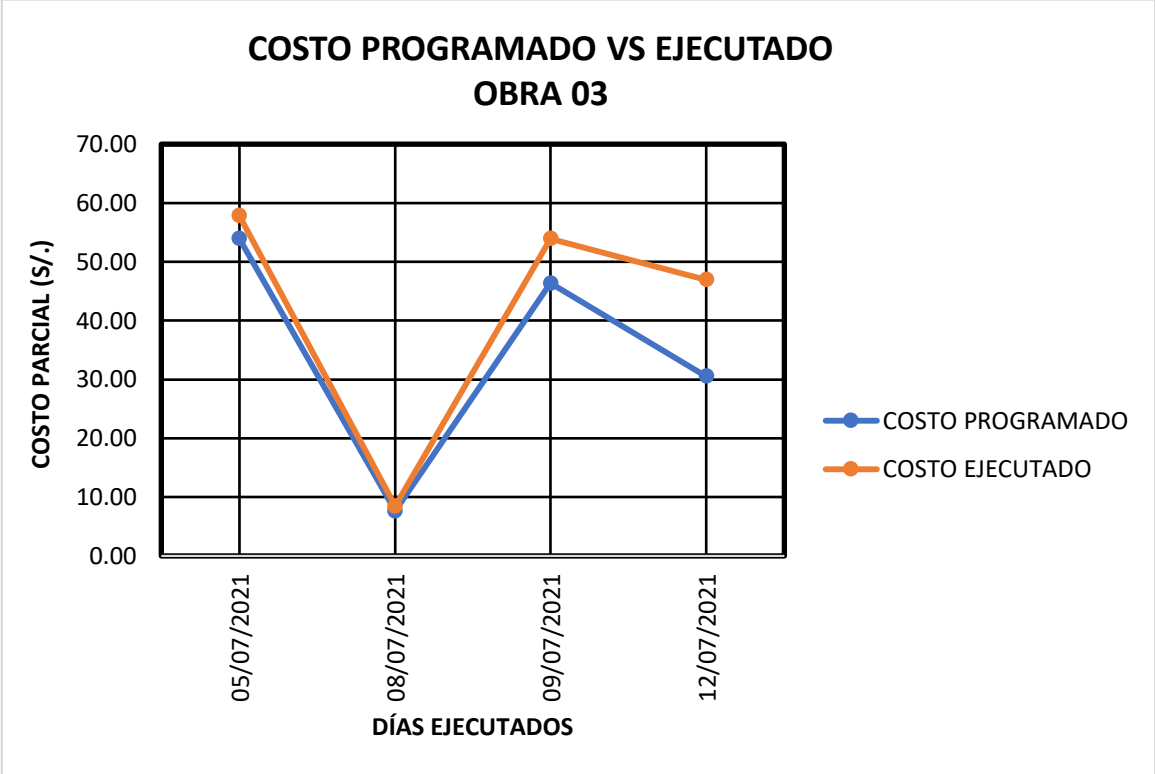
**Gráfico 21**

Rendimiento programado vs ejecutado de la partida acero corrugado, obra 03.



**Gráfico 22**

*Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida acero corrugado, obra 03.*



#### 4.1.3.2 Partida: Junta transversal de contracción 3/4" acero liso.

En la tabla 37 se presenta los resultados del procesamiento de información referidos al presupuesto, del cual se obtuvo las horas hombre, rendimientos, costo unitario de mano de obra y costo parcial por día tanto del programado como ejecutado para un total de 07 días analizados.

**Tabla 37**

*Resultados del procesamiento de la partida acero liso, obra 03.*

N°	Fecha	PROGRAMADO					EJECUTADO				DESFASE	
		Metrado (kg)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/kg)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/kg)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	Sobrecosto Unitario (S/.)	Sobrecosto total (S/.)
1	05/07/2021	163.30	10.45	0.06	0.69	111.93	11.24	0.07	0.74	120.07	0.05	8.13
2	06/07/2021	163.30	10.45	0.06	0.69	111.93	17.16	0.11	1.12	183.20	0.44	71.27
3	08/07/2021	97.09	6.21	0.06	0.69	66.55	6.90	0.07	0.76	73.71	0.07	7.16
4	09/07/2021	136.78	8.75	0.06	0.69	93.75	10.22	0.07	0.80	109.12	0.11	15.36
5	10/07/2021	136.78	8.75	0.06	0.69	93.75	7.07	0.05	0.55	75.59	-0.13	-18.17
6	12/07/2021	89.40	5.72	0.06	0.69	61.28	8.83	0.10	1.05	94.27	0.37	32.99
7	13/07/2021	89.40	5.72	0.06	0.69	61.28	9.94	0.11	1.19	106.16	0.50	44.89
		876.05	56.07	0.06	0.69	600.48	71.36	0.08	0.89	762.11		161.64

**Tabla 38**

*Resumen del procesamiento de la partida acero liso, obra 03.*

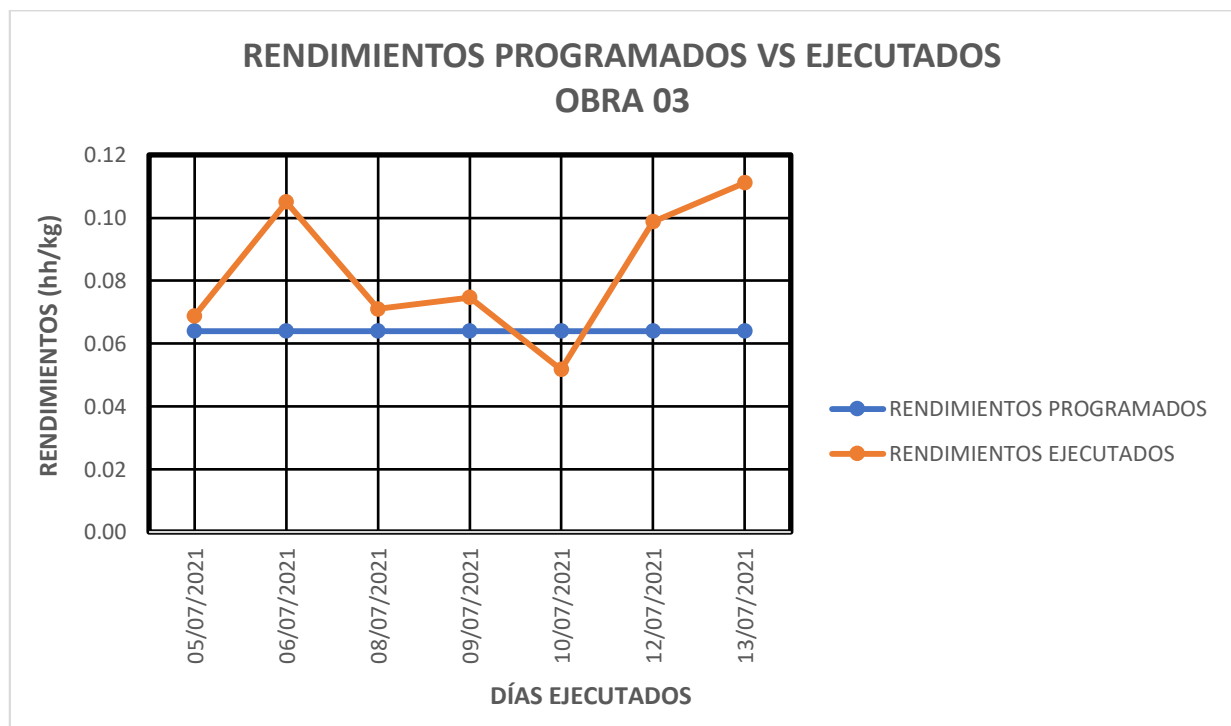
	PROGRAMADO	EJECUTADO	INCREMENTO PORCENTUAL
<b>HORA HOMBRE (hh)</b>	56.07	71.36	27.28%
<b>RENDIMIENTO (hh/kg)</b>	0.06	0.08	29.77%
<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>	600.48	762.11	26.92%

En promedio los rendimientos programados del personal obrero (obrero A, obrero B, obrero C), están por debajo del ejecutado: 0.06 a 0.08 hh/kg respectivamente, el cual conllevaría a un incremento presupuestal. Se tiene programado S/. 600.48 y se ejecutó con S/. 762.11 para un metrado de 876.05 kg en consecuencia se tendría un incremento de S/. 161.64 para la partida estudiada.

En los gráficos 23 y 24 se observa la variación diaria de los rendimientos y costos tanto programados como ejecutados.

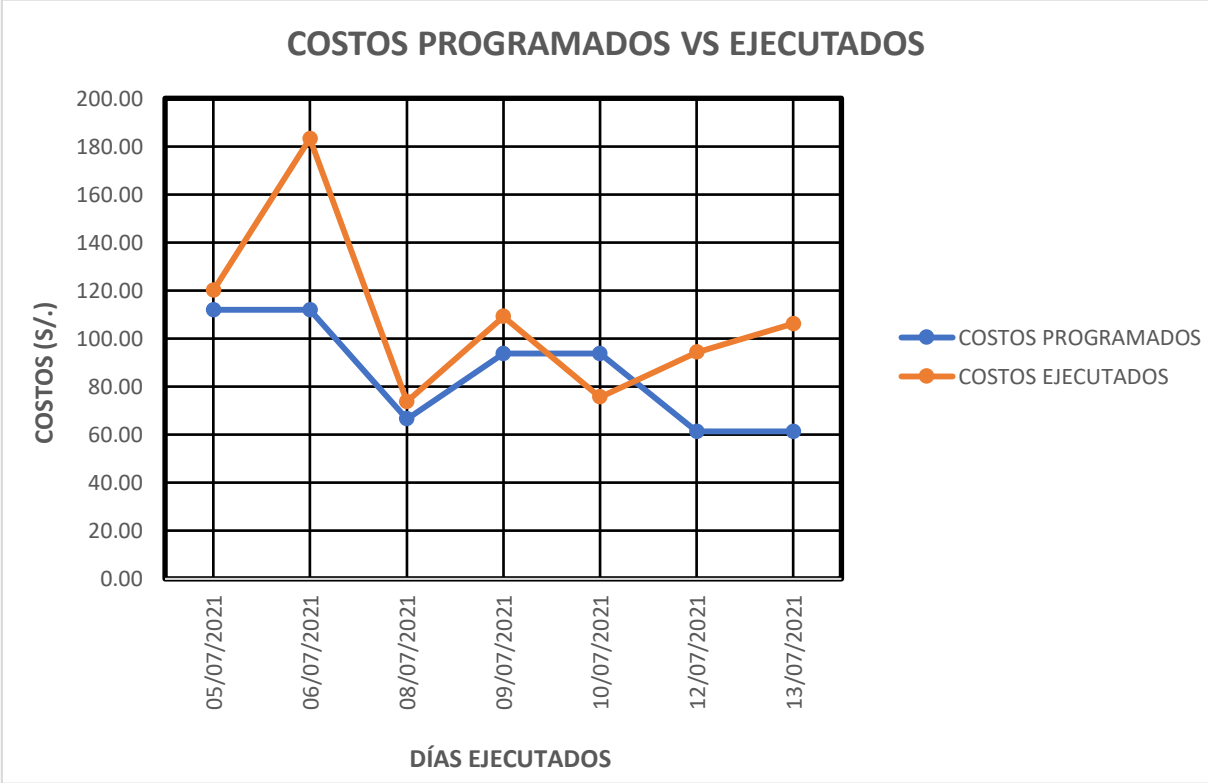
**Gráfico 23**

*Rendimiento programado vs ejecutado de la partida acero liso, obra 03.*



**Gráfico 24**

Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida acero liso, obra 03.



#### 4.1.3.3 Partida: Encofrado y desencofrado en pavimento rígido.

En la tabla 39 se presenta los resultados del procesamiento de información referidos al presupuesto, del cual se obtuvo las horas hombre, rendimientos, costo unitario de mano de obra y costo parcial por día tanto del programado como ejecutado para un total de 09 días analizados.

**Tabla 39**

*Resultados del procesamiento de la partida encofrado y desencofrado, obra 03.*

N°	Fecha	PROGRAMADO						EJECUTADO			DESFASE PRESUPUESTO	
		Metrado (m2)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m2)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m2)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	Sobrecosto Unitario (S/.)	Sobrecosto total (S/.)
1	02/07/2021	16.96	33.92	2.00	20.84	353.45	98.68	5.82	60.67	1029.01	39.83	675.57
2	03/07/2021	17.56	35.12	2.00	20.84	365.95	165.00	9.40	97.18	1706.54	76.34	1340.59
3	05/07/2021	17.56	35.12	2.00	20.84	365.95	41.11	2.34	24.24	425.60	3.40	59.65
4	07/07/2021	13.24	26.48	2.00	20.84	275.92	181.81	13.73	144.24	1909.77	123.40	1633.84
5	08/07/2021	29.76	59.52	2.00	20.84	620.20	66.09	2.22	23.11	687.65	2.27	67.45
6	09/07/2021	15.18	30.36	2.00	20.84	316.35	35.94	2.37	24.60	373.40	3.76	57.05
7	10/07/2021	9.60	19.20	2.00	20.84	200.06	15.25	1.59	16.54	158.80	-4.30	-41.26
8	12/07/2021	10.20	20.40	2.00	20.84	212.57	30.40	2.98	31.05	316.75	10.21	104.18
9	13/07/2021	10.20	20.40	2.00	20.84	212.57	34.77	3.41	35.48	361.93	14.64	149.36
		140.26	280.52	2.00	20.84	2923.02	669.06	4.87	50.79	6969.45		4046.43



**Tabla 40**

Resumen del procesamiento de la partida encofrado y desencofrado, obra 03.

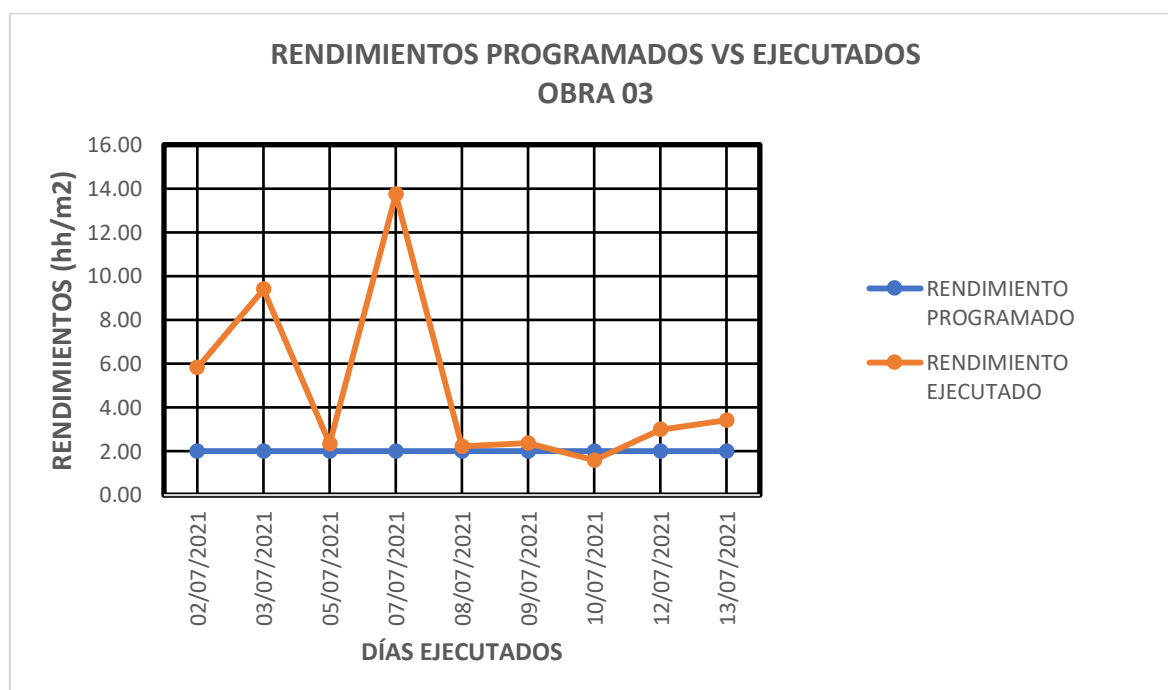
	PROGRAMADO	EJECUTADO	INCREMENTO PORCENTUAL
<b>HORA HOMBRE (hh)</b>	280.52	669.06	138.51%
<b>RENDIMIENTO (hh/m<sup>2</sup>)</b>	2.00	4.87	143.64%
<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>	2923.02	6969.45	138.43%

En promedio los rendimientos programados del personal obrero (obrero A, obrero B, obrero C), están por debajo del ejecutado: 2.00 a 4.87 hh/m<sup>2</sup> respectivamente, el cual conllevaría a un incremento presupuestal. Se tiene programado S/. 2923.02 y se ejecutó con S/. 6969.45 para un metrado de 140.26 m<sup>2</sup> en consecuencia se tendría un incremento de S/. 4046.43 para la partida estudiada.

En los gráficos 25 y 26 se observa la variación diaria de los rendimientos y costos tanto programados como ejecutados.

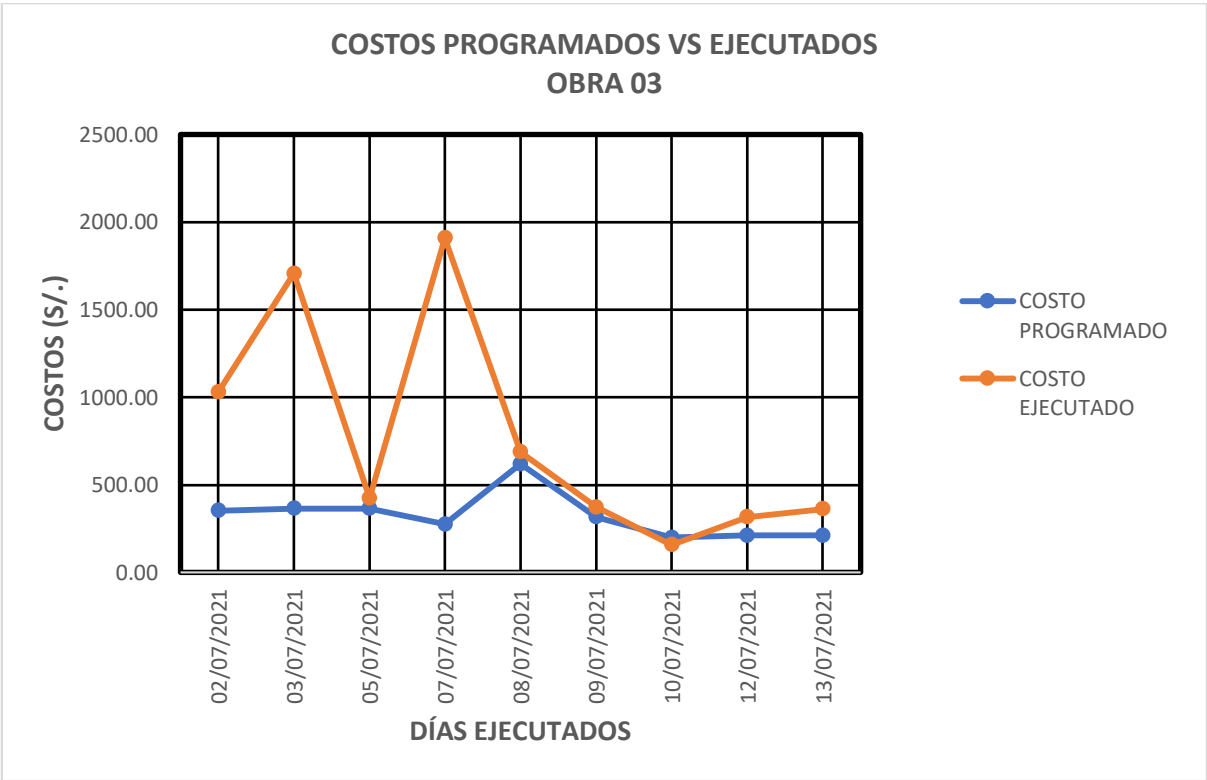
**Gráfico 25**

*Rendimiento programado vs ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 03.*



**Gráfico 26**

Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 03.



#### 4.1.3.4 Partida: Concreto $f_c=245\text{kg/cm}^2$ , en pavimento rígido.

En la tabla 41 se presenta los resultados del procesamiento de información referidos al presupuesto, del cual se obtuvo las horas hombre, rendimientos, costo unitario de mano de obra y costo parcial por día tanto del programado como ejecutado para un total de 07 días analizados.

**Tabla 41**

*Resultados del procesamiento de la partida concreto en losa de rodadura, obra 03.*

N°	Fecha	PROGRAMADO				EJECUTADO				DESFASE PRESUPUESTO		
		Metrado (m3)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m3)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m3)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	Sobrecosto Unitario (S/.)	Sobrecosto total (S/.)
1	05/07/2021	45.00	123.43	2.74	28.18	1268.23	150.31	3.34	34.10	1534.65	5.92	266.42
2	06/07/2021	30.00	82.29	2.74	28.18	845.49	146.65	4.89	49.99	1499.60	21.80	654.12
3	08/07/2021	45.00	123.43	2.74	28.18	1268.23	137.09	3.05	31.27	1406.96	3.08	138.73
4	09/07/2021	45.00	123.43	2.74	28.18	1268.23	147.10	3.27	33.51	1507.85	5.32	239.62
5	10/07/2021	45.00	123.43	2.74	28.18	1268.23	97.18	2.16	22.19	998.40	-6.00	-269.83
6	12/07/2021	39.00	106.97	2.74	28.18	1099.13	156.61	4.02	41.29	1610.16	13.10	511.03
7	13/07/2021	33.00	90.51	2.74	28.18	930.03	152.76	4.63	47.55	1569.05	19.36	639.01
		282.00	773.49	2.74	28.18	7947.57	987.70	3.62	37.13	10126.67		2179.10

**Tabla 42**

*Resumen del procesamiento de la partida concreto en losa de rodadura, obra 03.*

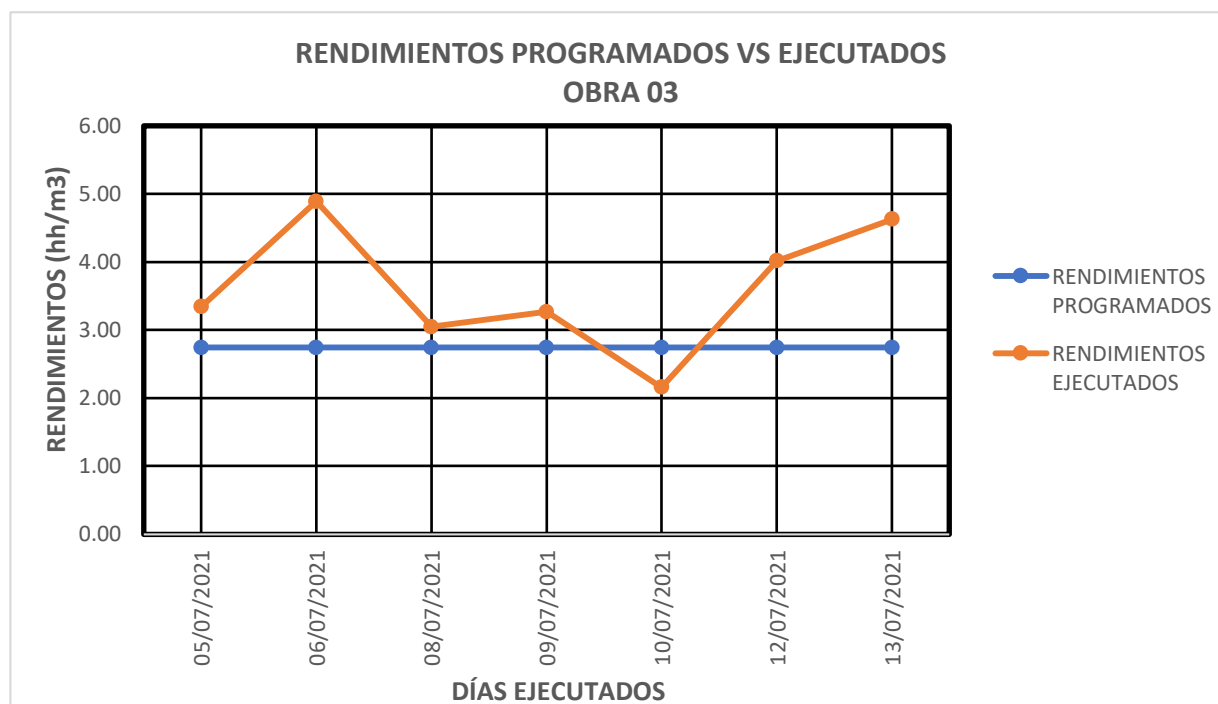
	PROGRAMADO	EJECUTADO	INCREMENTO PORCENTUAL
<b>HORA HOMBRE (hh)</b>	773.49	987.70	27.69%
<b>RENDIMIENTO (hh/m<sup>3</sup>)</b>	2.74	3.62	32.02%
<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>	7947.57	10126.67	27.42%

En promedio los rendimientos programados del personal obrero (obrero A, obrero B, obrero C), están por debajo del ejecutado: 2.74 a 3.62 hh/m<sup>3</sup> respectivamente, el cual conllevaría a un incremento presupuestal. Se tiene programado S/. 7947.57 y se ejecutó con S/. 10126.67 para un metrado de 282 m<sup>3</sup> en consecuencia se tendría un incremento de S/. 2 179.10 para la partida estudiada.

En los gráficos 27 y 28 se observa la variación diaria de los rendimientos y costos tanto programados como ejecutados.

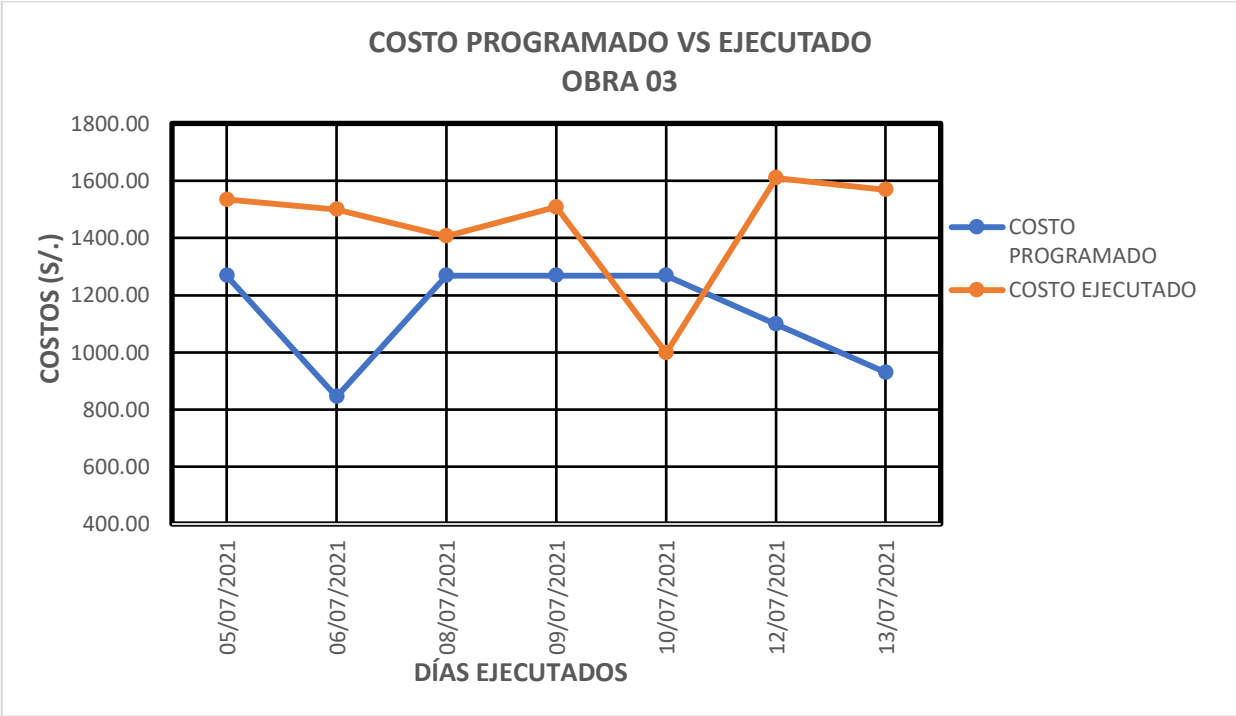
**Gráfico 27**

*Rendimiento programado vs ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 03.*



**Gráfico 28**

Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 03



#### 4.1.3.5 Partida: Concreto $f_c=175\text{kg/cm}^2$ , en veredas.

**Tabla 43**

*Resultados del procesamiento de la partida concreto en vereda, obra 03.*

N°	Fecha	PROGRAMADO					EJECUTADO					DESFASE PRESUPUESTO	
		Metrado (m3)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m3)	Costo Unitario (S./)	Costo Parcial (S./)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m3)	Costo Unitario (S./)	Costo Parcial (S./)	Sobrecosto Unitario (S./)	Sobrecosto total (S./)	
1	16/02/2021	3.30	36.96	11.20	112.99	372.87	89.97	27.26	281.30	928.30	168.31	555.42	
2	19/02/2021	5.00	56.00	11.20	112.99	564.96	54.50	10.90	112.77	563.85	-0.22	-1.11	
3	24/02/2021	4.15	46.48	11.20	112.99	468.92	80.02	19.28	199.50	827.94	86.51	359.03	
4	01/03/2021	3.28	36.74	11.20	112.99	370.61	74.33	22.66	233.31	765.25	120.32	394.64	
5	06/03/2021	3.84	43.01	11.20	112.99	433.89	57.08	14.86	153.98	591.30	40.99	157.41	
6	12/03/2021	3.38	37.86	11.20	112.99	381.91	89.63	26.52	274.71	928.51	161.72	546.60	
7	11/05/2021	2.46	27.55	11.20	112.99	277.96	74.68	30.36	313.92	772.24	200.93	494.28	
8	20/05/2021	5.30	59.36	11.20	112.99	598.86	96.63	18.23	188.94	1001.39	75.95	402.53	
9	24/05/2021	0.27	3.02	11.20	112.99	30.51	66.10	244.82	2670.65	721.07	2557.65	690.57	
10	29/05/2021	2.58	28.90	11.20	112.99	291.52	80.39	31.16	323.09	833.58	210.10	542.06	
11	22/06/2021	0.82	9.18	11.20	112.99	92.65	35.45	43.23	444.38	364.39	331.38	271.74	
12	26/06/2021	2.52	28.22	11.20	112.99	284.74	48.50	19.24	199.05	501.62	86.06	216.88	
13	02/07/2021	1.28	14.34	11.20	112.99	144.63	40.90	31.96	322.65	412.99	209.66	268.36	
14	24/07/2021	4.47	50.06	11.20	112.99	505.07	72.10	16.13	172.81	772.46	59.82	267.39	
15	05/08/2021	4.04	45.25	11.20	112.99	456.49	209.51	51.86	536.70	2168.25	423.70	1711.77	
16	29/09/2021	1.10	12.32	11.20	112.99	124.29	62.70	57.00	589.60	648.56	476.61	524.27	
17	30/09/2021	6.42	71.90	11.20	112.99	725.41	190.23	29.63	306.62	1968.47	193.62	1243.07	
18	02/10/2021	1.75	19.60	11.20	112.99	197.74	48.59	27.76	284.29	497.50	171.29	299.77	
19	05/10/2021	0.82	9.18	11.20	112.99	92.65	69.13	84.31	855.46	701.47	742.46	608.82	
20	07/10/2021	3.01	33.71	11.20	112.99	340.11	44.75	14.87	152.74	459.76	39.75	119.65	
21	12/10/2021	1.27	14.22	11.20	112.99	143.50	49.26	38.78	396.75	503.88	283.76	360.38	
22	11/04/2022	2.36	26.43	11.20	112.99	266.66	16.22	6.87	69.13	163.14	-43.87	-103.52	
23	13/04/2022	0.60	6.72	11.20	112.99	67.80	10.14	16.89	170.57	102.34	57.58	34.55	
24	20/04/2022	0.27	3.02	11.20	112.99	30.51	1.89	6.99	69.03	18.64	-43.96	-11.87	
25	22/04/2022	0.34	3.81	11.20	112.99	38.42	4.74	13.95	139.25	47.35	26.26	8.93	
26	27/04/2022	3.55	39.76	11.20	112.99	401.12	35.37	9.96	100.81	357.87	-12.18	-43.25	
27	29/04/2022	10.26	114.91	11.20	112.99	1159.30	39.59	3.86	38.87	398.82	-74.12	-760.47	
		78.44	878.53	11.20	112.99	8863.09	1742.41	34.05	355.59	18020.96		9157.86	

**Tabla 44**

*Resumen del procesamiento de la partida concreto en vereda, obra 03.*

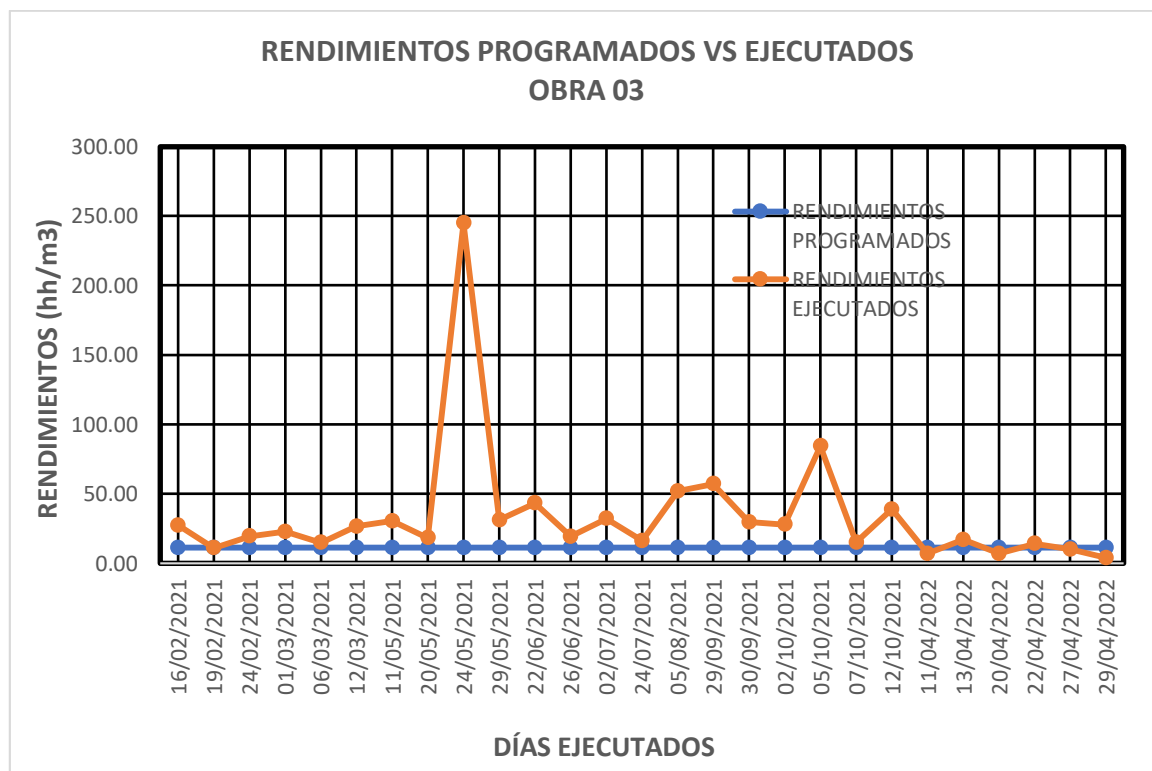
	PROGRAMADO	EJECUTADO	INCREMENTO PORCENTUAL
<b>HORA HOMBRE (hh)</b>	878.53	1742.41	98.33%
<b>RENDIMIENTO (hh/m3)</b>	11.20	34.05	204.02%
<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>	8863.09	18020.96	103.33%

En promedio los rendimientos programados del personal obrero (obrero A, obrero B, obrero C), están por debajo del ejecutado: 11.20 a 34.05 hh/m3 respectivamente, el cual conllevaría a un incremento presupuestal. Se tiene programado S/. 8863.09 y se ejecutó con S/. 18020.96 para un metrado de 78.44 m3 en consecuencia se tendría un incremento de S/. 9157.86 para la partida estudiada.

En los gráficos 29 y 30 se observa la variación diaria de los rendimientos y costos tanto programados como ejecutados.

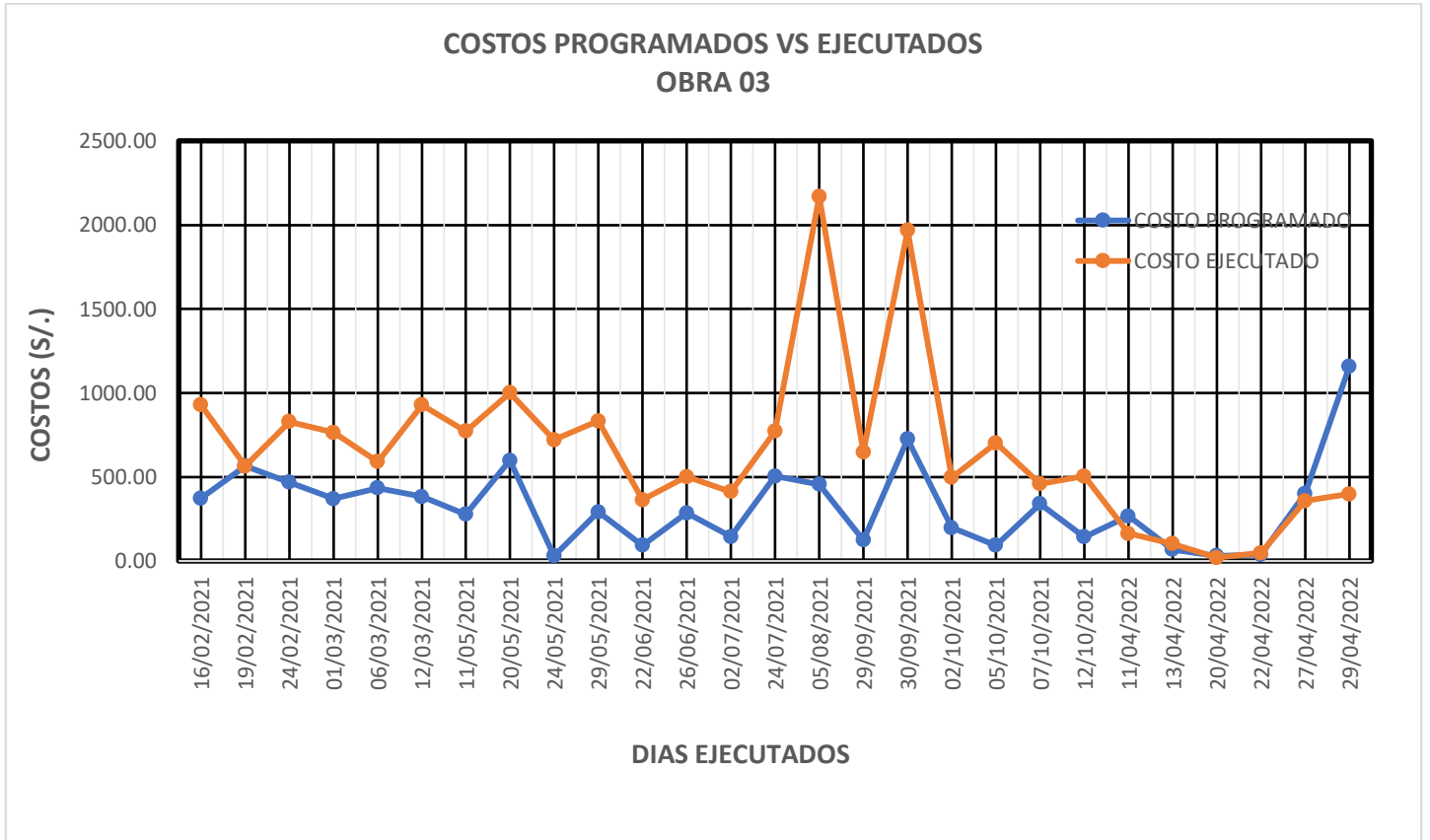
**Gráfico 29**

*Rendimiento programado vs ejecutado de la partida concreto en vereda, obra 03.*



### Gráfico 30

Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida concreto en vereda, obra 03.





#### 4.1.4 Obra 04.

##### 4.1.4.1 Partida: Dowell corrugado 1/2" fy=4200kg/cm2 junta longit.

**Tabla 45**

*Resultados del procesamiento de la partida acero corrugado, obra 04.*

N°	Fecha	Metrado (kg)	H. Hombre (hh)	PROGRAMADO			EJECUTADO			DESFASE PRESUPUESTO		
				Rendimiento (hh/kg)	Costo Unitario (S./.)	Costo Parcial (S./.)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/kg)	Costo Unitario (S./.)	Costo Parcial (S./.)	Sobrecosto Unitario (S./.)	Sobrecosto total (S./.)
1	02/02/2017	12.96	0.83	0.06	0.69	8.88	1.28	0.10	1.05	13.63	0.37	4.75
2	06/02/2017	21.38	1.37	0.06	0.69	14.65	2.38	0.11	1.18	25.30	0.50	10.65
3	09/02/2017	30.88	1.98	0.06	0.69	21.17	2.19	0.07	0.75	23.31	0.07	2.14
4	10/02/2017	26.73	1.71	0.06	0.69	18.32	2.02	0.08	0.80	21.50	0.12	3.17
5	02/03/2017	19.80	1.27	0.06	0.69	13.57	1.88	0.10	1.01	20.05	0.33	6.48
6	03/03/2017	21.60	1.38	0.06	0.69	14.81	2.10	0.10	1.04	22.37	0.35	7.56
7	08/03/2017	2.38	0.15	0.06	0.69	1.63	0.58	0.24	2.62	6.23	1.93	4.60
8	09/03/2017	26.22	1.68	0.06	0.69	17.97	2.71	0.10	1.10	28.95	0.42	10.98
9	14/03/2017	4.77	0.31	0.06	0.69	3.27	0.90	0.19	2.01	9.57	1.32	6.30
10	05/04/2017	7.15	0.46	0.06	0.69	4.90	1.01	0.14	1.50	10.70	0.81	5.79
11	07/04/2017	3.57	0.23	0.06	0.69	2.45	0.76	0.21	2.26	8.06	1.57	5.61
12	12/05/2017	26.22	1.68	0.06	0.69	17.97	1.53	0.06	0.62	16.24	-0.07	-1.73
13	15/05/2017	28.60	1.83	0.06	0.69	19.60	2.11	0.07	0.79	22.48	0.10	2.88
14	18/05/2017	14.80	0.95	0.06	0.69	10.14	2.20	0.15	1.59	23.58	0.91	13.44
15	19/05/2017	23.33	1.49	0.06	0.69	15.99	2.16	0.09	0.99	23.04	0.30	7.05
16	22/05/2017	28.60	1.83	0.06	0.69	19.60	2.64	0.09	0.99	28.24	0.30	8.64
17	23/05/2017	11.92	0.76	0.06	0.69	8.17	0.71	0.06	0.64	7.65	-0.04	-0.52
18	25/05/2017	3.67	0.23	0.06	0.69	2.52	0.19	0.05	0.56	2.04	-0.13	-0.48
19	03/06/2017	18.97	1.21	0.06	0.69	13.00	0.73	0.04	0.41	7.85	-0.27	-5.16
20	08/06/2017	6.55	0.42	0.06	0.69	4.49	0.59	0.09	0.96	6.31	0.28	1.82
		340.10	21.77	0.06	0.69	233.12	30.67	0.11	1.14	327.09		93.97

**Tabla 46**

*Resumen del procesamiento de la partida acero corrugado, obra 04.*

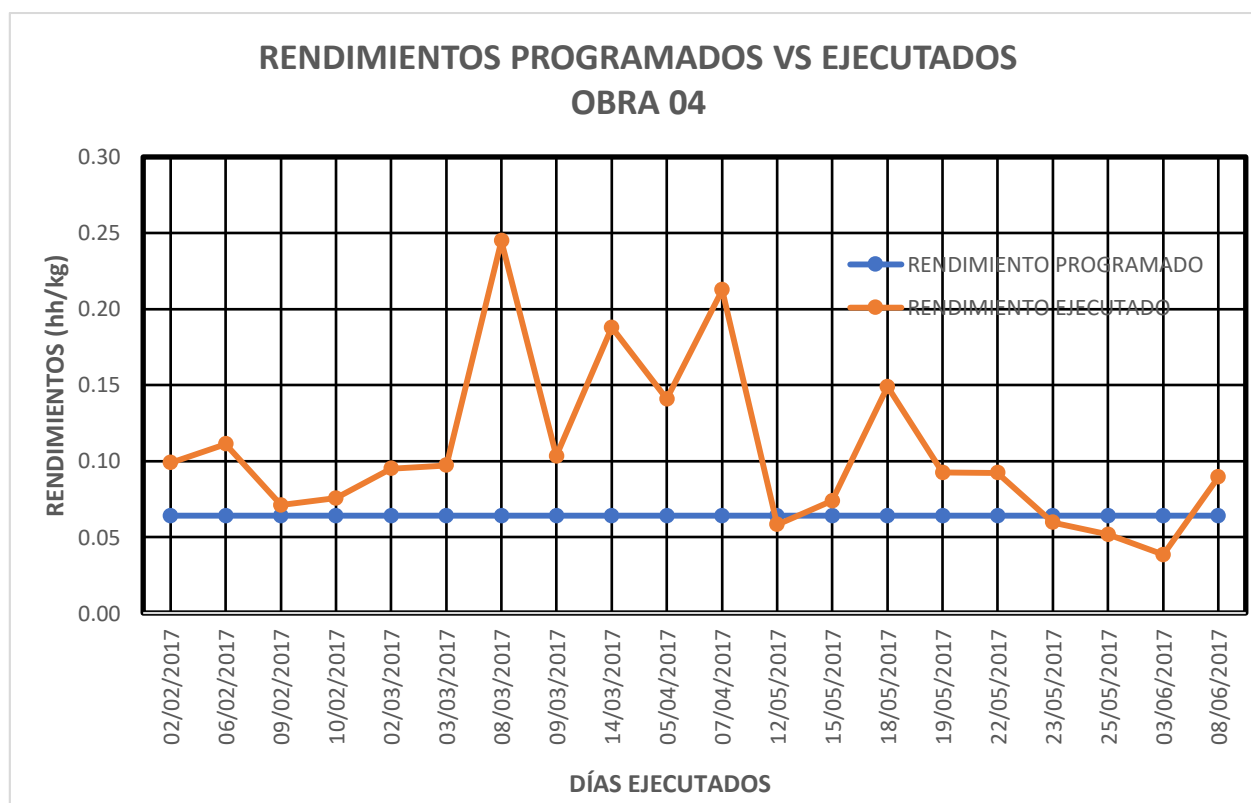
	<b>PROGRAMADO</b>	<b>EJECUTADO</b>	<b>INCREMENTO PORCENTUAL</b>
<b>HORA HOMBRE (hh)</b>	21.77	30.67	40.91%
<b>RENDIMIENTO (hh/kg)</b>	0.06	0.11	67.48%
<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>	233.12	327.09	40.31%

En promedio los rendimientos programados del personal obrero (obrero A, obrero B, obrero C), están por debajo del ejecutado: 0.06 a 0.11 hh/kg respectivamente, el cual conllevaría a un incremento presupuestal. Se tiene programado S/. 233.12 y se ejecutó en S/. 327.09 para un metrado de 340.10 kg en consecuencia se tendría un incremento de S/. 93.97 para la partida estudiada.

En los gráficos 31 y 32 se observa la variación diaria de los rendimientos y costos tanto programados como ejecutados

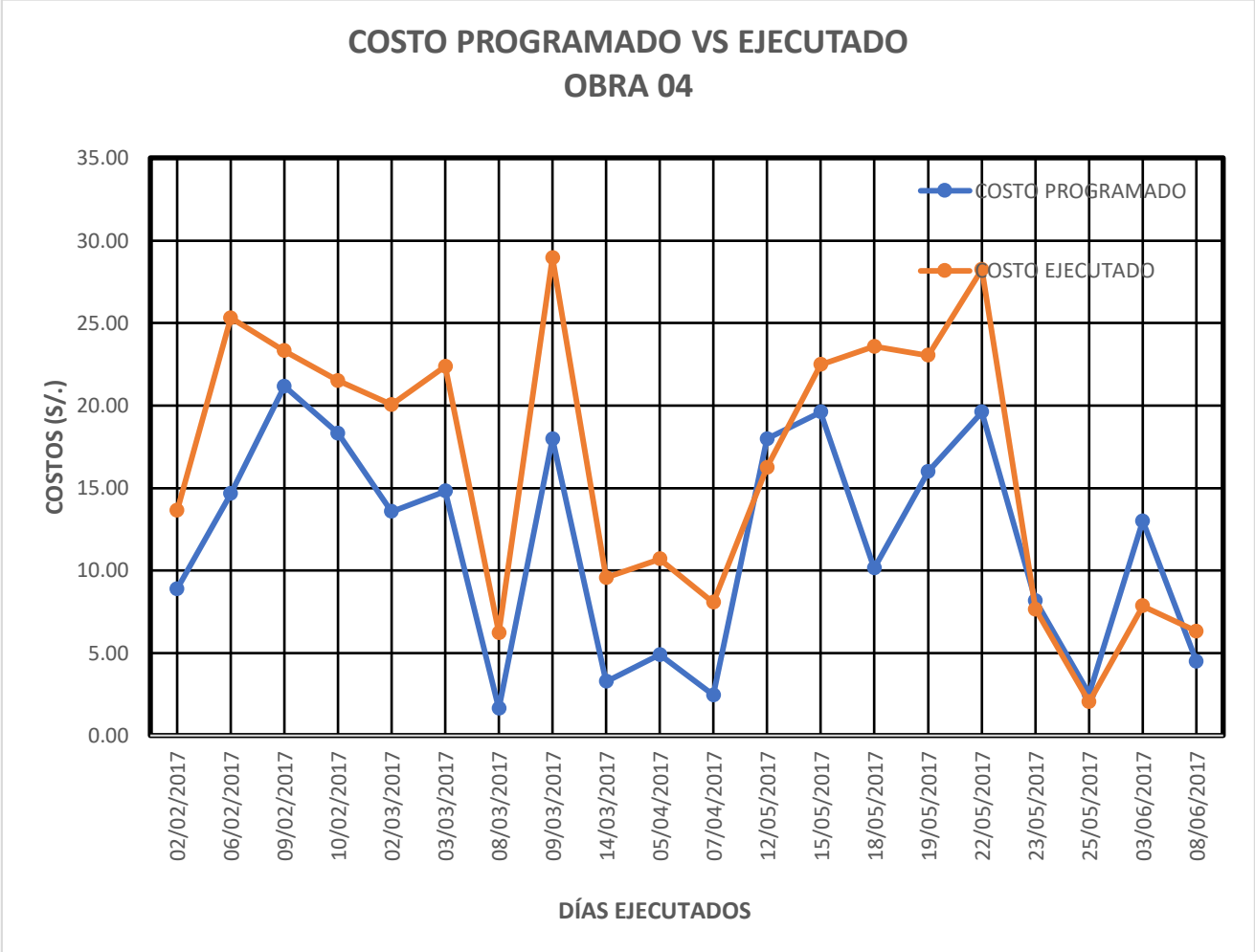
**Gráfico 31**

*Rendimiento programado vs ejecutado de la partida acero corrugado, obra 04.*



**Gráfico 32**

Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida acero corrugado, obra 04.



#### 4.1.4.2 Partida: Dowell liso de 3/4" en juntas transversales.

**Tabla 47**

*Resultados del procesamiento de la partida acero liso, obra 04.*

N°	Fecha	PROGRAMADO					EJECUTADO					DESFASE	
		Metrado (kg)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/kg)	Costo Unitario (S./.)	Costo Parcial (S./.)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/kg)	Costo Unitario (S./.)	Costo Parcial (S./.)	Sobrecosto Unitario (S./.)	Sobrecosto total (S./.)	
1	02/02/2017	18.90	1.21	0.06	0.69	12.95	1.87	0.10	1.05	19.88	0.37	6.93	
2	06/02/2017	13.45	0.86	0.06	0.69	9.22	1.50	0.11	1.18	15.92	0.50	6.70	
3	09/02/2017	188.16	12.04	0.06	0.69	128.97	13.37	0.07	0.75	142.01	0.07	13.04	
4	10/02/2017	147.84	9.46	0.06	0.69	101.34	11.19	0.08	0.80	118.90	0.12	17.56	
5	16/02/2017	134.10	8.58	0.06	0.69	91.92	8.68	0.06	0.69	92.54	0.00	0.63	
6	17/02/2017	134.10	8.58	0.06	0.69	91.92	11.04	0.08	0.88	117.63	0.19	25.71	
7	02/03/2017	89.40	5.72	0.06	0.69	61.28	8.50	0.10	1.01	90.54	0.33	29.26	
8	03/03/2017	111.75	7.15	0.06	0.69	76.60	10.86	0.10	1.04	115.73	0.35	39.13	
9	08/03/2017	8.94	0.57	0.06	0.69	6.13	2.19	0.24	2.62	23.40	1.93	17.27	
10	09/03/2017	111.75	7.15	0.06	0.69	76.60	11.54	0.10	1.10	123.39	0.42	46.80	
11	13/03/2017	122.93	7.87	0.06	0.69	84.26	11.92	0.10	1.03	127.21	0.35	42.95	
12	14/03/2017	67.10	4.29	0.06	0.69	45.99	12.61	0.19	2.01	134.57	1.32	88.57	
13	28/03/2017	111.75	7.15	0.06	0.69	76.60	12.35	0.11	1.18	131.83	0.49	55.24	
14	05/04/2017	67.05	4.29	0.06	0.69	45.96	9.45	0.14	1.50	100.30	0.81	54.34	
15	07/04/2017	44.70	2.86	0.06	0.69	30.64	9.50	0.21	2.26	100.90	1.57	70.26	
16	12/05/2017	122.93	7.87	0.06	0.69	84.26	4.90	0.04	0.42	52.18	-0.26	-32.09	
17	15/05/2017	134.10	8.58	0.06	0.69	91.92	9.91	0.07	0.79	105.41	0.10	13.50	
18	17/05/2017	167.63	10.73	0.06	0.69	114.90	14.40	0.09	0.92	154.08	0.23	39.18	
19	18/05/2017	67.05	4.29	0.06	0.69	45.96	9.98	0.15	1.59	106.83	0.91	60.87	
20	19/05/2017	212.33	13.59	0.06	0.69	145.54	19.63	0.09	0.99	209.70	0.30	64.16	
21	22/05/2017	134.10	8.58	0.06	0.69	91.92	12.39	0.09	0.99	132.42	0.30	40.50	
22	23/05/2017	67.05	4.29	0.06	0.69	45.96	4.00	0.06	0.64	43.03	-0.04	-2.93	
23	25/05/2017	257.03	16.45	0.06	0.69	176.18	13.32	0.05	0.56	142.73	-0.13	-33.45	
24	26/05/2017	43.58	2.79	0.06	0.69	29.87	4.10	0.09	1.01	44.03	0.32	14.15	
25	30/05/2017	22.35	1.43	0.06	0.69	15.32	1.65	0.07	0.80	17.79	0.11	2.47	
26	03/06/2017	43.93	2.81	0.06	0.69	30.11	1.69	0.04	0.41	18.17	-0.27	-11.94	
27	07/06/2017	15.65	1.00	0.06	0.69	10.73	4.65	0.30	3.19	49.86	2.50	39.13	
28	08/06/2017	67.05	4.29	0.06	0.69	45.96	6.00	0.09	0.96	64.62	0.28	18.66	
29	14/06/2017	24.59	1.57	0.06	0.69	16.85	1.87	0.08	0.82	20.06	0.13	3.21	
30	15/06/2017	15.65	1.00	0.06	0.69	10.73	5.03	0.32	3.44	53.86	2.76	43.13	
		2766.94	177.08	0.06	0.69	1896.57	250.06	0.11	1.22	2669.51		772.94	

**Tabla 48**

*Resumen del procesamiento de la partida acero liso, obra 04.*

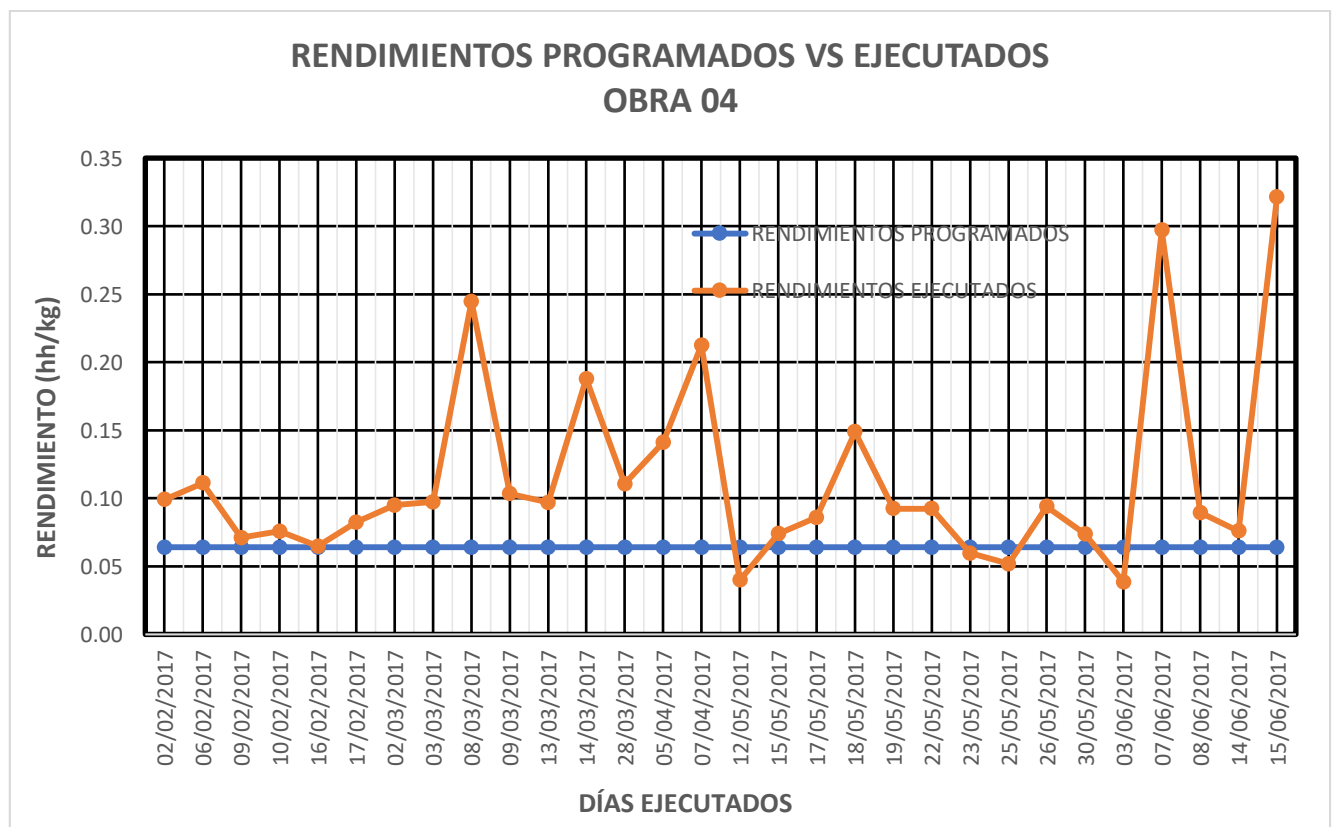
	PROGRAMADO	EJECUTADO	INCREMENTO PORCENTUAL
<b>HORA HOMBRE (hh)</b>	177.08	250.06	41.21%
<b>RENDIMIENTO (hh/kg)</b>	0.06	0.11	78.54%
<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>	1896.57	2669.51	40.75%

En promedio los rendimientos programados del personal obrero (obrero A, obrero B, obrero C), están por debajo del ejecutado: 0.06 a 0.11 hh/kg respectivamente, el cual conllevaría a un incremento presupuestal. Se tiene programado S/. 1896.57 y se ejecutó con S/. 2669.51 para un metrado de 2766.94 kg; en consecuencia, se tendría un incremento de S/. 772.94 para la partida estudiada.

En los gráficos 33 y 34 se observa la variación diaria de los rendimientos y costos tanto programados como ejecutados.

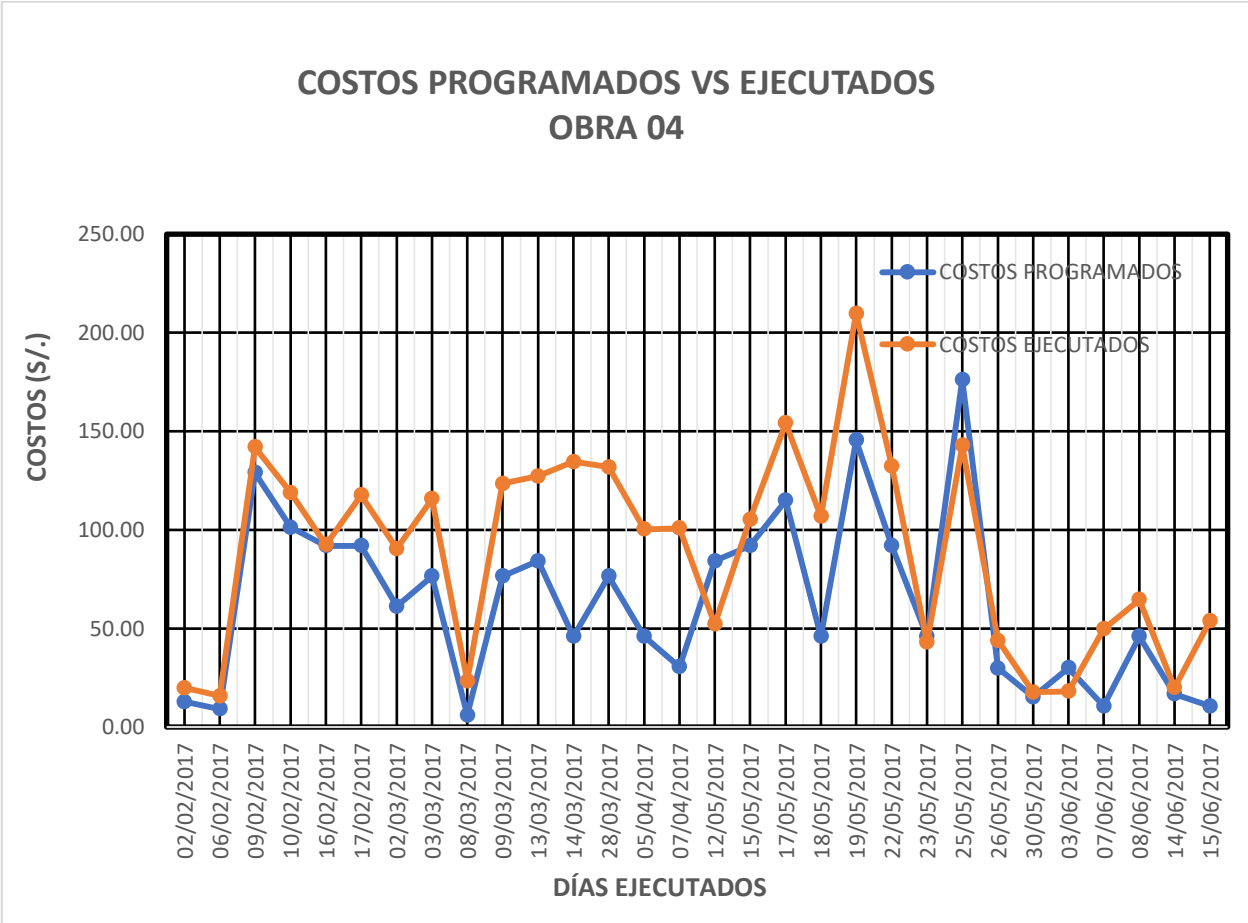
**Gráfico 33**

*Rendimiento programado vs ejecutado de la partida acero liso, obra 04.*



**Gráfico 34**

Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida acero liso, obra 04.



#### 4.1.4.3 Partida: Encofrado y desencofrado en pavimento rígido

**Tabla 49**

*Resultados del procesamiento de la partida encofrado y desencofrado, obra 04.*

N°	Fecha	PROGRAMADO					EJECUTADO				DESFASE PRESUPUESTO	
		Metrado (m2)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m2)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m2)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	Sobrecosto Unitario (S/.)	Sobrecosto total (S/.)
1	01/02/2017	34.45	55.12	1.60	16.67	574.35	161.68	4.69	47.54	1637.84	30.87	1063.49
2	03/02/2017	46.40	74.24	1.60	16.67	773.58	117.08	2.52	25.93	1203.01	9.25	429.43
3	04/02/2017	57.00	91.20	1.60	16.67	950.30	170.34	2.99	30.27	1725.56	13.60	775.26
4	09/02/2017	21.80	34.88	1.60	16.67	363.45	37.19	1.71	17.72	386.20	1.04	22.75
5	13/02/2017	27.80	44.48	1.60	16.67	463.48	60.59	2.18	22.64	629.32	5.97	165.84
6	14/02/2017	27.80	44.48	1.60	16.67	463.48	35.59	1.28	13.36	371.30	-3.32	-92.18
7	28/02/2017	26.60	42.56	1.60	16.67	443.48	90.31	3.40	34.82	926.09	18.14	482.61
8	01/03/2017	16.30	26.08	1.60	16.67	271.75	140.00	8.59	87.23	1421.81	70.56	1150.06
9	02/03/2017	16.50	26.40	1.60	16.67	275.09	37.02	2.24	23.37	385.63	6.70	110.54
10	04/03/2017	1.40	2.24	1.60	16.67	23.34	21.26	15.18	159.00	222.59	142.32	199.25
11	07/03/2017	6.23	9.97	1.60	16.67	103.87	9.17	1.47	15.46	96.33	-1.21	-7.54
12	15/03/2017	7.70	12.32	1.60	16.67	128.37	8.19	1.06	11.17	85.99	-5.50	-42.38
13	04/04/2017	1.20	1.92	1.60	16.67	20.01	7.99	6.66	68.74	82.49	52.07	62.49
14	07/04/2017	1.69	2.70	1.60	16.67	28.18	8.51	5.03	52.29	88.37	35.62	60.19
15	11/05/2017	7.20	11.52	1.60	16.67	120.04	35.73	4.96	50.78	365.61	34.11	245.57
16	13/05/2017	10.80	17.28	1.60	16.67	180.06	35.60	3.30	34.25	369.88	17.58	189.82
17	17/05/2017	6.00	9.60	1.60	16.67	100.03	10.31	1.72	18.14	108.83	1.47	8.79
18	18/05/2017	9.90	15.84	1.60	16.67	165.05	30.59	3.09	32.54	322.14	15.87	157.09
19	20/05/2017	15.48	24.77	1.60	16.67	258.08	44.95	2.90	30.73	475.68	14.06	217.60
20	22/05/2017	5.28	8.45	1.60	16.67	88.03	9.78	1.85	19.53	103.12	2.86	15.09
21	24/05/2017	11.91	19.06	1.60	16.67	198.56	13.92	1.17	12.42	147.91	-4.25	-50.65
		359.44	575.10	1.60	16.67	5992.58	1085.79	3.71	38.47	11155.71		5163.12

**Tabla 50**

*Resumen del procesamiento de la partida encofrado y desencofrado, obra 04.*

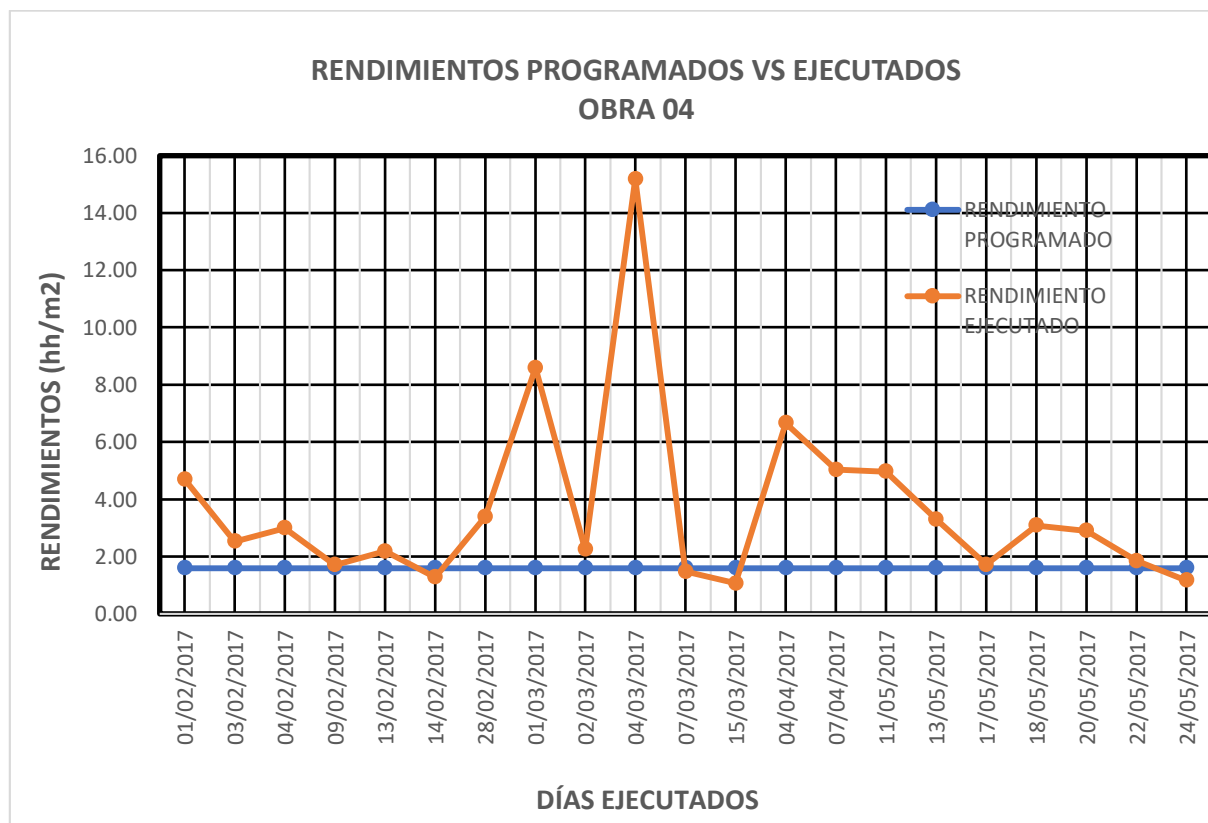
	PROGRAMADO	EJECUTADO	INCREMENTO PORCENTUAL
<b>HORA HOMBRE (hh)</b>	575.10	1085.79	88.80%
<b>RENDIMIENTO (hh/m<sup>2</sup>)</b>	1.60	3.71	132.14%
<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>	5992.58	11155.71	86.16%

En promedio los rendimientos programados del personal obrero (obrero A, obrero B, obrero C), están por debajo del ejecutado: 1.60 a 3.71 hh/m<sup>2</sup> respectivamente, el cual conllevaría a un incremento presupuestal. Se tiene programado S/. 5992.58 y se ejecutó con S/. 11155.71 para un metrado de 359.44 m<sup>2</sup>; en consecuencia, se tendría un incremento de S/. 5136.12 para la partida estudiada.

En los gráficos 35 y 36 se observa la variación diaria de los rendimientos y costos tanto programados como ejecutados.

**Gráfico 35**

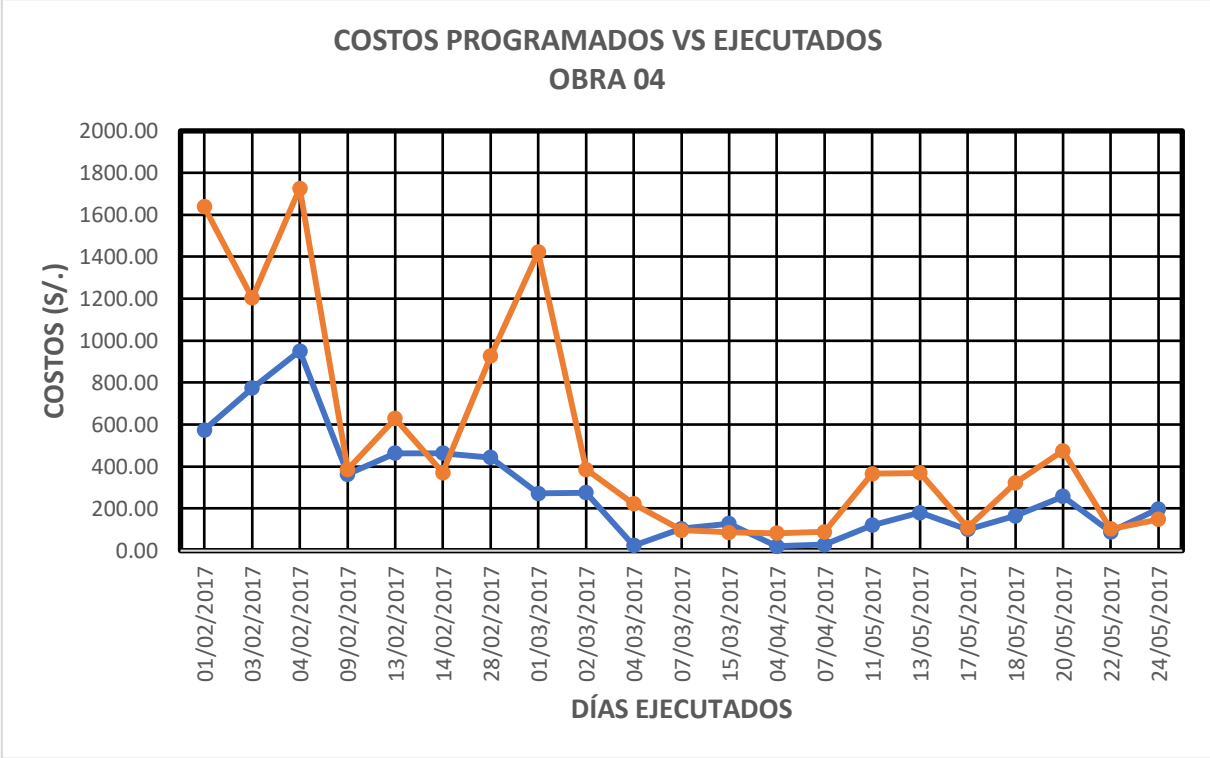
*Rendimiento programado vs ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 04.*





**Gráfico 36**

Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 04.



#### 4.1.4.4 Partida: Concreto f'c=210kg/cm2 para pavimento rígido.

**Tabla 51**

*Resultados del procesamiento de la partida concreto en losa de rodadura, obra 04.*

N°	Fecha	PROGRAMADO					EJECUTADO				DESFASE PRESUPUESTO	
		Metrado (m3)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m3)	Costo Unitario (S./)	Costo Parcial (S./)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m3)	Costo Unitario (S./)	Costo Parcial (S./)	Sobrecosto Unitario (S./)	Sobrecosto total (S./)
1	02/02/2017	24.94	266.03	10.67	107.28	2675.56	294.47	11.81	119.43	2978.63	12.15	303.06
2	03/02/2017	7.04	75.09	10.67	107.28	755.25	146.27	20.78	207.19	1458.61	99.91	703.36
3	06/02/2017	22.60	241.07	10.67	107.28	2424.53	290.30	12.85	130.09	2940.06	22.81	515.53
4	09/02/2017	21.60	230.40	10.67	107.28	2317.25	233.07	10.79	108.50	2343.57	1.22	26.32
5	10/02/2017	25.54	272.43	10.67	107.28	2739.93	258.29	10.11	102.00	2604.97	-5.28	-134.96
6	16/02/2017	31.94	340.69	10.67	107.28	3426.52	257.02	8.05	81.41	2600.38	-25.87	-826.14
7	17/02/2017	29.17	311.15	10.67	107.28	3129.36	298.41	10.23	103.45	3017.51	-3.83	-111.84
8	21/02/2017	9.77	104.21	10.67	107.28	1048.13	176.67	18.08	183.14	1789.30	75.86	741.17
9	02/03/2017	17.25	184.00	10.67	107.28	1850.58	239.01	13.86	139.58	2407.73	32.30	557.15
10	03/03/2017	21.27	226.88	10.67	107.28	2281.85	266.87	12.55	126.77	2696.32	19.49	414.47
11	08/03/2017	5.85	62.40	10.67	107.28	627.59	175.66	30.03	304.16	1779.33	196.88	1151.74
12	09/03/2017	25.66	273.71	10.67	107.28	2752.80	302.67	11.80	119.74	3072.45	12.46	319.64
13	13/03/2017	23.40	249.60	10.67	107.28	2510.35	278.61	11.91	120.53	2820.44	13.25	310.09
14	14/03/2017	13.60	145.07	10.67	107.28	1459.01	296.84	21.83	221.28	3009.41	114.00	1550.40
15	28/03/2017	23.40	249.60	10.67	107.28	2510.35	298.28	12.75	129.26	3024.76	21.98	514.40
16	29/03/2017	6.17	65.81	10.67	107.28	661.92	83.20	13.48	136.73	843.62	29.45	181.70
17	01/04/2017	1.61	17.17	10.67	107.28	172.72	31.86	19.79	199.73	321.56	92.45	148.84
18	05/04/2017	13.49	143.89	10.67	107.28	1447.21	236.93	17.56	177.37	2392.78	70.09	945.58
19	07/04/2017	6.66	71.04	10.67	107.28	714.48	207.92	31.22	314.10	2091.88	206.82	1377.39
20	12/04/2017	7.76	82.77	10.67	107.28	832.49	64.20	8.27	83.43	647.43	-23.85	-185.06
21	17/04/2017	13.85	147.73	10.67	107.28	1485.83	87.62	6.33	63.82	883.94	-43.46	-601.89
22	15/05/2017	28.08	299.52	10.67	107.28	3012.42	227.39	8.10	82.14	2306.41	-25.14	-706.01
23	17/05/2017	33.38	356.05	10.67	107.28	3581.01	262.91	7.88	80.58	2689.64	-26.70	-891.36
24	18/05/2017	14.04	149.76	10.67	107.28	1506.21	215.20	15.33	156.16	2192.48	48.88	686.27

25	22/05/2017	29.51	314.77	10.67	107.28	3165.83	251.81	8.53	87.24	2574.31	-20.04	-591.52
26	23/05/2017	12.04	128.43	10.67	107.28	1291.65	61.56	5.11	52.62	633.52	-54.66	-658.13
27	24/05/2017	1.72	18.35	10.67	107.28	184.52	9.06	5.27	54.14	93.13	-53.14	-91.39
28	26/05/2017	16.08	171.52	10.67	107.28	1725.06	135.47	8.42	86.45	1390.12	-20.83	-334.94
29	30/05/2017	7.24	77.23	10.67	107.28	776.71	46.20	6.38	65.72	475.80	-41.56	-300.90
30	31/05/2017	3.73	39.79	10.67	107.28	400.15	31.40	8.42	86.88	324.07	-20.40	-76.09
31	07/06/2017	4.88	52.05	10.67	107.28	523.53	159.15	32.61	331.82	1619.27	224.54	1095.75
32	08/06/2017	11.34	120.96	10.67	107.28	1216.56	90.22	7.96	81.75	927.06	-25.53	-289.49
33	14/06/2017	8.21	87.57	10.67	107.28	880.77	56.47	6.88	70.52	578.96	-36.76	-301.81
34	15/06/2017	4.27	45.55	10.67	107.28	458.09	166.44	38.98	395.19	1687.47	287.91	1229.38
		527.09	5622.29	10.67	107.28	56546.22	6237.45	13.94	141.26	63216.92		6670.71

**Tabla 52**

*Resumen del procesamiento de la partida concreto en losa de rodadura, obra 04.*

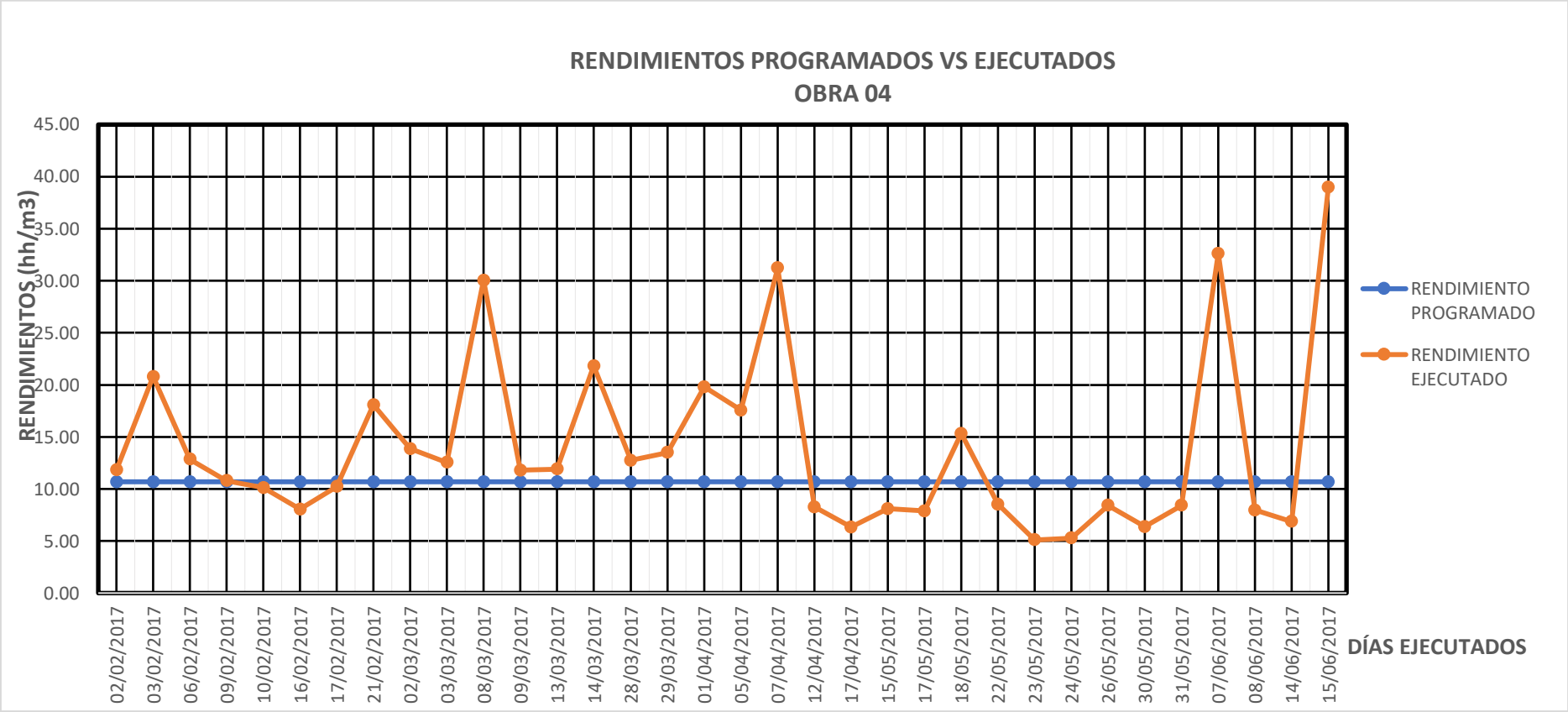
	<b>PROGRAMADO</b>	<b>EJECUTADO</b>	<b>INCREMENTO PORCENTUAL</b>
<b>HORA HOMBRE (hh)</b>	5622.29	6237.45	10.94%
<b>RENDIMIENTO (hh/m3)</b>	10.67	13.94	30.68%
<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>	56546.22	63216.92	11.80%

En promedio los rendimientos programados del personal obrero (obrero A, obrero B y C), están por debajo del ejecutado: 10.67 a 13.94 hh/m3 respectivamente, el cual conllevaría a un incremento presupuestal. Se tiene programado S/. 56546.22 y se ejecutó con S/. 63216.92 para un metrado de 527.09 m3; en consecuencia, se tendría un incremento de S/. 6670.71 para la partida estudiada.

En los gráficos 37 y 38 se observa la variación diaria de los rendimientos y costos tanto programados como ejecutados.

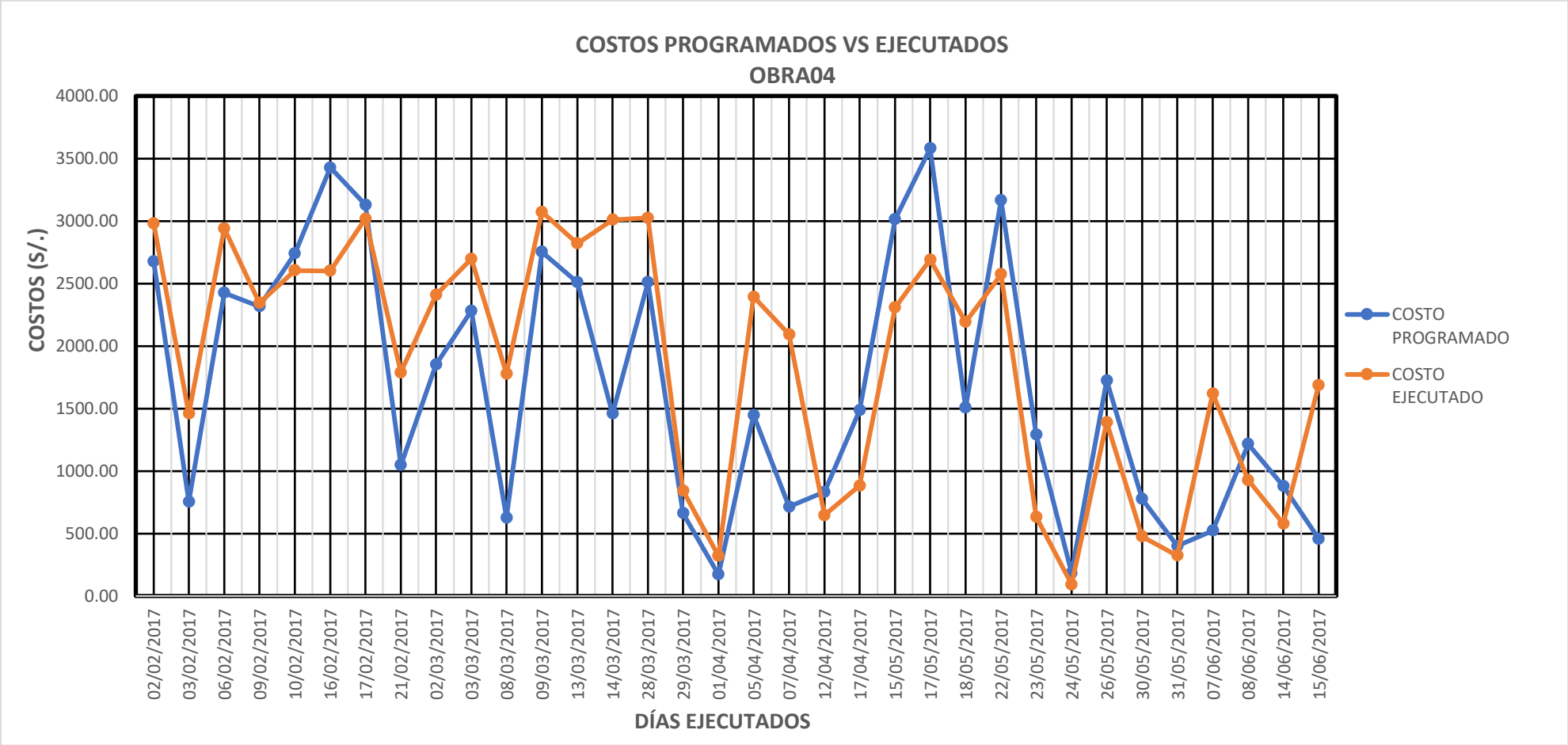
**Gráfico 37**

Rendimiento programado vs ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 04.



**Gráfico 38**

Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 04.



#### 4.1.4.5 Partida: Concreto para vereda f'c=175kg/cm2.

**Tabla 53**

*Resultado del procesamiento de la partida concreto en vereda, obra 04.*

N°	Fecha	PROGRAMADO					EJECUTADO				DEFASE PRESUPUESTO	
		Metrado (m3)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m3)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	H. Hombre (hh)	Rendimiento (hh/m3)	Costo Unitario (S/.)	Costo Parcial (S/.)	Sobrecosto Unitario (S/.)	Sobrecosto total (S/.)
1	19/12/2016	8.05	75.13	9.33	94.16	757.99	82.39	10.23	101.79	819.38	7.63	61.39
2	20/12/2016	2.50	23.33	9.33	94.16	235.40	18.70	7.48	74.57	186.43	-19.59	-48.97
3	22/12/2016	10.00	93.33	9.33	94.16	941.60	209.76	20.98	210.66	2106.56	116.50	1164.96
4	24/12/2016	8.50	79.33	9.33	94.16	800.36	137.50	16.18	162.55	1381.71	68.39	581.35
5	27/12/2016	2.65	24.73	9.33	94.16	249.52	28.86	10.89	109.68	290.65	15.52	41.12
6	28/12/2016	8.50	79.33	9.33	94.16	800.36	85.96	10.11	101.69	864.36	7.53	64.00
7	29/12/2016	8.50	79.33	9.33	94.16	800.36	132.32	15.57	156.94	1333.96	62.78	533.60
8	03/01/2017	6.75	63.00	9.33	94.16	635.58	78.01	11.56	116.95	789.39	22.79	153.81
9	07/01/2017	6.75	63.00	9.33	94.16	635.58	72.40	10.73	108.60	733.04	14.44	97.46
10	09/01/2017	13.50	126.00	9.33	94.16	1271.16	110.49	8.18	82.89	1119.04	-11.27	-152.12
11	16/01/2017	0.35	3.27	9.33	94.16	32.96	13.76	39.31	397.38	139.08	303.22	106.13
12	17/01/2017	3.00	28.00	9.33	94.16	282.48	16.14	5.38	54.24	162.72	-39.92	-119.76
13	18/01/2017	2.81	26.23	9.33	94.16	264.59	47.75	16.99	170.94	480.34	76.78	215.75
14	19/01/2017	4.78	44.61	9.33	94.16	450.08	50.67	10.60	106.71	510.07	12.55	59.98
15	20/01/2017	0.76	7.09	9.33	94.16	71.56	27.67	36.41	365.26	277.60	271.10	206.04
16	23/01/2017	12.89	120.31	9.33	94.16	1213.72	72.00	5.59	56.25	725.04	-37.91	-488.69
17	24/01/2017	0.80	7.47	9.33	94.16	75.33	7.40	9.25	93.11	74.49	-1.05	-0.84
18	26/01/2017	1.59	14.84	9.33	94.16	149.71	17.71	11.14	112.08	178.21	17.92	28.49
19	27/01/2017	6.96	64.96	9.33	94.16	655.35	34.47	4.95	49.90	347.28	-44.26	-308.08
20	30/01/2017	1.52	14.19	9.33	94.16	143.12	13.26	8.73	87.85	133.53	-6.31	-9.59
21	31/01/2017	0.46	4.29	9.33	94.16	43.31	18.29	39.76	400.02	184.01	305.86	140.70
22	21/02/2017	0.48	4.48	9.33	94.16	45.20	7.71	16.05	163.18	78.32	69.02	33.13
23	24/02/2017	0.60	5.60	9.33	94.16	56.50	53.44	89.07	886.50	531.90	792.34	475.41
24	25/02/2017	0.40	3.73	9.33	94.16	37.66	33.25	83.12	826.30	330.52	732.14	292.85
25	27/02/2017	0.31	2.89	9.33	94.16	29.19	5.07	16.35	165.47	51.29	71.31	22.11

26	29/04/2017	0.55	5.13	9.33	94.16	51.79	7.88	14.33	144.65	79.56	50.49	27.77
27	11/05/2017	2.42	22.59	9.33	94.16	227.87	91.95	38.00	378.76	916.59	284.60	688.73
28	16/05/2017	5.36	50.03	9.33	94.16	504.70	157.14	29.32	298.28	1598.78	204.12	1094.08
29	31/05/2017	0.50	4.67	9.33	94.16	47.08	4.24	8.48	87.85	43.93	-6.31	-3.15
30	01/06/2017	2.96	27.63	9.33	94.16	278.71	27.64	9.34	96.26	284.94	2.10	6.23
31	02/06/2017	5.91	55.16	9.33	94.16	556.49	52.95	8.96	92.68	547.75	-1.48	-8.73
32	07/06/2017	2.75	25.67	9.33	94.16	258.94	80.41	29.24	298.64	821.26	204.48	562.32
33	08/06/2017	11.34	105.84	9.33	94.16	1067.77	81.86	7.22	74.50	844.80	-19.66	-222.97
34	10/06/2017	4.86	45.36	9.33	94.16	457.62	18.34	3.77	39.17	190.34	-54.99	-267.27
		150.06	1400.56	9.33	94.16	14129.65	1897.40	19.51	196.24	19156.88		5027.23

#### Tabla 54

*Resumen del procesamiento de la partida concreto en vereda, obra 04.*

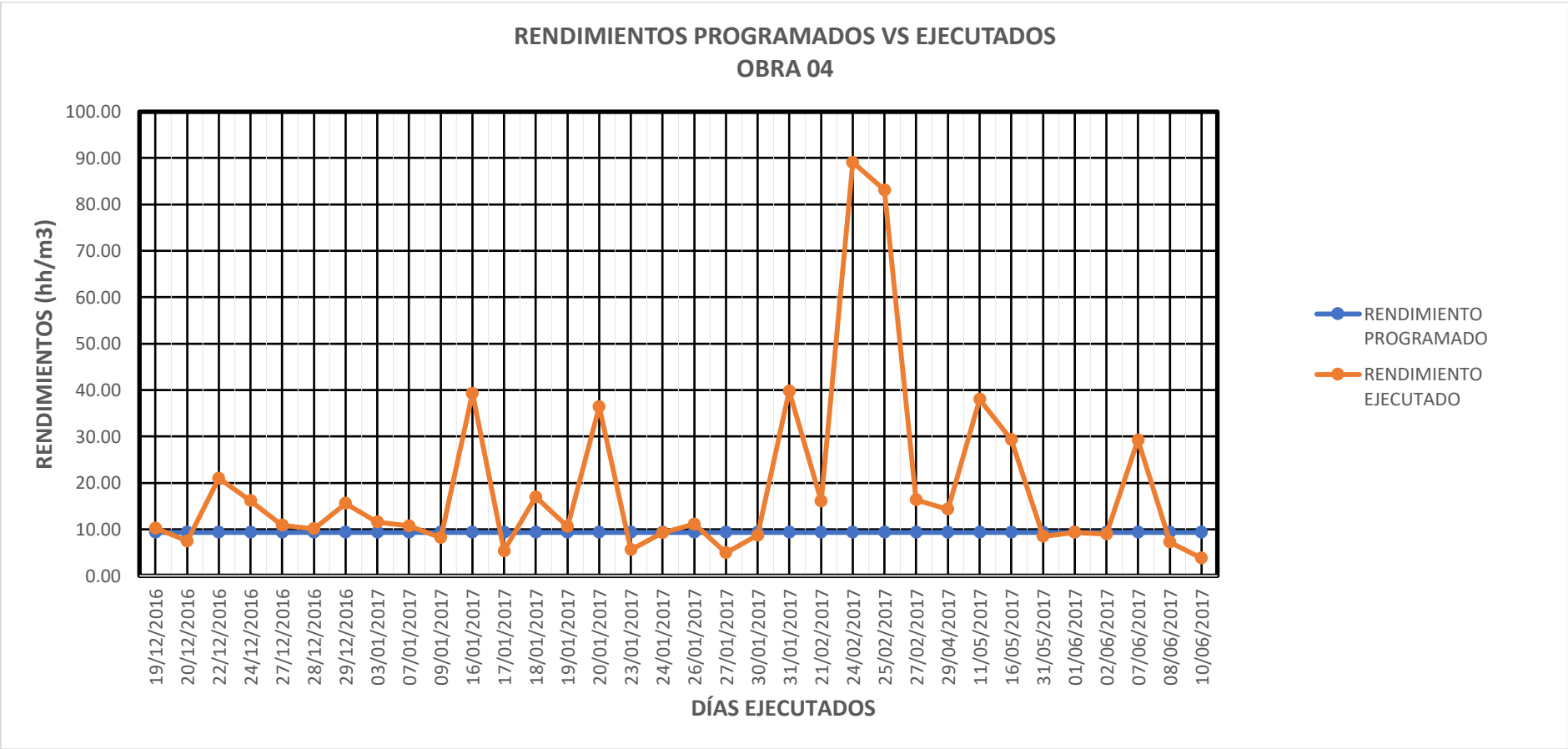
	PROGRAMADO	EJECUTADO	INCREMENTO PORCENTUAL
<b>HORA HOMBRE (hh)</b>	1400.56	1897.40	35.47%
<b>RENDIMIENTO (hh/m3)</b>	9.33	19.51	109.01%
<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>	14129.65	19156.88	35.58%

En promedio los rendimientos programados del personal obrero (obrero A, obrero B, obrero C), están por debajo del ejecutado: 9.33 a 19.51 hh/m3 respectivamente, el cual conllevaría a un incremento presupuestal. Se tiene programado S/. 14129.65 y se ejecutó con S/. 19156.88 para un metrado de 150.06 m3; en consecuencia, se tendría un incremento de S/. 5027.23 para la partida estudiada.

En los gráficos 39 y 40 se observa la variación diaria de los rendimientos y costos tanto programados como ejecutados.

**Gráfico 39**

Rendimiento programado vs ejecutado de la partida concreto en vereda, obra 04.





**Gráfico 40**

Costo de mano de obra programado vs ejecutado de la partida concreto en vereda, obra 04.



## 4.2 Tiempo.

El procesamiento respecto a la variable tiempo incluye la obtención de la información y el análisis de estos, a fin de determinar los días y horas hombre programados y ejecutados, para efectuar el contraste correspondiente; en el diagrama N°02 se presenta el procedimiento.

Para un mejor discernimiento, pondremos como ejemplo el desarrollo de la partida Junta transversal de contracción 3/4" acero liso de la Obra N°01, como se muestra a continuación:

### 1) Obtención de datos a través del cuaderno de obra y expediente técnico:

Se recabó información del asiento N°416 del cuaderno de obra, ver anexo: imagen 13.

#### • De la cantidad de días en que se ejecutó la partida:

La partida en análisis se ejecutó en 21 días.

#### • Del personal:

#### Tabla 55

*Ejemplo modelo de la variable tiempo - personal que laboró en el día.*

Fecha	Obrero A	Obrero B	Obrero C
03/05/2018	11	8	16

#### • De las partidas ejecutadas:

Durante la jornada laboral de fecha 03/05/2018 se ejecutaron 2 partidas como se muestra a continuación según cuaderno de obra.

#### Tabla 56

*Ejemplo modelo de la variable tiempo - partidas ejecutadas en el día.*

Ítem	Partidas ejecutadas	Metrado
01.06.02.04	Junta transversal de contracción 3/4" acero liso	31.50 kg
01.06.02.02	Concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup>	5.68 m <sup>3</sup>

#### • De los análisis de costos unitarios de mano de obra de las partidas según Expediente técnico.

Estos se obtuvieron de los análisis de costos unitarios del expediente técnico. Ver anexo: Imagen 15 y 17.

**Tabla 57**

Ejemplo modelo de la variable tiempo - análisis de costo unitario de la partida Junta transversal de contracción 3/4" acero liso, según expediente técnico.

Partida:	01.06.02.04	Junta transversal de contracción 3/4" acero liso		
Velocidad de producción:	180 kg/día	Costo Unitario de mano de obra (S/):		0.952
	Cuadrilla	Rendimiento (hh/kg)	Costo hh (S/.)	Parcial (S/)
Obrero A	1	0.04	11.00	0.49
Obrero B	1	0.04	10.42	0.46
Obrero C	0	0.00	0.00	0.00

**Tabla 58**

Ejemplo modelo de la variable tiempo - análisis de costo unitario de la partida Concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup>, según expediente técnico.

Partida:	01.06.02.02	Concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup>		
Velocidad de producción:	10 m <sup>3</sup> /Día	Costo Unitario del personal obrero (S/):		112.9
	Cuadrilla	Rendimiento (hh/m <sup>3</sup> )	Costo hh (S/)	Parcial (S/)
Obrero A	2	1.6	11.00	17.60
Obrero B	2	1.6	10.42	16.67
Obrero C	10	8.0	9.84	78.72

## 2) Cálculo de Horas Hombre y días programados según expediente técnico.

Las horas hombre necesarias según Expediente Técnico es el resultado del producto del metrado ejecutado en el día por el rendimiento como se muestra a continuación:

$$\# \text{ DÍAS PROGRAMADOS} = \frac{\text{METRADOS EJECUTADOS (um)}}{\text{VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN} \left(\frac{\text{um}}{\text{día}}\right)}$$

$$\# \text{ DÍAS PROGRAMADOS} = \frac{774.22 \text{ kg}}{\frac{180 \text{ kg}}{\text{día}}} = 4.3 \text{ día} \approx 5 \text{ días}$$

$$hh \text{ programado} = \text{Metrado ejecutado} \times \text{rendimiento} \left(\frac{hh}{kg}\right)$$

### Tabla 59

Ejemplo modelo de la variable tiempo - Horas hombre programadas de la partida Junta transversal de contracción 3/4" acero liso.

01.06.02.04	Junta transversal de contracción 3/4" acero liso		
	Rend. (hh/kg)	metrado (kg)	hh programados
Obrero A	0.04	31.50	1.40
Obrero B	0.04	31.50	1.40
Obrero C	0.00	31.50	0.00

### Tabla 60

Ejemplo modelo de la variable tiempo - Horas hombre programadas de la partida Concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup>.

01.06.02.02	Concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup>		
	hh/m <sup>3</sup>	metrado (m <sup>3</sup> )	hh programados
Obrero A	1.6	5.68	9.08
Obrero B	1.6	5.68	9.08
Obrero C	8	5.68	45.44

A continuación, se suma las horas hombre para cada categoría, así:

### Tabla 61

Ejemplo modelo de la variable tiempo - Consolidado de horas hombre programadas.

HORAS HOMBRE PROGRAMADAS			
<b>Obrero A</b>	=	1.4 + 9.08	= 10.48 hh
<b>Obrero B</b>	=	1.4 + 9.08	= 10.48 hh
<b>Obrero C</b>	=	0.0 + 45.44	= 45.44 hh

De manera que se ha obtenido la cantidad de horas hombre programadas por categoría para la ejecución del metrado en el día 03/05/2018, es decir las horas que según expediente técnico son necesarias para el cumplimiento de los metrados registrados en el día.

### 3) Cálculo del total de horas hombre ejecutadas por categoría:

La cantidad total de horas hombre que se dispuso en el día es igual al producto del número de obreros por el total de horas laboradas en el día, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$HH \text{ Total} = \text{Cant. de obreros} \times 8.5 \text{ horas}$$

Tomando en consideración lo siguiente:

- De lunes a viernes se trabaja 8.5 horas.
- Los sábados se trabaja 5.5 horas

### Tabla 62

*Ejemplo modelo de la variable tiempo - Horas hombre total ejecutadas por categoría.*

HORAS HOMBRE TOTAL EMPLEADAS			
	Cantidad	Jornada h	Total, de hh
<b>Obrero A</b>	11	8.5 h	93.5 hh
<b>Obrero B</b>	8	8.5 h	68.0 hh
<b>Obrero C</b>	16	8.6 h	136.0 hh

#### 4) Distribución de horas hombre ejecutadas proporcionalmente a la cantidad de horas hombre programadas.

Se distribuirá la cantidad total de Horas Hombre ejecutadas en forma directamente proporcional a las Horas Hombre Programadas, con los datos que inicialmente hemos calculado.

### Tabla 63

*Ejemplo modelo de la variable tiempo - Horas hombre programadas por categoría de las partidas en análisis.*

HORAS HOMBRE PROGRAMADAS						
		ACERO LISO	+	CONCRETO F'C 210	=	TOTAL
<b>Obrero A</b>	=	1.4 hh	+	9.08 hh	=	<b>10.48 hh</b>
<b>Obrero B</b>	=	1.4 hh	+	9.08 hh	=	<b>10.48 hh</b>
<b>Obrero C</b>	=	0.0 hh	+	45.44 hh	=	<b>45.44 hh</b>

#### 01.06.02.04 Junta transversal de contracción 3/4" acero liso

$$hh \text{ ejecutadas Obrero A} = 93.5 \left( \frac{1.4}{10.48} \right) = 12.48 \text{ hh}$$

$$hh \text{ ejecutadas Obrero B} = 68 \left( \frac{1.4}{10.48} \right) = 9.07 \text{ hh}$$

$$hh \text{ ejecutadas Obrero C} = 136 \left( \frac{0.0}{45.44} \right) = 0.0 \text{ hh}$$

### 01.06.02.02 Concreto f'c 210 kg/cm2

$$hh \text{ ejecutadas Obrero A} = 93.5 \left( \frac{9.08}{10.48} \right) = 81.01 \text{ hh}$$

$$hh \text{ ejecutadas Obrero B} = 68 \left( \frac{9.08}{10.48} \right) = 58.92 \text{ hh}$$

$$hh \text{ ejecutadas Obrero C} = 136 \left( \frac{45.44}{45.44} \right) = 136 \text{ hh}$$

#### 5) Cálculo de rendimientos ejecutados para la partida en análisis.

En referencia al rendimiento tenemos que se puede obtener de la división de las horas hombre ejecutadas entre el metrado ejecutado que es de 31.5 kg, de la siguiente manera:

$$\text{Rendimiento obrero A} = \frac{12.48 \text{ hh}}{31.5 \text{ kg}} = 0.40 \text{ hh/kg}$$

$$\text{Rendimiento obrero B} = \frac{9.0 \text{ hh}}{31.5 \text{ kg}} = 0.28 \text{ hh/kg}$$

$$\text{Rendimiento obrero C} = \frac{0.0 \text{ hh}}{31.5 \text{ kg}} = 0.0 \text{ hh/kg}$$

#### 6) Determinación de cuadrilla de ejecución para la partida en análisis.

La cuadrilla de ejecución se obtendrá de la división de las Horas Hombre ejecutadas entre 8.5 Horas para días de lunes a viernes y 5.5 para los sábados, de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$\text{Cant. de obrero} = \frac{hh \text{ ejecutado}}{8.5 \text{ o } 5.5}$$

Entonces para la partida en análisis se tiene lo siguiente:

$$\text{Cantidad de obrero A} = \frac{12.48}{8.5} = 1.46$$

$$\text{Cantidad de obrero B} = \frac{9.0}{8.5} = 1.06$$

$$\text{Cantidad de obrero C} = \frac{12.48}{8.5} = 0.0$$

#### 7) Obtención del tiempo ejecutado (horas hombre y días)

Se obtiene el siguiente cuadro, de modo que nos permitirá visualizar la variable tiempo de la partida en análisis.

**Tabla 64***Cuadro consolidado de la variable tiempo.*

EJECUTADO							
N°	FECHA	METRADO (kg)	CUADRILLA			RENDIMIENTO (hh/kg)	HORAS HOMBRE
			Obr. A	Obr. B	Obr. C		
1	18/10/2017	162.00	3.81	6	0.0	0.52	83.44
2	2/11/2017	4.41	0.14	0.2	0.0	0.67	2.94
3	6/11/2017	4.41	0.11	0.10	0.0	0.42	1.84
4	7/11/2017	4.41	0.07	0.06	0.0	0.26	1.17
5	14/11/2017	3.60	0.08	0.08	0.0	0.40	1.44
6	6/12/2017	13.90	0.12	0.17	0.0	0.18	2.48
7	7/12/2017	13.80	0.40	0.26	0.0	0.41	5.66
8	13/04/2018	170.00	3.14	2.51	0.0	0.28	48.09
9	14/04/2018	170.00	0.99	4.26	0.0	0.26	44.68
10	3/05/2018	31.50	1.47	1.07	0.0	0.68	21.56
11	8/05/2018	31.50	0.69	0.14	0.0	0.22	7.08
12	10/05/2018	49.58	1.16	0.53	0.0	0.29	14.34
13	14/05/2018	13.50	0.10	0.65	0.0	0.47	6.34
14	16/05/2018	54.00	2.90	2.74	0.0	0.89	47.92
15	22/05/2018	7.50	0.07	0.21	0.0	0.31	2.34
16	23/05/2018	17.50	0.08	0.13	0.0	0.10	1.73
17	25/05/2018	7.50	0.09	0.03	0.0	0.13	1.00
18	11/06/2018	4.50	0.10	0.036	0.0	0.26	1.18
19	12/06/2018	6.00	0.27	0.15	0.0	0.61	3.63
20	15/06/2018	3.00	0.07	0.03	0.0	0.30	0.91
21	18/06/2018	1.61	0.01	0.0	0.0	0.08	0.13
	total	774.22					259.09

Por otro lado, se procede a calcular las Horas Hombre total programadas tomando en consideración los siguientes datos.

$$\text{Total de Horas Hombre Programadas} = \text{rend. prog.} \left( \frac{hh}{kg} \right) * \text{metrado total}$$

$$\text{Horas Hombre Programado} = 0.09 \frac{hh}{kg} * 774.22 \text{ kg} = 68.82 \text{ hh}$$

En resumen:

**Tabla 65***Síntesis de la variable tiempo, tanto programado como ejecutado.*

	Días	HH
Programado	05	68.82
Ejecutado	21	259.09

En concordancia a la información obtenida en el presente ejemplo podemos afirmar lo siguiente:

Para la ejecución de la partida Junta transversal de contracción 3/4" acero liso, se ha ejecutado en 21 días, teniéndose programado 05 días; es decir que se ha llevado dicha actividad en mayor tiempo al programado en el Expediente Técnico, esto se debe a que se han conformado cuadrillas distintas, sumado a ello que los rendimientos de obra son mucho mayores a lo que se consigna en el expediente técnico.

Sin perjuicio de lo antes mencionado, debemos hacer énfasis también en la cantidad de Horas Hombre Total requeridas que según expediente técnico son 68.82 hh, frente a lo realmente ejecutado de 259.09 hh, lo que indica de manera más objetiva el incremento de mano de obra para realizar el mismo metrado.

Similarmente se desarrolló este procedimiento para todas las partidas analizadas de las 4 obras estudiadas.

#### 4.2.1 OBRA 01

##### 4.2.1.1 Partida: Junta longitudinal de articulación 1/2" acero corrugado.

**Tabla 66**

*Resumen respecto a lo programado de la partida acero corrugado, obra 01.*

PROGRAMADO						
CUADRILLA			Velocidad de producción	Rendimiento	HH	
Obr. A	Obr. B	Obr. C				
1	1	1	300 kg/día	0.08 hh/kg	18.47	

**Tabla 67**

*Resultado del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida acero corrugado, obra 01.*

N°	FECHA	METRADO (kg)	CUADRILLA			RENDIMIENTO (hh/kg)	HH
			Obr. A	Obr. B	Obr. C		
1	02/11/2017	7.80	0.15	0.22	0.10	0.508	3.97
2	06/11/2017	7.80	0.25	0.16	0.12	0.585	4.57
3	07/11/2017	7.60	0.08	0.06	0.04	0.207	1.58
4	14/11/2017	6.50	0.15	0.12	0.23	0.654	4.25
5	06/12/2018	8.20	0.10	0.12	0.10	0.334	2.73
6	07/05/2018	21.00	0.60	0.17	0.10	0.352	7.39
7	08/05/2018	12.00	0.11	0.07	0.05	0.164	1.97
8	10/05/2018	18.00	0.25	0.11	0.07	0.205	3.69



9	14/05/2018	9.00	0.04	0.30	0.01	0.322	2.90
10	16/05/2018	36.00	0.17	0.17	0.19	0.124	4.46
11	23/05/2018	9.00	0.18	0.05	0.03	0.245	2.20
12	25/05/2018	8.00	0.06	0.02	0.01	0.091	0.73
13	07/06/2018	20.00	0.28	0.10	0.12	0.213	4.26
14	11/06/2018	20.00	0.41	0.11	0.25	0.330	6.60
15	12/06/2018	24.00	0.66	0.37	0.23	0.445	10.68
16	15/06/2018	4.00	0.06	0.03	0.03	0.236	0.95
17	18/06/2018	8.00	0.03	0.02	0.02	0.071	0.56
18	19/06/2018	4.00	0.09	0.05	0.04	0.381	1.52
total		230.9					65.00

$$\# \text{ DÍAS PROGRAMADOS} = \frac{\text{METRADOS EJECUTADOS}}{\text{VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN}} = \frac{230.9 \text{ kg}}{300 \text{ kg/día}} = 0.76 \text{ día} \approx 1 \text{ día}$$

$$\text{DESBALANCE DE HORAS HOMBRE} = 65.00 \text{ hh} - 18.47 \text{ hh} = 46.53 \text{ hh}$$

De la tabla anterior, se tuvo programado un 01 día para un metrado total de 230.9 kg, sin embargo, se ejecutó en 18 días. Del cual debemos indicar que el incremento de días ejecutados responde a: la conformación de cuadrilla con menor integrantes respecto al programado y a los rendimientos ejecutados que son considerablemente mayores al programado.

Así mismo se observa que la cantidad de horas hombre programadas es inferior a lo ejecutado, teniendo una variación de 46.53 horas hombres.

#### 4.2.1.2 Partida: Junta transversal de contracción 3/4" acero liso

##### Tabla 68

Resumen respecto a lo programado de la partida acero liso, obra 01.

PROGRAMADO						
CUADRILLA			Velocidad de producción	Rendimiento	HH	
Obr. A	Obr. B	Obr. C				
1	1	0	180 kg/día	0.089 hh/kg	68.82	

**Tabla 69**

*Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida acero liso, obra 01.*

N°	FECHA	METRADO (kg)	CUADRILLA			RENDIMIENTO (hh/kg)	HH
			Obr. A	Obr. B	Obr. C		
1	18/10/2017	162.00	3.82	6.00	0.00	0.515	83.44
2	02/11/2017	4.41	0.14	0.20	0.00	0.667	2.94
3	06/11/2017	4.41	0.11	0.10	0.00	0.417	1.84
4	07/11/2017	4.41	0.08	0.06	0.00	0.265	1.17
5	14/11/2017	3.60	0.08	0.08	0.00	0.399	1.44
6	06/12/2017	13.90	0.12	0.17	0.00	0.178	2.48
7	07/12/2017	13.80	0.40	0.26	0.00	0.410	5.66
8	13/04/2018	170.00	3.14	2.51	0.00	0.283	48.09
9	14/04/2018	170.00	0.99	4.26	0.00	0.263	44.68
10	03/05/2018	31.50	8.08	5.88	0.00	3.768	118.69
11	08/05/2018	31.50	0.69	0.14	0.00	0.225	7.08
12	10/05/2018	49.58	1.16	0.53	0.00	0.289	14.34
13	14/05/2018	13.50	0.10	0.65	0.00	0.469	6.34
14	16/05/2018	54.00	2.89	2.74	0.00	0.887	47.92
15	22/05/2018	7.50	0.07	0.21	0.00	0.312	2.34
16	23/05/2018	17.50	0.07	0.13	0.00	0.099	1.73
17	25/05/2018	7.50	0.09	0.03	0.00	0.133	1.00
18	11/06/2018	4.50	0.10	0.04	0.00	0.262	1.18
19	12/06/2018	6.00	0.27	0.15	0.00	0.605	3.63
20	15/06/2018	3.00	0.07	0.03	0.00	0.303	0.91
21	18/06/2018	1.61	0.01	0.01	0.00	0.083	0.13
total		774.22					397.02

$$\# \text{ DÍAS PROGRAMADOS} = \frac{\text{METRADO EJECUTADO}}{\text{VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN}} = \frac{774.22 \text{ kg}}{\frac{180 \text{ kg}}{\text{día}}} = 4.30 \text{ día} \approx 5 \text{ días}$$

$$\text{DESBALANCE DE HORAS HOMBRE} = 397.02 \text{ hh} - 68.82 \text{ hh} = 328.2 \text{ hh}$$

De la tabla anterior, se tuvo programado 05 días para un metrado total de 774.22 kg; sin embargo, se ejecutó en 21 días. Del cual debemos indicar que el incremento de días ejecutados responde a: la conformación de cuadrilla, con menor y en ocasiones mucho mayor, de integrantes respecto al programado y a los rendimientos ejecutados que son considerablemente mayores al programado.

Así mismo se observa que la cantidad de horas hombre programadas es inferior a lo ejecutado, teniendo una variación de 328.20 horas hombre.

#### 4.2.1.3 Partida: Encofrado y desencofrado en pavimento rígido.

**Tabla 70**

*Resumen respecto a lo programado de la partida encofrado y desencofrado, obra 01.*

PROGRAMADO						
CUADRILLA			Velocidad de producción	Rendimiento		HH
Obr. A	Obr. B	Obr. C			hh/m2	
1	1	1	12 m2/día	2	hh/m2	157.08

**Tabla 71**

*Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 01.*

N°	FECHA	METRADO (m2)	CUADRILLA			RENDIMIENTO (hh/m2)	HH
			Obr. A	Obr. B	Obr. C		
1	14/10/2017	15.00	1.54	2.31	0.33	2.364	35.46
2	02/11/2017	2.32	0.73	1.04	0.49	8.281	19.21
3	06/11/2017	1.98	1.12	0.84	0.73	11.553	22.87
4	07/11/2017	2.20	0.59	0.44	0.31	5.186	11.41
5	14/11/2017	7.50	2.65	2.63	2.51	8.829	66.22
6	06/12/2017	15.96	4.53	5.89	5.17	8.302	132.50
7	19/04/2018	8.20	10.00	2.84	2.06	15.453	126.71
8	07/05/2018	1.80	1.07	1.01	0.27	11.055	19.90
9	08/05/2018	7.50	4.22	2.39	2.07	9.831	73.73
10	09/05/2018	1.80	0.58	0.25	0.15	4.609	8.30
11	21/05/2018	3.60	0.96	0.78	0.79	5.972	21.50
12	22/05/2018	1.80	0.24	0.57	0.16	4.570	8.23
13	25/05/2018	3.60	0.62	0.20	0.14	2.273	8.18
14	07/06/2018	1.20	0.42	0.15	0.18	5.331	6.40
15	11/06/2018	2.40	0.82	0.29	0.37	5.247	12.59
16	15/06/2018	0.84	0.31	0.14	0.14	5.915	4.97
17	18/06/2018	0.84	0.08	0.05	0.08	2.095	1.76
total		78.54					579.94

$$\# \text{ DÍAS PROGRAMADOS} = \frac{\text{METRADO}}{\text{VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN}} = \frac{78.54 \text{ m}^2}{12 \text{ m}^2/\text{día}} = 6.5 \text{ días} \approx 07 \text{ días}$$

$$\text{DESBALANCE DE HORAS HOMBRE} = 579.94 \text{ hh} - 157.08 \text{ hh} = 422.86 \text{ hh}$$

De la tabla anterior, se tuvo programado 07 días para un metrado total de 78.54 m2, sin embargo, se ejecutó en 17 días. Del cual debemos indicar que el incremento de días ejecutados responde a: los rendimientos ejecutados que son considerablemente mayores al

programado, igualmente hay que indicar que se ha conformado cuadrillas distintas a lo programado.

Así mismo se observa que la cantidad de horas hombre programadas es inferior a lo ejecutado, teniendo una variación de 422.86 horas hombre.

#### 4.2.1.4 Partida: Concreto f'c=210 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 72**

*Resumen respecto a lo programado de la partida concreto en pavimento, obra 01.*

PROGRAMADO						
CUADRILLA			Velocidad de producción	Rendimiento	HH	
Obr. A	Obr. B	Obr. C				
2	2	10	10 m3/día	11.2 hh/kg	1541.01	

**Tabla 73**

*Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 01.*

N°	FECHA	METRADO (m3)	CUADRILLA			RENDIMIENTO (hh/m3)	HH
			Obr. A	Obr. B	Obr. C		
1	27/10/2017	3.75	1.29	1.16	7.69	22.990	86.21
2	28/10/2017	2.23	0.84	0.70	3.47	19.085	42.56
3	30/10/2017	7.75	1.07	2.06	11.05	15.563	120.61
4	31/10/2017	10.38	1.25	2.05	11.73	12.304	127.72
5	02/11/2017	4.65	5.41	7.72	17.91	56.742	263.85
6	06/11/2017	3.96	3.71	3.28	9.48	35.345	139.97
7	07/11/2017	4.56	2.94	2.18	7.84	24.137	110.06
8	08/11/2017	2.04	1.62	0.84	2.11	19.036	38.83
9	14/11/2017	3.00	2.58	2.53	11.98	48.413	145.24
10	06/12/2017	1.60	1.13	1.42	6.09	45.913	73.46
11	07/12/2017	1.10	1.23	0.75	3.67	43.726	48.10
12	03/05/2018	5.68	9.53	6.93	16.00	48.581	275.94
13	07/05/2018	3.06	5.25	4.41	5.49	42.087	128.79
14	08/05/2018	8.31	4.43	3.17	11.48	19.519	162.20
15	09/05/2018	7.54	5.85	2.61	10.24	21.090	159.02
16	10/05/2018	6.12	5.16	2.34	6.82	19.889	121.72
17	11/05/2018	7.32	6.80	2.83	5.67	17.769	130.07
18	14/05/2018	8.10	1.82	6.72	1.56	10.605	85.90
19	15/05/2018	8.31	3.93	2.00	8.18	14.429	119.91
20	16/05/2018	8.20	2.30	2.28	12.96	18.186	149.13
21	22/05/2018	1.95	0.63	2.99	2.10	24.936	48.63
22	23/05/2018	5.68	6.68	1.75	5.92	21.475	121.98
23	25/05/2018	5.46	2.26	0.73	2.61	8.711	47.56

24	07/06/2018	4.83	4.08	1.42	8.88	25.290	122.15	
25	11/06/2018	4.62	3.78	1.35	8.59	25.235	116.59	
26	12/06/2018	5.17	8.47	4.78	14.93	46.336	239.56	
27	15/06/2018	0.55	0.48	0.23	1.06	27.316	15.02	
28	18/06/2018	0.87	0.20	0.11	1.04	13.128	11.42	
29	19/06/2018	0.56	1.10	0.53	2.44	61.803	34.61	
30	22/06/2018	0.24	0.33	0.58	0.79	60.061	14.41	
total		137.59					3301.20	

$$\# \text{ DÍAS PROGRAMADOS} = \frac{\text{METRADO}}{\text{VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN}} = \frac{137.59 \text{ m}^3}{10 \text{ m}^3/\text{día}} = 13.7 \text{ días} \approx 14 \text{ días}$$

$$\text{DESBALANCE DE HORAS HOMBRE} = 3301.20 \text{ hh} - 1541.01 \text{ hh} = 1760.19 \text{ hh}$$

De la tabla anterior, se tuvo programado 14 días para un metrado total de 137.59 m<sup>3</sup>; sin embargo, se ejecutó en 30 días. Del cual debemos indicar que el incremento de días ejecutados responde a: los rendimientos ejecutados que son considerablemente mayores al programado, igualmente debemos advertir que se ha conformado cuadrillas diferentes a lo programado.

Así mismo se observa que la cantidad de horas hombre programadas es inferior a lo ejecutado, teniendo una variación de 1760.19 horas hombre.

#### 4.2.1.5 Partida: Concreto f'c=175 kg/cm<sup>2</sup>

**Tabla 74**

*Resumen respecto a lo programado de la partida concreto en pavimento, obra 01.*

PROGRAMADO							
CUADRILLA			Velocidad de producción	Rendimiento	HH		
Obr. A	Obr. B	Obr. C					
1	2	8	10 m <sup>3</sup> /día	8.8 hh/kg	258.02		

**Tabla 75**

*Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida concreto en veredas, obra 01.*

N°	FECHA	METRADO (m <sup>3</sup> )	CUADRILLA			RENDIMIENTO (hh/m <sup>3</sup> )	HH
			Obr. A	Obr. B	Obr. C		
1	25/09/2017	1.97	0.25	1.33	4.83	27.652	54.47
2	28/11/2017	0.48	0.33	0.52	1.63	44.047	21.14
3	09/02/2018	3.10	1.36	1.35	7.07	26.805	83.09
4	05/02/2018	1.97	2.55	3.25	9.73	67.013	132.02

5	06/02/2018	0.80	0.25	0.71	6.61	80.374	64.30
6	25/04/2018	3.07	1.39	1.74	4.98	22.473	68.99
7	26/04/2018	4.85	2.13	2.82	8.36	23.335	113.17
8	30/04/2018	1.36	0.96	0.73	4.40	38.104	51.82
9	29/05/2018	3.20	0.66	0.81	1.50	7.856	25.14
10	15/06/2018	4.64	1.98	1.86	6.74	19.395	89.99
11	19/06/2018	2.95	2.90	2.80	10.28	46.067	135.90
12	22/06/2018	0.93	0.64	2.24	3.19	55.510	51.62
total		29.32					891.67

$$\# \text{ DÍAS PROGRAMADOS} = \frac{\text{METRADO PROG}}{\text{RENDIMIENTO}} = \frac{29.32 \text{ m}^3}{10 \text{ m}^3/\text{día}} = 2.9 \text{ días} \approx 03 \text{ días}$$

$$\text{DESBALANCE DE HORAS HOMBRE} = 891.67 \text{ hh} - 258.02 \text{ hh} = 633.65 \text{ hh}$$

De la tabla anterior, se tuvo programado 03 días para un metrado total de 29.32 m<sup>3</sup>, sin embargo, se ejecutó en 12 días. Del cual debemos indicar que el incremento de días ejecutados responde a: los rendimientos ejecutados que son considerablemente mayores al programado, igualmente se han conformado cuadrillas distintas a lo programado.

Así mismo se observa que la cantidad de horas hombre programadas es inferior a lo ejecutado, teniendo una variación de 633.65 horas hombre.

## 4.2.2 OBRA 02

### 4.2.2.1 Partida: Acero corrugado g-60 d=1/2" en junta longitudinal

**Tabla 76**

*Resumen respecto a lo programado de la partida acero corrugado, obra 02.*

PROGRAMADO							
CUADRILLA			Velocidad de producción	Rendimiento	HH		
Obr. A	Obr. B	Obr. C					
1	1	1	200 kg/día	0.12 hh/kg	20.92		

**Tabla 77**

*Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida acero corrugado, obra 02.*

N°	FECHA	METRADO (kg)	CUADRILLA			RENDIMIENTO (hh/kg)	HH
			Obr. A	Obr. B	Obr. C		
1	10/12/2015	25.00	0.48	0.32	0.17	0.329	8.23
2	18/12/2015	45.00	1.01	0.70	0.30	0.379	17.06

3	31/12/2015	54.00	4.09	3.89	0.25	1.295	69.96
4	06/01/2016	10.34	0.52	0.21	0.57	1.068	11.04
5	07/01/2016	2.39	0.21	0.07	0.08	1.314	3.14
6	08/01/2016	2.39	0.07	0.02	0.04	0.463	1.11
7	08/02/2016	17.30	0.56	0.47	0.41	0.707	12.23
8	19/02/2016	13.00	0.08	0.17	0.07	0.206	2.68
9	22/02/2016	3.00	0.03	0.04	0.02	0.268	0.81
10	24/02/2016	1.91	0.03	0.03	0.03	0.408	0.78
total		174.33					127.03

$$\# \text{ DÍAS PROGRAMADOS} = \frac{\text{METRADO}}{\text{VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN}} = \frac{174.33 \text{ kg}}{200 \text{ kg/día}} = 0.872 \text{ día} \approx 1 \text{ día}$$

$$\text{DESBALANCE DE HORAS HOMBRE} = 127.03 \text{ hh} - 20.92 \text{ hh} = 106.11 \text{ hh}$$

De la tabla anterior, se tuvo programado 01 día para un metrado total de 174.33 kg; sin embargo, se ejecutó en 10 días. Del cual debemos indicar que el incremento de días ejecutados responde a: la conformación de cuadrilla con menor integrantes respecto al programado y a los rendimientos ejecutados que son considerablemente mayores al programado.

Así mismo se observa que la cantidad de horas hombre programadas es inferior a lo ejecutado, teniendo una variación de 106.11 horas hombre.

#### 4.2.2.2 Partida: Acero liso d=3/4" en junta de contracción.

**Tabla 78**

*Resumen respecto a lo programado de la partida acero liso, obra 02.*

PROGRAMADO							
Obr. A	CUADRILLA			Velocidad de producción	Rendimiento	HH	
	Obr. B	Obr. C					
1	1	1		200 kg/día	0.12 hh/kg	275.67	

**Tabla 79**

*Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida acero liso, obra 02.*

N°	FECHA	METRADO (kg)	CUADRILLA			RENDIMIENTO (hh/kg)	HH
			Obr. A	Obr. B	Obr. C		
1	03/12/2015	705.60	13.81	9.06	14.95	0.456	321.48
2	10/12/2015	201.60	3.84	2.56	1.40	0.329	66.36
3	22/12/2015	180.00	2.63	2.03	1.23	0.278	49.97
4	23/12/2015	60.00	2.93	1.81	2.55	1.032	61.91
5	24/12/2015	80.00	2.44	1.26	0.77	0.475	37.99

6	06/01/2016	93.18	4.72	1.86	5.13	1.068	99.51
7	07/01/2016	21.50	1.91	0.67	0.74	1.314	28.25
8	08/01/2016	28.67	0.81	0.11	0.08	0.298	8.53
9	08/02/2016	16.10	0.52	0.43	0.38	0.707	11.38
10	19/02/2016	161.00	0.98	2.07	0.85	0.206	33.21
11	22/02/2016	92.00	0.99	1.18	0.74	0.268	24.69
12	24/02/2016	21.50	0.28	0.38	0.37	0.408	8.76
13	02/03/2016	195.87	0.39	1.21	0.50	0.091	17.78
14	03/03/2016	107.28	0.31	0.70	0.29	0.103	11.04
15	10/03/2016	332.94	0.20	0.70	0.06	0.025	8.17
total		2297.24					789.05

$$\# \text{ DÍAS PROGRAMADOS} = \frac{\text{METRADO}}{\text{VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN}} = \frac{2297.24 \text{ kg}}{200 \text{ kg/día}} = 11.48 \text{ día} \approx 12 \text{ día}$$

$$\text{DESBALANCE DE HORAS HOMBRE} = 789.05 \text{ hh} - 275.67 \text{ hh} = 513.38 \text{ hh}$$

De la tabla anterior, se tuvo programado 12 días para un metrado total de 2297.24 kg, sin embargo, se ejecutó en 15 días. Del cual debemos indicar que el incremento de días ejecutados responde a: la conformación de cuadrilla, con menor y en ocasiones mucho mayor, de integrantes respecto al programado y a los rendimientos ejecutados que son considerablemente mayores al programado.

Así mismo se observa que la cantidad de horas hombre programadas es inferior a lo ejecutado, teniendo una variación de 513.38 horas hombre.

#### 4.2.2.3 Partida: Encofrado y desencofrado de junta longitudinal.

**Tabla 80**

*Resumen respecto a lo programado de la partida encofrado y desencofrado, obra 02.*

PROGRAMADO							
CUADRILLA			Velocidad de producción	Rendimiento		HH	
Obr. A	Obr. B	Obr. C					
2	1	1	24 m <sup>2</sup> /día	1.333	hh/m <sup>2</sup>	82.87	

**Tabla 81**

*Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 02.*

N°	FECHA	METRADO (m <sup>2</sup> )	CUADRILLA			RENDIMIENTO (hh/m <sup>2</sup> )	HH
			Obr. A	Obr. B	Obr. C		
1	03/12/2015	6.00	1.96	0.64	1.06	5.183	31.10



2	09/12/2015	10.00	8.15	5.27	8.40	18.554	185.54
3	14/12/2015	4.00	3.49	1.07	0.99	11.806	47.23
4	22/12/2015	8.00	1.95	0.75	0.45	3.347	26.78
5	23/12/2015	7.00	2.31	0.75	1.21	5.185	36.29
6	06/01/2016	9.75	9.87	4.88	8.94	20.650	201.34
7	07/01/2016	4.50	7.98	3.51	2.60	26.622	119.80
8	08/01/2016	7.50	3.52	0.27	0.40	4.744	35.58
9	14/01/2016	2.40	3.04	0.46	0.46	14.045	33.71
10	15/01/2016	3.00	1.23	0.26	0.22	4.844	14.53
total		62.15					731.90

$$\# \text{ DÍAS PROGRAMADOS} = \frac{\text{METRADO}}{\text{VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN}} = \frac{62.15 \text{ m}^2}{24 \text{ m}^2/\text{día}} = 2.58 \text{ días} \approx 03 \text{ días}$$

$$\text{DESBALANCE DE HORAS HOMBRE} = 731.90 \text{ hh} - 82.87 \text{ hh} = 649.03 \text{ hh}$$

De la tabla anterior, se tuvo programado 03 días para un metrado total de 62.15 m<sup>2</sup>; sin embargo, se ejecutó en 10 días. Del cual debemos indicar que el incremento de días ejecutados responde a: los rendimientos ejecutados que son considerablemente mayores al programado, igualmente hay que indicar que se ha conformado cuadrillas con cantidades superiores de trabajadores.

Así mismo se observa que la cantidad de horas hombre programadas es inferior a lo ejecutado, teniendo una variación de 649.03 horas hombre.

#### 4.2.2.4 Partida: Concreto f'c=210kg/cm<sup>2</sup>.

##### Tabla 82

Resumen respecto a lo programado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 02.

PROGRAMADO								
CUADRILLA			Velocidad de producción	Rendimiento	HH			
Obr. A	Obr. B	Obr. C						
2	2	8	10 m <sup>3</sup> /día	9.6 hh/m <sup>3</sup>	1928.74			

##### Tabla 83

Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 02.

N°	FECHA	METRADO (m <sup>3</sup> )	CUADRILLA			RENDIMIENTO (hh/m <sup>3</sup> )	HH
			Obr. A	Obr. B	Obr. C		
1	10/12/2015	17.00	12.96	8.64	18.90	20.256	344.35
2	11/12/2015	15.00	14.42	10.75	14.35	22.395	335.93

3	15/12/2015	2.10	11.59	5.84	9.06	107.215	225.15
4	16/12/2015	6.00	13.05	1.41	7.59	31.246	187.48
5	17/12/2015	11.00	13.48	2.54	11.34	21.143	232.57
6	18/12/2015	18.00	16.15	11.18	19.11	21.933	394.80
7	21/12/2015	2.00	7.16	1.79	8.86	75.654	151.31
8	22/12/2015	18.00	10.51	8.10	19.64	18.060	325.08
9	24/12/2015	12.00	14.64	7.58	18.37	28.750	345.00
10	29/12/2015	16.00	14.22	8.33	10.24	17.416	278.66
11	05/01/2016	7.56	9.16	1.94	11.00	24.847	187.84
12	08/01/2016	2.63	2.96	0.65	6.65	33.160	87.21
13	14/01/2016	0.84	2.55	1.44	6.34	104.607	87.87
14	15/01/2016	8.10	0.87	0.73	4.49	6.393	51.78
15	03/02/2016	3.24	0.93	2.07	2.03	13.194	42.75
16	05/02/2016	14.00	4.86	11.02	0.92	10.203	142.84
17	08/02/2016	1.26	1.63	1.36	4.81	52.620	66.30
18	19/02/2016	14.00	3.42	7.21	11.85	13.649	191.09
19	22/02/2016	7.00	3.02	3.60	9.00	18.971	132.80
20	24/02/2016	1.68	1.06	1.20	4.58	34.565	58.07
21	02/03/2016	10.70	0.84	1.68	4.60	5.660	60.57
22	03/03/2016	12.80	1.48	3.35	5.49	6.849	87.66
total		200.91					4017.10

$$\# \text{ DÍAS PROGRAMADOS} = \frac{\text{METRADO}}{\text{VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN}} = \frac{200.91 \text{ m}^3}{10 \text{ m}^3/\text{día}} = 20.09 \text{ días} \approx 21 \text{ días}$$

$$\text{DESBALANCE DE HORAS HOMBRE} = 4017.1 \text{ hh} - 1928.74 \text{ hh} = 2088.37 \text{ hh}$$

De la tabla anterior, se tuvo programado 21 días para un metrado total de 200.91 m<sup>3</sup>; sin embargo, se ejecutó en 22 días. Del cual debemos indicar que el incremento de días ejecutados responde a: los rendimientos ejecutados que son considerablemente mayores al programado, igualmente hay que indicar que se ha conformado cuadrillas con cantidades superiores de trabajadores.

Así mismo se observa que la cantidad de horas hombre programadas es inferior a lo ejecutado, teniendo una variación de 2088.37 horas hombre.

#### 4.2.2.5 Partida: Concreto f'c=175 kg/cm<sup>2</sup>.

##### Tabla 84

Resumen respecto a lo programado de la partida concreto en veredas, obra 02.

PROGRAMADO							
CUADRILLA			Velocidad de producción	Rendimiento	HH		
Obr. A	Obr. B	Obr. C					
2	2	8	10 m <sup>3</sup> /día	9.6 hh/m <sup>3</sup>	749.66		

**Tabla 85**

Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida concreto en veredas, obra 02.

N°	FECHA	METRADO (m3)	CUADRILLA			RENDIMIENTO (hh/m3)	HH
			Obr. A	Obr. B	Obr. C		
1	25/11/2015	10.49	10.74	12.19	4.26	22.033	231.13
2	04/12/2015	2.00	11.25	10.35	2.06	100.573	201.15
3	07/12/2015	1.50	5.45	6.55	0.74	72.188	108.28
4	08/12/2015	4.00	1.86	1.29	5.36	18.083	72.33
5	04/01/2016	0.87	4.84	0.76	11.13	163.488	142.23
6	08/01/2016	1.26	1.42	0.31	3.19	33.207	41.84
7	11/01/2016	5.67	13.10	1.15	5.13	29.044	164.68
8	12/01/2016	15.75	6.56	1.82	13.80	11.970	188.52
9	13/01/2016	14.03	14.50	5.67	14.17	20.808	291.93
10	21/01/2016	12.60	8.77	3.76	10.36	15.438	194.52
11	26/01/2016	6.08	7.63	3.56	11.53	31.754	193.07
12	03/02/2016	3.24	0.93	1.95	2.00	12.793	41.45
13	25/02/2016	0.60	0.24	0.34	1.69	32.109	19.27
total		78.09					1890.40

$$\# \text{ DÍAS PROGRAMADOS} = \frac{\text{METRADO}}{\text{VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN}} = \frac{78.09 \text{ m}^3}{10 \text{ m}^3/\text{día}} = 7.8 \text{ días} \approx 08 \text{ días}$$

$$\text{DESBALANCE DE HORAS HOMBRE} = 1890.40 \text{ hh} - 749.66 \text{ hh} = 1140.74 \text{ hh}$$

De la tabla anterior, se tuvo programado 08 días para un metrado total de 78.09 m3; sin embargo, se ejecutó en 13 días. Del cual debemos indicar que el incremento de días ejecutados responde a: los rendimientos ejecutados que son considerablemente mayores al programado.

Así mismo se observa que la cantidad de horas hombre programadas es inferior a lo ejecutado, teniendo una variación de 1140.70 horas hombre.

#### 4.2.3 OBRA 03

##### 4.2.3.1 Partida: Junta longitudinal de articulación 1/2" corrugado.

**Tabla 86**

Resumen respecto a lo programado de la partida acero corrugado, obra 03.

PROGRAMADO							
CUADRILLA			Velocidad de producción	Rendimiento	HORAS HOMBRE		
Obr. A	Obr. B	Obr. C					
1	1	0	250 kg/día	0.064 hh/kg	12.93		

**Tabla 87**

Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida acero corrugado, obra 03.

N°	FECHA	METRADO (kg)	CUADRILLA			RENDIMIENTO (hh/kg)	HORAS HOMBRE
			Obr. A	Obr. B	Obr. C		
1	05/07/2021	78.67	0.28	0.35	0	0.069	5.42
2	08/07/2021	11.13	0.04	0.05	0	0.071	0.79
3	09/07/2021	67.63	0.26	0.33	0	0.075	5.05
4	12/07/2021	44.53	0.23	0.29	0	0.099	4.40
total		201.96					15.66

$$\# \text{ DÍAS PROGRAMADOS} = \frac{\text{METRADO}}{\text{VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN}} = \frac{201.96 \text{ kg}}{250 \text{ kg/día}} = 0.808 \text{ día} \approx 1 \text{ día}$$

$$\text{DESBALANCE DE HORAS HOMBRE} = 15.66 \text{ hh} - 12.93 \text{ hh} = 2.73 \text{ hh}$$

Se puede evidenciar que se tuvo programado 1 día para un metrado total de 201.96 kg; sin embargo, se ejecutó en 04 días. Del cual debemos indicar que el incremento de días ejecutados responde a: la conformación de cuadrilla con menor integrantes respecto al programado y a los rendimientos ejecutados que son ligeramente mayores al programado.

Así mismo se observa que la cantidad de horas hombre programadas es inferior a lo ejecutado, teniendo una variación de 2.73 horas hombre.

#### 4.2.3.2 Partida: Junta transversal de contracción 3/4" acero liso.

**Tabla 88**

Resumen respecto a lo programado de la partida acero liso, obra 03.

PROGRAMADO							
CUADRILLA			Velocidad de producción	Rendimiento	HORAS HOMBRE		
Obr. A	Obr. B	Obr. C					
1	1	0	250 kg/día	0.064 hh/kg	56.07		

**Tabla 89**

Resultados del procesamiento respecto de lo ejecutado de la partida acero liso, obra 03.

N°	FECHA	METRADO (kg)	CUADRILLA			RENDIMIENTO (hh/kg)	HORAS HOMBRE
			Obr. A	Obr. B	Obr. C		
1	05/07/2021	163.3	0.59	0.73	0	0.069	11.24
2	06/07/2021	163.3	0.90	1.12	0	0.105	17.16

3	08/07/2021	97.09	0.37	0.44	0	0.071	6.90
4	09/07/2021	136.78	0.53	0.67	0	0.075	10.22
5	10/07/2021	136.78	0.59	0.70	0	0.052	7.07
6	12/07/2021	89.4	0.46	0.58	0	0.099	8.83
7	13/07/2021	89.4	0.52	0.65	0	0.111	9.94
total		876.05					71.36

$$\# \text{ DÍAS PROGRAMADOS} = \frac{\text{METRADO}}{\text{VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN}} = \frac{876.05 \text{ kg}}{250 \text{ kg/día}} = 3.504 \text{ días} \approx 4 \text{ días}$$

$$\text{DESBALANCE DE HORAS HOMBRE} = 71.36 \text{ hh} - 56.07 \text{ hh} = 15.30 \text{ hh}$$

De la tabla anterior, se tuvo programado 04 días para un metrado total de 876.05 kg; sin embargo, se ejecutó en 07 días. Del cual debemos indicar que el incremento de días ejecutados responde a: la conformación de cuadrilla con menor integrantes respecto al programado y a los rendimientos ejecutados que son mayores respecto al programado.

Así mismo se observa que la cantidad de horas hombre programadas es inferior a lo ejecutado, teniendo una variación de 15.30 horas hombre.

#### 4.2.3.3 Partida: Encofrado y desencofrado en pavimento rígido.

**Tabla 90**

*Resumen respecto a lo programado de la partida encofrado y desencofrado, obra 03.*

PROGRAMADO							
CUADRILLA			Velocidad de producción	Rendimiento	HORAS HOMBRE		
Obr. A	Obr. B	Obr. C					
1	1	1	12 m2/día	2.00 hh/m2	280.52		

**Tabla 91**

*Resultados del procesamiento respecto de lo ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 03.*

N°	FECHA	METRADO (m2)	CUADRILLA			RENDIMIENTO (hh/m2)	HORAS HOMBRE
			Obr. A	Obr. B	Obr. C		
1	02/07/2021	16.96	3.89	3.98	3.74	5.819	98.68
2	03/07/2021	17.56	8.00	10.00	12.00	9.396	165.00
3	05/07/2021	17.56	1.32	1.65	1.87	2.341	41.11
4	07/07/2021	13.24	8.00	8.49	4.90	13.732	181.81
5	08/07/2021	29.76	2.38	2.80	2.59	2.221	66.09
6	09/07/2021	15.18	1.24	1.54	1.45	2.367	35.94
7	10/07/2021	9.6	0.86	1.02	0.89	1.589	15.25
8	12/07/2021	10.2	1.10	1.37	1.11	2.981	30.40

9	13/07/2021	10.2	1.24	1.54	1.31	3.409	34.77
total		140.26					669.06

$$\# \text{ DÍAS PROGRAMADOS} = \frac{\text{METRADO}}{\text{VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN}} = \frac{140.26 \text{ m}^2}{12 \text{ m}^2/\text{día}} = 11.69 \text{ días} \approx 12 \text{ días}$$

$$\text{DESBALANCE DE HORAS HOMBRE} = 699.06 \text{ hh} - 280.52 \text{ hh} = 388.54 \text{ hh}$$

De la tabla anterior, se tuvo programado 12 días para un metrado total de 140.26 m<sup>2</sup>; sin embargo, se ejecutó en 09 días, a pesar de que los rendimientos ejecutados son mayores respecto a los programados a excepción de la fecha 10/07/2021, en el cual se obtuvo un buen rendimiento. Se justifica la reducción de días por la conformación de cuadrillas con mayor número de integrantes respecto al programado ejecutándose metrados superiores al esperado, con mayor relevancia la fecha 08/07/21 que se ejecutó 29.76 m<sup>2</sup>.

Así mismo se observa que la cantidad de horas hombre programadas es inferior a lo ejecutado, teniendo una variación de 388.54 horas hombre.

#### 4.2.3.4 Partida: Concreto fc=245kg/cm<sup>2</sup>, en pavimento rígido.

**Tabla 92**

*Resumen respecto a lo programado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 03.*

PROGRAMADO							
CUADRILLA			Velocidad de producción	Rendimiento	HORAS HOMBRE		
Obr. A	Obr. B	Obr. C					
3	3	6	35 m <sup>3</sup> /día	2.743 hh/m <sup>3</sup>	773.49		

**Tabla 93**

*Resultados del procesamiento respecto de lo ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 03.*

N°	FECHA	METRADO (m <sup>3</sup> )	CUADRILLA			RENDIMIENTO (hh/m <sup>3</sup> )	HORAS HOMBRE
			Obr. A	Obr. B	Obr. C		
1	05/07/2021	45	3.47	4.34	9.87	3.340	150.31
2	06/07/2021	30	3.53	4.41	9.31	4.888	146.65
3	08/07/2021	45	3.71	4.35	8.07	3.046	137.09
4	09/07/2021	45	3.77	4.71	8.83	3.269	147.10
5	10/07/2021	45	4.14	4.93	8.60	2.160	97.18
6	12/07/2021	39	4.32	5.39	8.72	4.016	156.61
7	13/07/2021	33	4.11	5.14	8.72	4.629	152.76
total		282					987.70

$$\# \text{ DÍAS PROGRAMADOS} = \frac{\text{METRADO}}{\text{VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN}} = \frac{282 \text{ m}^3}{35 \text{ m}^3/\text{día}} = 8.06 \text{ días} \approx 9 \text{ días}$$

$$\text{DESBALANCE DE HORAS HOMBRE} = 987.70 \text{ hh} - 773.49 \text{ hh} = 214.21 \text{ hh}$$

De la tabla anterior, se tuvo programado 09 días para un metrado total de 282.00 m<sup>3</sup>; sin embargo, se ejecutó en 07 días, a pesar de que los rendimientos ejecutados son mayores respecto a los programados a excepción de la fecha 10/07/2021, en el cual se obtuvo un mejor rendimiento. Se justifica la reducción de días por la conformación de cuadrillas con mayor número de integrantes respecto al programado, ejecutándose metrados superiores al esperado con mayor relevancia las fechas 08/07, 09/07 y 10/07 que se ejecutaron 45 m<sup>3</sup> cada día.

Así mismo se observa que la cantidad de horas hombre programadas es inferior a lo ejecutado, teniendo una variación de 214.21 horas hombre.

#### 4.2.3.5 Partida: Concreto $f_c=175\text{kg/cm}^2$ , en veredas.

**Tabla 94**

*Resumen respecto a lo programado de la partida concreto en veredas, obra 03.*

PROGRAMADO							
CUADRILLA			Velocidad de producción	Rendimiento	HORAS HOMBRE		
Obr. A	Obr. B	Obr. C					
2	2	10	10 m <sup>3</sup> /día	11.200 hh/m <sup>3</sup>	878.53		

**Tabla 95**

*Resultados del procesamiento respecto de lo ejecutado de la partida concreto en veredas, obra 03.*

N°	FECHA	METRADO (m <sup>3</sup> )	CUADRILLA			RENDIMIENTO (hh/m <sup>3</sup> )	HORAS HOMBRE
			Obr. A	Obr. B	Obr. C		
1	16/02/2021	3.3	3.11	2.49	4.98	27.264	89.97
2	19/02/2021	5	2.36	0.87	3.18	10.900	54.50
3	24/02/2021	4.15	3.60	1.02	4.80	19.283	80.02
4	01/03/2021	3.28	2.29	2.29	4.17	22.661	74.33
5	06/03/2021	3.84	3.28	2.73	4.37	14.865	57.08
6	12/03/2021	3.38	3.33	2.78	4.44	26.519	89.63
7	11/05/2021	2.46	2.40	2.80	3.59	30.357	74.68
8	20/05/2021	5.3	3.90	2.45	5.02	18.232	96.63
9	24/05/2021	0.27	7.00	0.33	0.45	244.823	66.10

10	29/05/2021	2.58	4.45	4.45	5.72	31.158	80.39
11	22/06/2021	0.82	0.60	1.95	1.62	43.233	35.45
12	26/06/2021	2.52	2.19	3.28	3.35	19.245	48.50
13	02/07/2021	1.28	0.70	0.72	3.39	31.956	40.90
14	24/07/2021	4.47	8.00	3.73	1.38	16.131	72.10
15	05/08/2021	4.04	7.00	7.62	10.02	51.860	209.51
16	29/09/2021	1.1	1.92	2.57	2.89	56.997	62.70
17	30/09/2021	6.42	5.88	7.84	8.66	29.630	190.23
18	02/10/2021	1.75	1.90	2.28	4.65	27.764	48.59
19	05/10/2021	0.82	1.36	1.58	5.19	84.308	69.13
20	07/10/2021	3.01	1.26	1.41	2.59	14.868	44.75
21	12/10/2021	1.27	0.57	2.74	2.48	38.785	49.26
22	11/04/2022	2.36	0.00	0.71	1.20	6.874	16.22
23	13/04/2022	0.6	0.00	0.53	0.66	16.892	10.14
24	20/04/2022	0.27	0.00	0.02	0.21	6.986	1.89
25	22/04/2022	0.34	0.00	0.13	0.42	13.955	4.74
26	27/04/2022	3.55	0.00	2.00	2.16	9.963	35.37
27	29/04/2022	10.26	0.00	1.88	2.78	3.859	39.59
total		78.44					1742.41

$$\# \text{ DÍAS PROGRAMADOS} = \frac{\text{METRADO}}{\text{VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN}} = \frac{78.44 \text{ m}^3}{10 \text{ m}^3/\text{día}} = 7.84 \text{ días} \approx 8 \text{ días}$$

$$\text{DESBALANCE DE HORAS HOMBRE} = 1742.41 \text{ hh} - 878.53 \text{ hh} = 863.88 \text{ hh}$$

De la tabla anterior, se tuvo programado 08 días para un metrado total de 78.44 m<sup>3</sup>; sin embargo, se ejecutó en 27 días. Del cual debemos indicar que el incremento de días ejecutados responde a: la conformación de cuadrilla con menor integrantes respecto al programado y a los rendimientos ejecutados que son mayores en comparación al programado.

Así mismo se observa que la cantidad de horas hombre programadas es inferior a lo ejecutado, teniendo una variación de 863.88 horas hombre.

#### 4.2.4 OBRA 04

##### 4.2.4.1 Partida: Dowell corrugado 1/2" fy=4200kg/cm<sup>2</sup> junta longit.

**Tabla 96**

*Resumen respecto a lo programado de la partida acero corrugado, obra 04.*

PROGRAMADO							
CUADRILLA			Velocidad de producción	Rendimiento	HORAS HOMBRE		
Obr. A	Obr. B	Obr. C					
1	1	0	250 kg/día	0.064 hh/kg	23.14		



**Tabla 97**

Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida acero corrugado, obra 04.

N°	FECHA	METRADO (kg)	CUADRILLA			RENDIMIENTO (hh/kg)	HORAS HOMBRE
			Obr. A	Obr. B	Obr. C		
1	02/02/2017	12.96	0.05	0.10	0.00	0.099	1.28
2	06/02/2017	21.38	0.10	0.18	0.00	0.111	2.38
3	09/02/2017	30.88	0.09	0.17	0.00	0.071	2.19
4	10/02/2017	26.73	0.09	0.15	0.00	0.076	2.02
5	02/03/2017	19.8	0.09	0.13	0.00	0.095	1.88
6	03/03/2017	21.6	0.10	0.15	0.00	0.097	2.10
7	08/03/2017	23.8	0.31	0.35	0.00	0.235	5.60
8	09/03/2017	26.22	0.15	0.17	0.00	0.103	2.71
9	14/03/2017	4.77	0.05	0.06	0.00	0.188	0.90
10	05/04/2017	7.15	0.04	0.08	0.00	0.141	1.01
11	07/04/2017	3.57	0.03	0.06	0.00	0.213	0.76
12	12/05/2017	26.22	0.06	0.12	0.00	0.058	1.53
13	15/05/2017	28.6	0.09	0.16	0.00	0.074	2.11
14	18/05/2017	14.8	0.12	0.13	0.00	0.149	2.20
15	19/05/2017	23.33	0.12	0.14	0.00	0.092	2.16
16	22/05/2017	28.6	0.14	0.17	0.00	0.092	2.64
17	23/05/2017	11.92	0.05	0.03	0.00	0.060	0.71
18	25/05/2017	3.67	0.01	0.01	0.00	0.052	0.19
19	03/06/2017	18.97	0.08	0.05	0.00	0.038	0.73
20	08/06/2017	6.55	0.04	0.03	0.00	0.089	0.59
total		361.52					35.68

$$\# \text{ DÍAS PROGRAMADOS} = \frac{\text{METRADO}}{\text{VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN}} = \frac{361.52 \text{ kg}}{250 \text{ kg/día}} = 1.45 \text{ días} \approx 2 \text{ días}$$

$$\text{DESBALANCE DE HORAS HOMBRE} = 35.68 \text{ hh} - 23.14 \text{ hh} = 12.55 \text{ hh}$$

De la tabla anterior, se tuvo programado 02 días para un metrado total de 361.52 kg; sin embargo, se ejecutó en 20 días. Del cual debemos indicar que el incremento de días ejecutados responde a: la conformación de cuadrilla con menor integrantes respecto al programado y a los rendimientos ejecutados que son mayores al programado.

Así mismo se observa que la cantidad de horas hombre programadas es inferior a lo ejecutado, teniendo una variación de 12.55 horas hombre.

#### 4.2.4.2 Partida: Dowell liso de 3/4" en juntas transversales.

**Tabla 98**

*Resumen respecto a lo programado de la partida acero liso, obra 04.*

PROGRAMADO							
CUADRILLA			Velocidad de producción	Rendimiento		HORAS HOMBRE	
Obr. A	Obr. B	Obr. C			hh/kg		
1	1	0	250 kg/día	0.064	hh/kg	177.80	

**Tabla 99**

*Resultados del procesamiento respecto de lo ejecutado de la partida acero liso, obra 04.*

N°	FECHA	METRADO (kg)	CUADRILLA			RENDIMIENTO (hh/kg)	HORAS HOMBRE
			Obr. A	Obr. B	Obr. C		
1	02/02/2017	18.9	0.08	0.14	0.00	0.099	1.87
2	06/02/2017	13.45	0.07	0.11	0.00	0.111	1.50
3	09/02/2017	188.16	0.56	1.02	0.00	0.071	13.37
4	10/02/2017	147.84	0.47	0.85	0.00	0.076	11.19
5	16/02/2017	134.1	0.44	0.58	0.00	0.065	8.68
6	17/02/2017	134.1	0.52	0.78	0.00	0.082	11.04
7	02/03/2017	89.4	0.41	0.59	0.00	0.095	8.50
8	03/03/2017	111.75	0.52	0.76	0.00	0.097	10.86
9	08/03/2017	8.94	0.12	0.14	0.00	0.245	2.19
10	09/03/2017	111.75	0.64	0.72	0.00	0.103	11.54
11	13/03/2017	122.93	0.62	0.78	0.00	0.097	11.92
12	14/03/2017	67.1	0.64	0.84	0.00	0.188	12.61
13	22/03/2017	11.18	0.63	0.82	0.00	1.105	12.36
14	28/03/2017	111.75	0.63	0.82	0.00	0.111	12.35
15	05/04/2017	67.05	0.37	0.74	0.00	0.141	9.45
16	07/04/2017	44.7	0.38	0.73	0.00	0.213	9.50
17	12/05/2017	122.93	0.23	0.35	0.00	0.040	4.90
18	15/05/2017	134.1	0.44	0.73	0.00	0.074	9.91
19	17/05/2017	167.63	0.81	0.88	0.00	0.086	14.40
20	18/05/2017	67.05	0.57	0.61	0.00	0.149	9.98
21	19/05/2017	212.33	1.05	1.26	0.00	0.092	19.63
22	22/05/2017	134.1	0.68	0.78	0.00	0.092	12.39
23	23/05/2017	67.05	0.28	0.19	0.00	0.060	4.00
24	25/05/2017	257.03	0.81	0.76	0.00	0.052	13.32
25	26/05/2017	43.58	0.27	0.21	0.00	0.094	4.10
26	30/05/2017	22.35	0.13	0.07	0.00	0.074	1.65
27	03/06/2017	43.93	0.19	0.12	0.00	0.038	1.69
28	07/06/2017	15.65	0.28	0.26	0.00	0.297	4.65
29	08/06/2017	67.05	0.43	0.28	0.00	0.089	6.00
30	14/06/2017	24.59	0.12	0.10	0.00	0.076	1.87

31	15/06/2017	15.65	0.30	0.30	0.00	0.321	5.03
total		2778.12					262.41

$$\# \text{ DÍAS PROGRAMADOS} = \frac{\text{METRADO}}{\text{VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN}} = \frac{2778.12 \text{ kg}}{250 \text{ kg/día}} = 11.11 \text{ días} \approx 12 \text{ días}$$

$$\text{DESBALANCE DE HORAS HOMBRE} = 262.41 \text{ hh} - 177.8 \text{ hh} = 84.61 \text{ hh}$$

De la tabla anterior, se tuvo programado 12 días para un metrado total de 2778.12 kg; sin embargo, se ejecutó en 31 días del cual debemos indicar que el incremento de días ejecutados responde a: la conformación de cuadrilla con menor integrantes respecto al programado y a los rendimientos ejecutados que son mayores al programado.

Así mismo se observa que la cantidad de horas hombre programadas es inferior a lo ejecutado, teniendo una variación de 84.61 horas hombre.

#### 4.2.4.3 Partida: Encofrado y desencofrado en pavimento rígido.

**Tabla 100**

*Resumen respecto a lo programado de la partida encofrado y desencofrado, obra 04.*

PROGRAMADO							
CUADRILLA			Velocidad de producción	Rendimiento	HORAS HOMBRE		
Obr. A	Obr. B	Obr. C					
1	1	1	15 m2/día	1.600 hh/m2	575.10		

**Tabla 101**

*Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida encofrado y desencofrado, obra 04.*

N°	FECHA	METRADO (m2)	CUADRILLA			RENDIMIENTO (hh/m2)	HORAS HOMBRE
			Obr. A	Obr. B	Obr. C		
1	01/02/2017	34.45	2.64	4.23	12.15	4.693	161.68
2	03/02/2017	46.4	2.87	4.59	6.32	2.523	117.08
3	04/02/2017	57	4.30	6.88	19.79	2.988	170.34
4	09/02/2017	21.8	1.08	1.96	1.34	1.706	37.19
5	13/02/2017	27.8	2.28	2.16	2.69	2.179	60.59
6	14/02/2017	27.8	1.51	1.26	1.42	1.280	35.59
7	28/02/2017	26.6	2.42	2.76	5.45	3.395	90.31
8	01/03/2017	16.3	2.83	3.31	10.33	8.589	140.00
9	02/03/2017	16.5	1.26	1.81	1.28	2.243	37.02
10	04/03/2017	1.4	1.02	2.16	0.68	15.185	21.26
11	07/03/2017	6.23	0.47	0.30	0.31	1.472	9.17

12	15/03/2017	7.7	0.40	0.29	0.27	1.063	8.19
13	04/04/2017	1.2	0.21	0.37	0.36	6.657	7.99
14	07/04/2017	1.69	0.24	0.46	0.30	5.033	8.51
15	11/05/2017	7.2	0.82	1.22	2.17	4.962	35.73
16	13/05/2017	10.8	2.05	2.03	2.38	3.296	35.60
17	17/05/2017	6	0.49	0.52	0.20	1.718	10.31
18	18/05/2017	9.9	1.39	1.50	0.71	3.090	30.59
19	20/05/2017	15.48	3.66	3.14	1.38	2.904	44.95
20	22/05/2017	5.28	0.44	0.51	0.19	1.852	9.78
21	24/05/2017	11.91	0.84	0.54	0.26	1.169	13.92
total		359.44					1085.79

$$\# \text{ DÍAS PROGRAMADOS} = \frac{\text{METRADO}}{\text{VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN}} = \frac{359.44 \text{ m}^2}{\frac{15 \text{ m}^2}{\text{día}}} = 23.96 \text{ días} \approx 24 \text{ días}$$

$$\text{DESBALANCE DE HORAS HOMBRE} = 1085.79 \text{ hh} - 575.10 \text{ hh} = 510.69 \text{ hh}$$

De la tabla anterior, se tuvo programado 24 días para un metrado total de 359.44 m<sup>2</sup>; sin embargo, se ejecutó en 21 días, a pesar de que los rendimientos ejecutados son mayores respecto a los programados a excepción de las fechas 14/02, 07/03, 15/03 y 24/05 en los cuales se obtuvo mejores rendimientos. Se justifica la reducción de días por la conformación de cuadrillas con mayor número de integrantes respecto al programado ejecutándose metros superiores al programado, con mayor relevancia las fechas 01/02, 03/02 y 04/02 que se ejecutaron 34.45, 46.4 y 57 m<sup>2</sup> respectivamente.

Así mismo se observa que la cantidad de horas hombre programadas es inferior a lo ejecutado, teniendo una variación de 510.69 horas hombre.

#### 4.2.4.4 Partida: Concreto f'c=210kg/cm<sup>2</sup> para pavimento rígido.

##### Tabla 102

Resumen respecto a lo programado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 04.

PROGRAMADO							
CUADRILLA			Velocidad de producción	Rendimiento	HORAS HOMBRE		
Obr. A	Obr. B	Obr. C					
2	2	12	12 m <sup>3</sup> /día	10.667 hh/m <sup>3</sup>			5622.29

**Tabla 103**

Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida concreto en losa de rodadura, obra 04.

N°	FECHA	METRADO (m3)	CUADRILLA			RENDIMIENTO (hh/m3)	HORAS HOMBRE
			Obr. A	Obr. B	Obr. C		
1	02/02/2017	24.94	4.34	7.76	22.54	11.807	294.47
2	03/02/2017	7.04	1.09	1.74	14.38	20.777	146.27
3	06/02/2017	22.6	4.61	7.71	21.83	12.845	290.30
4	09/02/2017	21.6	2.66	4.86	19.90	10.790	233.07
5	10/02/2017	25.54	3.39	6.09	20.91	10.113	258.29
6	16/02/2017	31.94	4.33	5.80	20.11	8.047	257.02
7	17/02/2017	29.17	4.68	7.10	23.33	10.230	298.41
8	21/02/2017	9.77	3.52	3.27	13.99	18.083	176.67
9	02/03/2017	17.25	3.29	4.74	20.08	13.856	239.01
10	03/03/2017	21.27	4.12	6.01	21.26	12.547	266.87
11	08/03/2017	5.85	3.30	3.72	13.65	30.027	175.66
12	09/03/2017	25.66	6.11	6.88	22.62	11.795	302.67
13	13/03/2017	23.4	4.90	6.22	21.66	11.906	278.61
14	14/03/2017	13.6	5.43	7.10	22.39	21.826	296.84
15	28/03/2017	23.4	5.50	7.18	22.41	12.747	298.28
16	29/03/2017	6.17	1.87	1.31	6.61	13.485	83.20
17	01/04/2017	1.61	0.84	0.85	4.10	19.789	31.86
18	05/04/2017	13.49	3.14	6.18	18.56	17.563	236.93
19	07/04/2017	6.66	2.38	4.56	17.52	31.219	207.92
20	12/04/2017	7.76	1.05	1.10	5.40	8.273	64.20
21	17/04/2017	13.85	1.42	1.59	7.30	6.326	87.62
22	15/05/2017	28.08	3.80	6.37	16.58	8.098	227.39
23	17/05/2017	33.38	6.76	7.30	16.87	7.876	262.91
24	18/05/2017	14.04	4.94	5.31	15.07	15.328	215.20
25	22/05/2017	29.51	6.21	7.15	16.26	8.533	251.81
26	23/05/2017	12.04	2.12	1.40	3.73	5.113	61.56
27	24/05/2017	1.72	0.30	0.19	0.57	5.270	9.06
28	26/05/2017	16.08	4.17	3.24	8.53	8.425	135.47
29	30/05/2017	7.24	1.69	0.93	2.82	6.381	46.20
30	31/05/2017	3.73	1.18	0.71	1.81	8.418	31.40
31	07/06/2017	4.88	3.69	3.41	11.62	32.612	159.15
32	08/06/2017	11.34	3.00	1.98	5.64	7.956	90.22
33	14/06/2017	8.21	1.67	1.39	3.59	6.878	56.47
34	15/06/2017	4.27	3.36	3.37	12.86	38.978	166.44
total		527.09					6237.45

$$\# \text{ DÍAS PROGRAMADOS} = \frac{\text{METRADO}}{\text{VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN}} = \frac{527.09 \text{ m}^3}{12 \text{ m}^3/\text{día}} = 43.92 \text{ días} \approx 44 \text{ días}$$

$$DESBALANCE DE HORAS HOMBRE = 6237.45 \text{ hh} - 5622.29 \text{ hh} = 615.15 \text{ hh}$$

De la tabla anterior, se tuvo programado 44 días para un metrado total de 527.09 m<sup>3</sup>, sin embargo; se ejecutó en 39 días, a pesar de que los rendimientos ejecutados son mayores respecto a los programados a excepción de algunas fechas en los cuales se obtuvo mejores rendimientos. Se justifica la reducción de días por la conformación de cuadrillas con mayor número de integrantes respecto al programado ejecutándose metrados superiores al programado.

Así mismo se observa que la cantidad de horas hombre programadas es ligeramente inferior a lo ejecutado, teniendo una variación de 615.15 horas hombre.

#### 4.2.4.5 Partida: Concreto para vereda f'c=175kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 104**

*Resumen respecto a lo programado de la partida concreto en veredas, obra 04.*

PROGRAMADO							
CUADRILLA			Velocidad de producción	Rendimiento	HORAS HOMBRE		
Obr. A	Obr. B	Obr. C					
2	2	10	12 m <sup>3</sup> /día	9.333 hh/m <sup>3</sup>	1400.56		

**Tabla 105**

*Resultados del procesamiento respecto a lo ejecutado de la partida concreto en veredas, obra 04.*

N°	FECHA	METRADO (m <sup>3</sup> )	CUADRILLA			RENDIMIENTO (hh/m <sup>3</sup> )	HORAS HOMBRE
			Obr. A	Obr. B	Obr. C		
1	19/12/2016	8.05	0.49	0.78	8.42	10.235	82.39
2	20/12/2016	2.5	0.12	0.24	1.83	7.480	18.70
3	22/12/2016	10	1.95	4.73	18.00	20.976	209.76
4	24/12/2016	8.5	2.00	5.00	18.00	16.176	137.50
5	27/12/2016	2.65	0.44	0.47	2.48	10.891	28.86
6	28/12/2016	8.5	0.83	2.08	7.20	10.113	85.96
7	29/12/2016	8.5	1.45	3.56	10.55	15.568	132.32
8	03/01/2017	6.75	1.18	2.06	5.94	11.557	78.01
9	07/01/2017	6.75	2.00	2.45	8.71	10.726	72.40
10	09/01/2017	13.5	2.00	2.45	8.54	8.184	110.49
11	16/01/2017	0.35	0.15	0.44	1.02	39.308	13.76
12	17/01/2017	3	0.16	0.46	1.28	5.381	16.14
13	18/01/2017	2.81	0.40	1.33	3.89	16.991	47.75
14	19/01/2017	4.78	0.57	1.20	4.20	10.600	50.67
15	20/01/2017	0.76	0.26	0.56	2.44	36.412	27.67

16	23/01/2017	12.89	0.81	1.73	5.93	5.586	72.00
17	24/01/2017	0.8	0.09	0.16	0.62	9.249	7.40
18	26/01/2017	1.59	0.21	0.40	1.48	11.136	17.71
19	27/01/2017	6.96	0.41	0.81	2.83	4.953	34.47
20	30/01/2017	1.52	0.16	0.30	1.11	8.726	13.26
21	31/01/2017	0.46	0.23	0.37	1.56	39.760	18.29
22	21/02/2017	0.48	0.17	0.16	0.57	16.054	7.71
23	24/02/2017	0.6	0.40	0.42	5.46	89.070	53.44
24	25/02/2017	0.4	0.37	0.31	5.36	83.118	33.25
25	27/02/2017	0.31	0.10	0.08	0.42	16.354	5.07
26	29/04/2017	0.55	0.17	0.28	0.98	14.333	7.88
27	11/05/2017	2.42	0.69	1.03	9.11	37.996	91.95
28	16/05/2017	5.36	3.75	3.15	11.59	29.317	157.14
29	31/05/2017	0.5	0.17	0.10	0.22	8.477	4.24
30	01/06/2017	2.96	1.07	0.50	1.68	9.337	27.64
31	02/06/2017	5.91	2.19	1.03	3.01	8.960	52.95
32	07/06/2017	2.75	2.08	1.92	5.45	29.240	80.41
33	08/06/2017	11.34	3.00	1.98	4.66	7.219	81.86
34	10/06/2017	4.86	1.29	0.51	1.53	3.774	18.34
total		150.06					1897.40

$$\# \text{ DÍAS PROGRAMADOS} = \frac{\text{METRADO}}{\text{VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN}} = \frac{150.06 \text{ m}^3}{12 \text{ m}^3/\text{día}} = 12.51 \text{ días} \approx 13 \text{ días}$$

$$\text{DESBALANCE DE HORAS HOMBRE} = 1897.40 \text{ hh} - 1400.56 \text{ hh} = 496.84 \text{ hh}$$

De la tabla anterior, se tuvo programado 13 días para un metrado total de 150.06 m<sup>3</sup>; sin embargo, se ejecutó en 34 días. El incremento de días responde a: rendimientos ejecutados mayores respecto al programado y a la conformación de cuadrillas con menor número de integrantes en comparación al programado a excepción de algunos días.

Así mismo se observa que la cantidad de horas hombre programadas es inferior a lo ejecutado, teniendo una variación de 496.84 horas hombre.

## CAPITULO V: ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 5.1 De la hipótesis general.

En la tabla 106 se observan los resultados consolidados de las 04 obras en análisis, de los cuales se logra apreciar los rendimientos y costos de mano de obra programado y ejecutado, así mismo se pone en evidencia los incrementos en costos, presentando mayores incidencias las obras 01 y 02 con 160.13% y 152.91% respectivamente, esto en relación con el programado.

**Tabla 106**

*Resultados conglomerados respecto al presupuesto.*

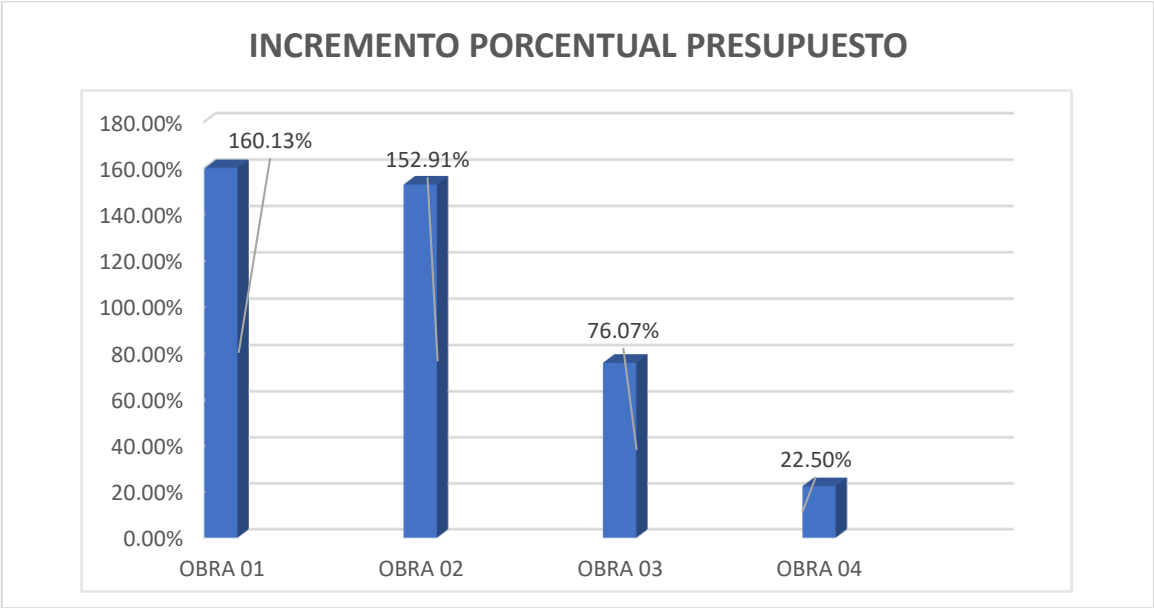
	Partidas en análisis	Programado		Ejecutado		Incremento por partida (S/.).	Incremento o por obra (S/.)	Incremento porcentual
		Rendimiento (hh/U.M.)	Costo de Mano de Obra (S/.)	Rendimiento (hh/U.M.)	Costo de Mano de Obra (S/.)			
<b>OBRA 01</b>	Acero corrugado	0.08	192.48	0.30	686.80	494.32		
	Acero liso	0.09	737.09	0.52	4247.91	3510.82		
	Encof. y desencof.	2.00	1636.77	6.87	6114.61	4477.84	33157.22	160.13%
	Concreto en pav.	11.20	15546.57	28.99	33788.82	18242.25		
	Concreto en vereda	8.80	2593.30	38.22	9025.29	6431.99		
	total		20706.21	total	53863.43			
<b>OBRA 02</b>	Acero corrugado	0.12	217.98	0.64	1348.91	1130.93		
	Acero liso	0.12	2872.47	0.47	8255.11	5382.64		
	Encof. y desencof.	1.33	875.49	11.50	7718.89	6843.40	47552.33	152.91%
	Concreto en pav.	9.60	19538.10	31.31	41620.34	22082.24		
	Concreto en vereda	9.60	7594.10	43.35	19707.22	12113.12		
	total		31098.14	total	78650.47			
<b>OBRA 03</b>	Acero corrugado	0.06	138.43	0.08	167.20	28.77		
	Acero liso	0.06	600.48	0.08	762.11	161.63		
	Encof. y desencof.	2.00	2923.02	4.87	6969.45	4046.43	15573.80	76.07%
	Concreto en pav.	2.74	7947.57	3.62	10126.67	2179.10		
	Concreto en vereda	11.20	8863.09	34.05	18020.96	9157.87		
	total		20472.59	total	36046.39			
<b>OBRA 04</b>	Acero corrugado	0.06	233.12	0.11	327.09	93.97		
	Acero liso	0.06	1896.57	0.11	2669.51	772.94		
	Encof. y desencof.	1.60	5992.58	3.71	11155.71	5163.13	17727.97	22.50%
	Concreto en pav.	10.67	56546.22	13.94	63216.92	6670.70		
	Concreto en vereda	9.33	14129.65	19.51	19156.88	5027.23		
	total		78798.14	total	96526.11			



De la tabla anterior se desprende el gráfico 41, en el mismo que se puede observar la variación porcentual de las 4 obras analizadas respecto al programado.

**Gráfico 41**

*Variación porcentual respecto al presupuesto.*



Los resultados obtenidos en la tabla 107 revelan un panorama detallado de los tiempos programados y ejecutados para la realización de las partidas de cada obra, permitiendo identificar diferencias entre ellas. Entre los datos recopilados, destaca que la Obra N° 01 ha sido la más impactada en términos de tiempo, mostrando una clara disparidad con respecto a las otras obras. Esta discrepancia se evidencia al contrastar los días programados con los días ejecutados, donde se observa un desfase considerable, sugiriendo que ha sido fuertemente influenciada por los rendimientos del personal.

Asimismo, al analizar detalladamente las partidas en cada obra, se aprecia una variación notable en la duración de ciertas tareas. Se ha registrado que algunas actividades se han llevado a cabo en un lapso menor de días en comparación con lo programado. Este fenómeno puede atribuirse a la asignación de una mayor cantidad de mano de obra y recursos para acelerar la ejecución de estas actividades, lo que ha impactado directamente en la reducción de los plazos previstos inicialmente.

**Tabla 107**

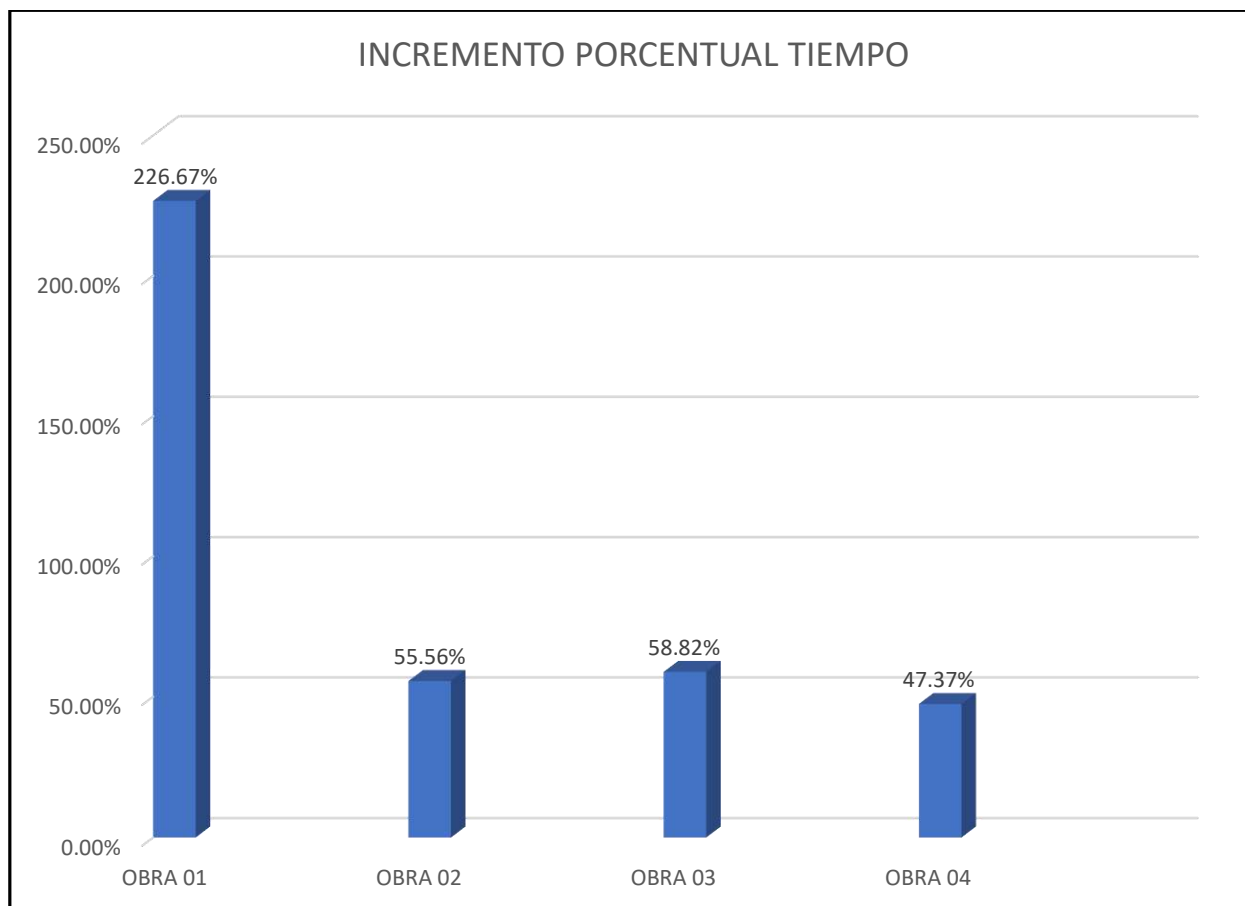
*Resultados conglomerados de las 04 obras respecto al tiempo.*

	Partidas en análisis	Rendimiento (hh/U.M.)	Programado			Ejecutado		Variación de días por partida	Variación de horas hombre por partida	Variación de días por obra	Variación de horas hombre por obra	Incremento porcentual (días Horas)
			Días programados	Horas hombre programados	Rendimiento (hh/U.M.)	Días ejecutados	Horas hombre ejecutados					
<b>OBRA 01</b>	Acero corrugado	0.08	1.00	18.47	0.30	18.00	65.00	17.00	46.53	68.00	3191.43	226.67% (días) 156.20% (hh)
	Acero liso	0.09	5.00	68.82	0.52	21.00	397.02	16.00	328.20			
	Encof. y desencofo.	2.00	7.00	157.08	6.87	17.00	579.94	10.00	422.86			
	Concreto en pav.	11.20	14.00	1541.01	28.99	30.00	3301.20	16.00	1760.19			
	Concreto en vereda	8.80	3.00	258.02	38.22	12.00	891.67	9.00	633.65			
	total		30.00	2043.40	total	98.00	5234.83					
<b>OBRA 02</b>	Acero corrugado	0.12	1.00	20.92	0.64	10.00	127.03	9.00	106.11	25.00	4497.62	55.56% (días) 147.08% (hh)
	Acero liso	0.12	12.00	275.67	0.47	15.00	789.05	3.00	513.38			
	Encof. y desencofo.	1.33	3.00	82.87	11.50	10.00	731.90	7.00	649.03			
	Concreto en pav.	9.60	21.00	1928.74	31.31	22.00	4017.10	1.00	2088.36			
	Concreto en vereda	9.60	8.00	749.66	43.35	13.00	1890.40	5.00	1140.74			
	total		45.00	3057.86	total	70.00	7555.48					
<b>OBRA 03</b>	Acero corrugado	0.06	1.00	12.93	0.08	4.00	15.66	3.00	2.73	20.00	1484.65	58.82% (días) 74.18% (hh)
	Acero liso	0.06	4.00	56.07	0.08	7.00	71.36	3.00	15.29			
	Encof. y desencofo.	2.00	12.00	280.52	4.87	9.00	669.06	-3.00	388.54			
	Concreto en pav.	2.74	9.00	773.49	3.62	7.00	987.70	-2.00	214.21			
	Concreto en vereda	11.20	8.00	878.53	34.05	27.00	1742.41	19.00	863.88			
	total		34.00	2001.54	total	54.00	3486.19					
<b>OBRA 04</b>	Acero corrugado	0.06	2.00	23.14	0.11	20.00	35.68	18.00	12.54	45.00	1719.84	47.37% (días) 22.05% (hh)
	Acero liso	0.06	12.00	177.80	0.11	31.00	262.41	19.00	84.61			
	Encof. y desencofo.	1.60	24.00	575.10	3.71	21.00	1085.79	-3.00	510.69			
	Concreto en pav.	10.67	44.00	5622.29	13.94	34.00	6237.45	-10.00	615.16			
	concreto en vereda	9.33	13.00	1400.56	19.51	34.00	1897.40	21.00	496.84			
	total		95.00	7798.89	total	140.00	9518.73					

Se aprecia en el gráfico 42 la variación porcentual del tiempo (días) que oscila entre 47.37 % y 226.67%, presentando mayor incidencia en el tiempo la obra N°01.

### Gráfico 42

*Variación porcentual respecto al programado de las 04 obras.*



Con los resultados obtenidos líneas arriba se valida la hipótesis general, es decir existe un alto grado de incidencia del rendimiento en el presupuesto y en el tiempo de duración del plazo programado en obras de pavimentación ejecutadas bajo administración directa.

### 5.2 De las hipótesis específicas.

#### Hipótesis E01:

La información obtenida en la tabla 109 muestra los rendimientos y costos de mano de obra por partidas programados y ejecutados, de los cuales se advierte que las partidas de concreto en losa de rodadura y concreto en veredas presentan la mayor repercusión, reflejando una productividad limitada y generando un impacto económico considerable.

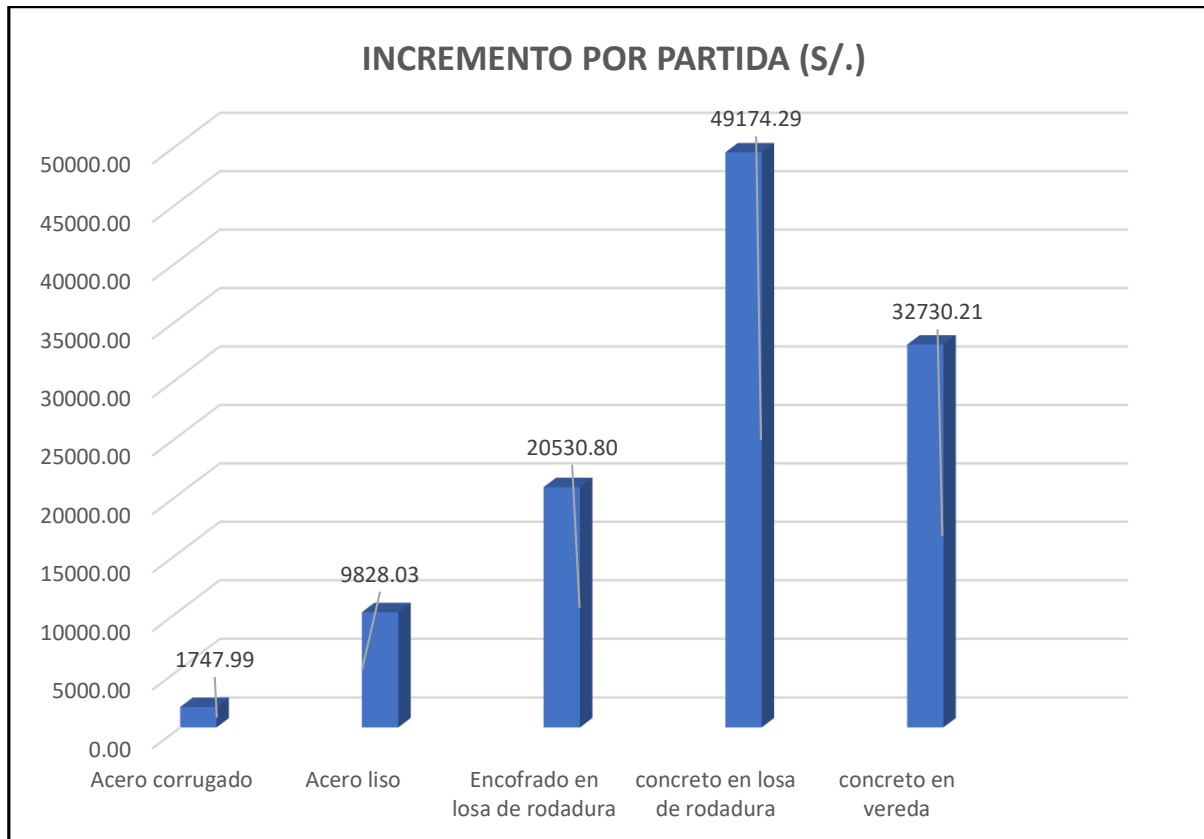
**Tabla 108***Resultados de la incidencia en el presupuesto por partida de las 04 obras.*

		Programado		Ejecutado		Incremento por obra (S/.)	Incremento por partida (S/.)
		Rendimiento (hh/U.M.)	Costo de Mano de Obra (S/.)	Rendimiento (hh/U.M.)	Costo de Mano de Obra (S/.)		
<b>Acero corrugado (kg)</b>	Obra 01	0.08	192.48	0.30	686.80	494.32	
	Obra 02	0.12	217.98	0.64	1348.91	1130.93	
	Obra 03	0.06	138.43	0.08	167.20	28.77	1747.99
	Obra 04	0.06	233.12	0.11	327.09	93.97	
	total		782.01	total	2530.00		
<b>Acero liso (kg)</b>	Obra 01	0.09	737.09	0.52	4247.91	3510.82	
	Obra 02	0.12	2872.47	0.47	8255.11	5382.64	
	Obra 03	0.06	600.48	0.08	762.11	161.63	9828.03
	Obra 04	0.06	1896.57	0.11	2669.51	772.94	
	total		6106.61	total	15934.64		
<b>Encofrado en losa de rodadura (m2)</b>	Obra 01	2.00	1636.77	6.87	6114.61	4477.84	
	Obra 02	1.33	875.49	11.50	7718.89	6843.40	
	Obra 03	2.00	2923.02	4.87	6969.45	4046.43	20530.80
	Obra 04	1.60	5992.58	3.71	11155.71	5163.13	
	total		11427.86	total	31958.66		
<b>Concreto en losa de rodadura (m3)</b>	Obra 01	11.20	15546.57	28.99	33788.82	18242.25	
	Obra 02	9.60	19538.10	31.31	41620.34	22082.24	
	Obra 03	2.74	7947.57	3.62	10126.67	2179.10	49174.29
	Obra 04	10.67	56546.22	13.94	63216.92	6670.70	
	total		99578.46	total	148752.75		
<b>Concreto en vereda (m3)</b>	Obra 01	8.80	2593.30	38.22	9025.29	6431.99	
	Obra 02	9.60	7594.10	43.35	19707.22	12113.12	
	Obra 03	11.20	8863.09	34.05	18020.96	9157.87	32730.21
	Obra 04	9.33	14129.65	19.51	19156.88	5027.23	
	total		33180.14	total	65910.35		

A través del gráfico 43 se aprecia el incremento de costos por partida respecto al programado, así mismo se identifican las partidas con mayor impacto en el presupuesto los cuales están relacionadas a partidas de concreto.

### Gráfico 43

Incremento de costos de mano de obra por partida.



Estos resultados aprueban la hipótesis planteada, confirmando que las partidas vinculadas al concreto en losa de rodadura y vereda muestran mayor incidencia en relación al presupuesto programado, representando en términos económicos una pérdida de 49174.29 Soles para la partida de Concreto en losa de Rodadura y 32730.21 Soles para la partida Concreto en vereda; en tanto es posible advertir que la partida de Acero corrugado muestra un menor impacto habiéndose incrementado el presupuesto en 1747.99 Soles.

#### Hipótesis E02:

Se ilustra en la tabla 110 la variación del tiempo ejecutado y programado en unidades de días y horas hombre por partida, del cual se observa que las partidas con mayor incremento en días es la partida concreta en veredas, mientras hablando en términos de horas hombre (siendo el escenario más óptimo para hacer las comparaciones respecto a la variable tiempo) es la partida concreto en losa de rodadura. Esta partida se destaca como la más afectada por los rendimientos, mostrando un impacto significativo en los tiempos de ejecución. La falta de eficiencia en la ejecución de actividades relacionadas con el concreto ha generado demoras considerables, repercutiendo en la planificación y desarrollo general de las obras de pavimentación.

**Tabla 109**

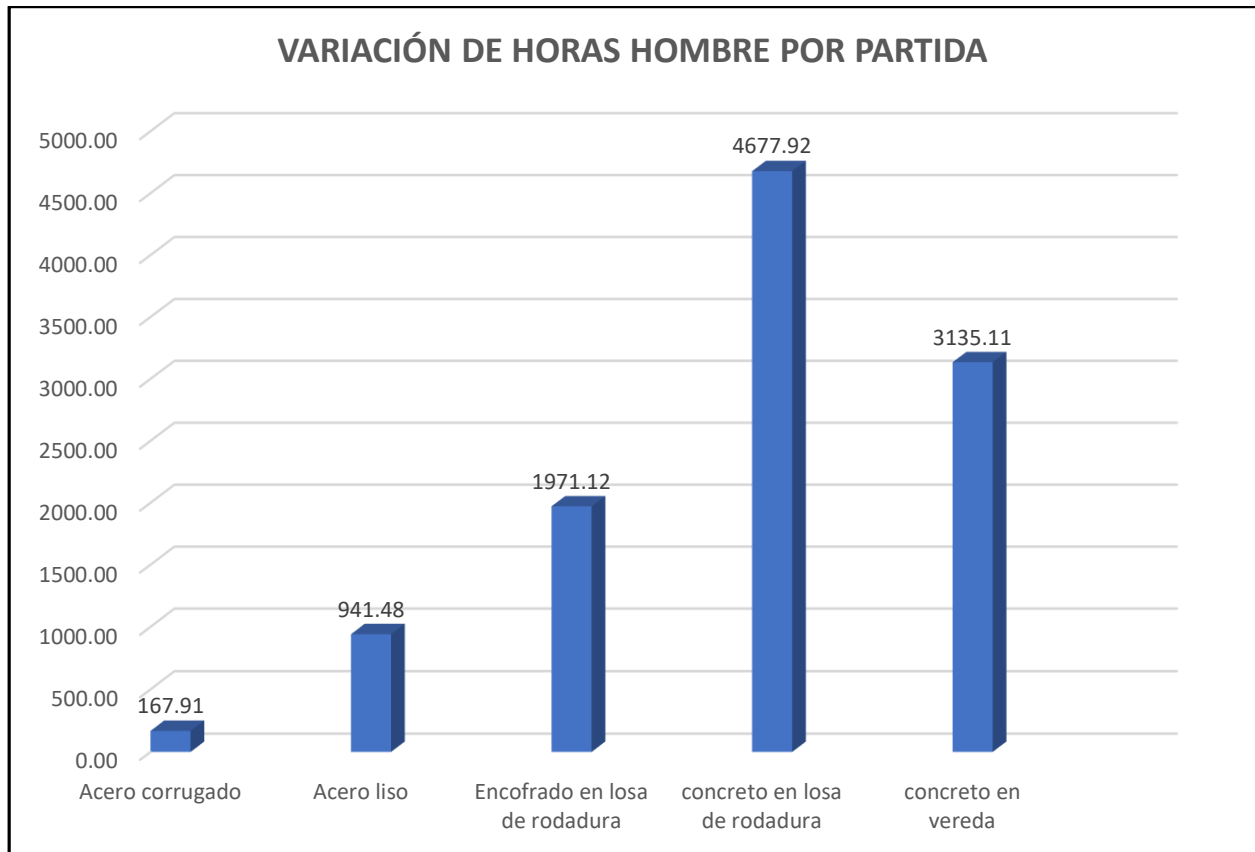
*Resultados de la incidencia en el tiempo por partida de las 04 obras.*

		Programado			Ejecutado			Variación de días por obra	Variación de horas hombre por obra	Variación de días por partida	Variación de horas hombre por partida
		Rendimiento (hh/U.M.)	Días programados	Horas hombre programados	Rendimiento (hh/U.M.)	Días ejecutados	Horas hombre ejecutados				
<b>Acero corrugado (kg)</b>	Obra 01	0.08	1.00	18.47	0.30	18.00	65.00	17.00	46.53		
	Obra 02	0.12	1.00	20.92	0.64	10.00	127.03	9.00	106.11		
	Obra 03	0.06	1.00	12.93	0.08	4.00	15.66	3.00	2.73	47.00	167.91
	Obra 04	0.06	2.00	23.14	0.11	20.00	35.68	18.00	12.54		
	total		5.00		total	52.00					
<b>Acero liso (kg)</b>	Obra 01	0.09	5.00	68.82	0.52	21.00	397.02	16.00	328.20		
	Obra 02	0.12	12.00	275.67	0.47	15.00	789.05	3.00	513.38		
	Obra 03	0.06	4.00	56.07	0.08	7.00	71.36	3.00	15.29	41.00	941.48
	Obra 04	0.06	12.00	177.80	0.11	31.00	262.41	19.00	84.61		
	total		33.00		total	74.00					
<b>Encofrado en losa de rodadura (m2)</b>	Obra 01	2.00	7.00	157.08	6.87	17.00	579.94	10.00	422.86		
	Obra 02	1.33	3.00	82.87	11.50	10.00	731.90	7.00	649.03		
	Obra 03	2.00	12.00	280.52	4.87	9.00	669.06	-3.00	388.54	11.00	1971.12
	Obra 04	1.60	24.00	575.10	3.71	21.00	1085.79	-3.00	510.69		
	total		46.00		total	57.00					
<b>Concreto en losa de rodadura (m3)</b>	Obra 01	11.20	14.00	1541.01	28.99	30.00	3301.20	16.00	1760.19		
	Obra 02	9.60	21.00	1928.74	31.31	22.00	4017.10	1.00	2088.36		
	Obra 03	2.74	9.00	773.49	3.62	7.00	987.70	-2.00	214.21	5.00	4677.92
	Obra 04	10.67	44.00	5622.29	13.94	34.00	6237.45	-10.00	615.16		
	total		88.00		total	93.00					
<b>Concreto en veredas (m3)</b>	Obra 01	8.80	3.00	258.02	38.22	12.00	891.67	9.00	633.65		
	Obra 02	9.60	8.00	749.66	43.35	13.00	1890.40	5.00	1140.74		
	Obra 03	11.20	8.00	878.53	34.05	27.00	1742.41	19.00	863.88	54.00	3135.11
	Obra 04	9.33	13.00	1400.56	19.51	34.00	1897.40	21.00	496.84		
	total		32.00		total	86.00					

En el gráfico 44 se detalla la variación de las horas hombre por partida ejecutada en referencia al programado, ofreciendo una visión integral de las diferencias significativas entre cada una. Este gráfico revela claramente qué partidas han sido más impactadas y cuáles han experimentado menor incidencia en relación con la variable tiempo.

## Gráfico 44

Variación de horas hombre por partida para las 04 obras analizadas.



Estos resultados respaldan la hipótesis planteada, evidenciando claramente que las partidas con mayor incidencia en el tiempo es la partida concreto en losa de rodadura, de modo que se tiene un incremento de 5 días y hablando en términos de horas hombre se tendría 3135.11 hh. Por otro lado, es posible apreciar que la partida acero corrugado tiene menor impacto en el tiempo.

### Hipótesis E03:

Se contempla en la tabla N°65 las diferencias entre las modalidades de fabricación del concreto en losa de rodadura, en la que es posible evidenciar las variaciones en referencia al costo de mano de obra y tiempo para ambos tipos de concreto (elaborada in situ y premezclado).

**Tabla 110**

*Análisis comparativo según el método de fabricación de la partida concreto en losa de rodadura.*

		Modo de fabricación	Programado		Ejecutado		Incremento del costo (S/.)	Incremento de horas hombre
			Costo de Mano de Obra (S/.)	horas hombre programados	Costo de Mano de Obra (S/.)	horas hombre ejecutados		
Concreto en losa de rodadura (m3)	Obra 01	In situ	15546.57	1541.01	33788.82	3301.20	18242.25	1760.19
	Obra 02	In situ	19538.10	1928.74	41620.34	4017.10	22082.24	2088.36
	Obra 03	premezclado	7947.57	773.49	10126.67	987.70	2179.10	214.21
	Obra 04	In situ	56546.22	5622.29	63216.92	6237.45	6670.70	615.16

En relación con las modalidades de fabricación del concreto en losa de rodadura (premezclado y elaborado in situ), en la tabla 111 se ha constatado que el concreto premezclado (obra 03) tiene una mejor eficiencia y productividad, encontrándose un menor incremento en el presupuesto de 2179.10 soles y un menor incremento de 214.21 hh en el tiempo respecto a las obras con concreto elaborado in situ (obra 1,2 y 3), validando la hipótesis planteada inicialmente.



# CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 6.1 Conclusiones.

1. Los resultados obtenidos, revelan una alta incidencia del rendimiento del personal en el presupuesto, se ha observado un aumento sustancial en el costo de mano de obra de ejecución, con una variación de 160.13%, 152.91%, 76.07% y 22.50 % para las Obras 1, 2, 3 y 4 respectivamente, en referencia al costo programado. Esta variación presupuestaria corresponde al mayor requerimiento de mano de obra para el cumplimiento de los metrados consignados en el expediente técnico. Así mismo se demuestra la notable influencia del rendimiento del personal obrero en el tiempo de ejecución (horas hombre), encontrándose incrementos entre 156.20%, 147.08%, 74.18% y 22.05 % para la obra 1, 2, 3 y 4 respectivamente, en referencia al tiempo programado.

2. Se determinó que las partidas de concreto en losa de rodadura y concreto en veredas presentan mayor incidencia de rendimientos en el costo de mano de obra de ejecución respecto del programado, reflejando una productividad limitada y generando un impacto económico negativo, presentado incrementos de S/. 49174.29 para Concreto en losa de Rodadura y S/. 32730.21 para la partida Concreto en vereda, en relación con las partidas acero corrugado, acero liso y encofrado con incrementos de S/. 1747.99, S/. 9828.03 y S/. 20530.80 respectivamente.

3. En referencia al tiempo de ejecución se concluyó que las partidas concreto en losa de rodadura y concreto en veredas presentan mayor incidencia, los cuales muestran incrementos de 4677.92 hh para la partida concreto en losa de rodadura y 3135.11 hh para Concreto en vereda, respecto de las partidas acero corrugado, acero liso y encofrado con incrementos de 167.91 hh, 941.48 hh y 1971.12 hh respectivamente.

4. En relación con las modalidades de preparación del concreto; se comprueba que el concreto premezclado (obra 3) muestra una mejor eficiencia y productividad, teniéndose un rendimiento programado de 2.74 hh/m<sup>3</sup> y ejecutado de 3.62 hh/m<sup>3</sup>; mientras las obras con concreto elaborado in situ, obra 1, 2 y 4 presentan rendimientos programados de 11.20 hh/m<sup>3</sup>, 9.60 hh/m<sup>3</sup> y 10.67 hh/m<sup>3</sup> respectivamente y rendimientos ejecutados de 28.99 hh/m<sup>3</sup>, 31.31 hh/m<sup>3</sup> y 13.94 hh/m<sup>3</sup> respectivamente. Así mismo, se obtiene que el concreto premezclado (obra 3) presenta un incremento de 214.21 h.h. mientras que las obras con concreto elaborado in situ, obra 1, 2 y 4 presentan incrementos de 1760.19 hh, 2088.36 hh y 615.16 hh respectivamente. Se concluye de esta manera que la incidencia de los rendimientos es mayor en los concretos elaborados in situ.

## **6.2 Recomendaciones.**

Se recomienda a la municipalidad distrital de Santiago:

1. Realizar una revisión minuciosa de los análisis de precios unitarios, de modo que se pueda asignar la cantidad de mano de obra acorde a la realidad, considerando la influencia directa de los rendimientos del personal en el presupuesto.
2. Se recomienda el empleo de concreto premezclado en obras de pavimentación, debido a su alta eficiencia en cuestiones de tiempo y presupuesto. Igualmente se sugiere hacer mayor énfasis en el monitoreo de las partidas relacionadas al concreto dado que son las más afectadas por los rendimientos.
3. Dado el impacto significativo de los rendimientos del personal en el tiempo de ejecución, se sugiere implementar acciones focalizadas en mejorar la productividad, esto podría incluir capacitaciones, revisión de procesos o ajustes en la gestión de recursos para reducir el impacto económico negativo.
4. Es esencial establecer un sistema de tareo mejorado de manera de disgregar las horas hombre en actividades y centros de costos; así como también plantear un monitoreo de control semanal de ratios de productividad. Este monitoreo permitirá identificar tempranamente desviaciones, implementar correcciones y asegurar una gestión eficiente de recursos y tiempo en futuros proyectos.
5. Se recomienda desarrollar estrategias que optimicen la gestión de recursos humanos en busca de rendimientos más eficientes; a través del uso de tecnologías de planificación, seguimiento y control de proyectos como el Last Planner, BIM y PMBOK.

## BIBLIOGRAFIA

- Apaico, L. (2023). *Análisis del incumplimiento en la ejecución de plazos e incremento de costos en obras por administración directa en la Municipalidad Distrital de Carmen Alto en el período 2021*. Huncayo.
- Beltrán, A. (2012). *Costos y Presupuestos*. México.
- Benavente, K., & Mamani, J. (2017). Determinación de los rendimientos reales en partidas incidentes para obras de pavimento rígido en la ciudad de Juliaca. Juliaca.
- Berna, E., & Cano, Y. (2017). Determinación de la variabilidad de costos a partir del rendimiento de la mano de obra en obras de pavimentación en la ciudad del Cusco - 2017. Cusco.
- Cámara Peruana de la Construcción. (1998). *Costos y Presupuestos en Edificaciones*. Lima.
- Congreso de la República del Perú. (2002). *Ley N° 27806, Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública*. Lima, Perú.
- Contraloría General de la República. (2023). *Directiva N° 017-2023-CG/GMPL*. Lima, Perú: Diario Oficial el Peruano.
- Contraloría General de la República. (2023). *Resolución de contraloría Nro. 432-2023-CG*. Lima.
- Frascati. (2015). *GUÍA PARA LA RECOPIACIÓN Y PRESENTACIÓN*. España: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.
- Ghio, V. (2001). *PRODUCTIVIDAD EN OBRAS DE CONTRUCCION : DIAGNOSTICO, CRITICA Y PROPUESTA*. Lima: FONDO.
- Hernandez Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGRAW-HILL.
- Instituto de la Construcción y Gerencia. (2024). *Manual de la Construcción*. Lima.
- MTC. (2013). *Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial*. Lima.
- OSCE. (2011). *Contratación de Obras Públicas*. Obtenido de <https://ipcei.com.pe/storage/courses/1-1647921093.pdf>
- Ramos, J. (2014). *COSTOS Y PRESUPUESTOS EN EDIFICACIONES*. Lima: MACRO.
- Salinas, M. (2008). *COSTOS Y PRESUPUESTO DE OBRA*. Lima: Fondo editorial ICG.
- Zegarra, J. (2023). *EJECUCION DE OBRAS POR ADMINISTRACION DIRECTA*. Lima.

Expediente de Liquidación del proyecto “Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la calle s/n entre las apvs. primero de diciembre (manzana e), la pradera (manzanas k,j) y hermanos ayar(manzana b, distrito de Santiago-Cusco-Cusco”

Expediente de Liquidación del proyecto “Mejoramiento de la transitabilidad vehicular, peatonal y acondicionamiento urbano de la calle Bellavista del PP. JJ Santiago, distrito de Santiago-Cusco-Cusco”

Expediente de Liquidación del proyecto ‘Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la Calle 3 (Inca Wiracocha) y calle s/n entre el comité I del PP.JJ. construcción civil y la Apv. Amauta, distrito de Santiago - Cusco – Cusco’

Expediente de Liquidación del proyecto ‘Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de las calles Tres Marías, Celestino Gamarra y Prolongación Tres Marías de la Urb. Pucutupampa, distrito de Santiago - Cusco – Cusco’

American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association* (7th ed.).

## ANEXOS

### Imagen 6

Autorización para el tratamiento de información por parte de la entidad.



Municipalidad Distrital de Santiago

📍 | Plaza Santiago s/n – Santiago, Cusco  
☎️ | 084 253425  
🏠 | 258461  
🌐 | [www.munisantiago.gob.pe](http://www.munisantiago.gob.pe)

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra independencia y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

Santiago, 27 de mayo de 2024

#### Carta N° 80-2024-MAGA-RAIP-OSMGD/MDS-C

Señor:  
Jansterry Chahua Cccoscco  
Roy Gherbyn Mantilla Torres  
Celular N° 925621785-951807320  
Email: [160684@unsaac.edu.pe](mailto:160684@unsaac.edu.pe) - [unsaac.terry@gmail.com](mailto:unsaac.terry@gmail.com)  
Ciudad. -

**ASUNTO:** SOLICITUD DE PERMISO PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS  
**REF. :** Expediente N° 15581

Es grato dirigirme a usted para expresarle un cordial saludo, y al mismo tiempo señalar que previamente en relación al documento en referencia, solicitud de "Permiso para el tratamiento de datos emitido por el titular de la entidad", mediante Opinión Legal N° 281-2024-OGAJ/MDS, se indica que, no es necesario obtener un permiso específico para el tratamiento de datos por parte del titular de la entidad. Esto se debe a que la información recabada se encuentra dentro del ámbito de acceso público, según lo establecido.

Sin otro particular, sea propicia la oportunidad para expresarle mi especial deferencia.

Atentamente,

C.c.:  
Archivo  
Reg. 755-2024

SM/MAGA/

\* DECRETO SUPREMO N° 072-2003-PCM, que aprueba el REGLAMENTO DE LA LEY DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACION PUBLICA.  
\*Artículo 5 - Obligaciones del funcionario responsable de entregar la información.  
( )  
c. Poner a disposición del solicitante la liquidación del costo de reproducción.  
d. Entregar la información al solicitante, previa verificación de la cancelación del costo de reproducción.

## Imagen 7

Misiva con la que se solicita acceso a los expedientes de liquidación de obra.

### CARTA N° 001-JC-RM-UNSAAC

Cusco, 09 de Mayo de 2023

Señor:

Alcalde de la Municipalidad Distrital de Santiago

Mgt. Sergio Sulica Condori

Plazoleta de Santiago S/N

Asunto : SOLICITO ACCESO A LA INFORMACION PUBLICA


De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a Usted, a fin de felicitarle por su labor y entrega demostrada labor edil, a su vez hacerle de conocimiento que en calidad de egresados de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco de escuela profesional de Ingeniería Civil, venimos elaborando la tesis de investigación denominada "EVALUACIÓN DEL GRADO DE INCIDENCIA DE BAJOS RENDIMIENTOS EN EL INCREMENTO PRESUPUESTAL Y EN EL MAYOR TIEMPO DE DURACION DEL PLAZO PROGRAMADO DE OBRAS EJECUTADAS POR ADMINISTRACION DIRECTA EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO EN EL PERIODO 2021-2022" siendo los tesisistas a cargo el Bach. Jhansterry Chahua Ccoscco y el Bach. Roy Gherbyn Mantilla Torres, y como director de tesis el Ing. Jorge Ivan Cruz Tello, para mencionada objetivo solicitamos ante su digna autoridad el acceso a LOS EXPEDIENTES DE LIQUIDACIÓN de obras ejecutadas por la entidad en el periodo 2021-2022, los mismo que serán las bases fundamentales de mencionada investigación.

La presente solicitud se efectúa de conformidad al artículo 7 y artículo 8 de TEXTO ÚNICO ORDENADO DE LA LEY N° 27806 LEY DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA

Sin otro particular nos suscribimos de Ud.

Atentamente,



Bach. Jhansterry Chahua Ccoscco  
DNI: 73047809




Bach. Roy Gherbyn Mantilla Torres  
DNI: 72523013




### Imagen 8

Asiento de cuaderno de obra en la que el residente de obra manifiesta que la falta de mano de obra calificada será considerada causal para la solicitud de ampliación de plazo y presupuesto.




HONORABLE MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
**SANTIAGO DE CUSCO**  
GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA  
DIVISION DE OBRAS PUBLICAS




**CUADERNO DE OBRA**

**OBRA:**

Asiento N° 200	05/10/2017
Del Residente	JUEVES
01: Personal de obra	
01.01 Gastos Generales e 01 Ing. Residente de obra	
01 Asist. Técnica, 02 Asist. Administrativo	
01.02 Costo Directo: 01 Topógrafo, 05 obr. Mzq	
04 obrero A, 06 obrero B, 18 obrero C,	
02 obrero D.	
02: Movimiento de Almacén	
02.01. Notas de Salida: 12 kg Clavo 4", 07 kg clavo 3", 02 MIL	
Papel bond, 05 und c/d, 10 kg Alambre Negro N° 16	
05 vrell Acero Corrugado 3/8", 2.0 kg Clavo 5", 04 gal	
gasohol, 04 kg Alambre Negro N° 8, 1.3 m³ Arena Gruesa	
0.7 m³ Piedra Chancada 1/2", 0.7 m³ Piedra chancada 3/4"	
23 bis cemento Portland.	
03: Maquinaria y/o Equipo	
01 Mezcladora de concreto, 0.3 MM, 0.5 gal Gasolinaz	
01 Vibradora de concreto, 0.3 MM, 0.5 gal Gasolinaz	
04: Medrados	
01.07.03.06 Encofrado y Desencofrado en Panel m² 12	
01.07.03.08 Concreto f'c=210 Kg/cm² m³ 0.5	
02.07.03.09 Acero Grado 60, en canal Kg 15.66	
01.01.02 Señales Preventivas durante el Proceso und 1.0	
05: Observaciones y/o Ocurrencias	
<p>→ la falta de mano de obra calificada hace que no sea posible el normal avance de obra en los trabajos programados, por lo que será causal para pedir futuras ampliaciones de plazo y presupuesto.</p>	



RESIDENTE



SUPERVISOR

259

### **Imagen 9**

*Se muestra las instalaciones de la oficina de liquidación de la municipalidad distrital de Santiago.*



### **Imagen 10**

*Búsqueda de expedientes de liquidación para la obtención de información necesaria.*





## Imagen 11

Evidencia de proyecto finalizado con estado de inversión activo.

Lista de resultados											
Código de idea	Código único de inversiones	Código SNIP	Estado de la inversión	Nombre de la inversión	Tipo de formato	Situación	Costo de inversión viable/aprobado	Costo de inversión actualizado	Fase de ejecución	Registro de cierre	
-	2178908	229889	ACTIVO	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, PEATONAL Y ACONDICIONAMIENTO URBANO DE LAS CALLES MANZANAPATA - PRIMER TRAMO CALLE JERUSALEM DEL CENTRO HISTORICO, DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO	PROYECTO	VIABLE	2,674,432.00	2,739,581.00			

Fuente: Banco de Inversiones.

## Imagen 12


Evidencia que la obra finalizada con CUI: 2200160 no cuenta con liquidación.

<b>1. Finalización</b>		
Fecha de finalización real 31/12/2016	Motivo en caso no se llegue al 100% NO LLEGO AL 100% PORQUE HUBO DEDUCTIVOS EN OBRA.	
<b>2. Recepción</b>		
Tipo de acta (parcial y total) No existe registro.	Entidad que recibe la obra No existe registro	Fecha de recepción No existe registro.
<b>3. Liquidación</b>		
Fecha de aprobación de liquidación de obra No existe registro.	Costo de la obra No existe registro.	Monto pagado de la obra No existe registro.


Fuente: Infobras.

Imagen 13

Asiento 416 de fecha 03/05/2018.



HONORABLE MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE  
**SANTIAGO DE CUSCO**  
DIVISION DE INFRAESTRUCTURA URBANA - DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS




Nº 000


**CUADERNO DE OBRA**

OBRA:

<b>05. Detallados</b>		
01.06.02.02 Concreto Fc=210kg/cm <sup>2</sup> e=20cm		6.99 m <sup>3</sup>
01.06.02.03 Junta longitudinal de articulacion 1/2"		21.00 kg
01.06.02.01 Suministro piedra adoquin 0.30x0.14x0.10m		23.10 m <sup>2</sup>
01.06.02.02 Colocada adoquines de piedra		23.10 m <sup>2</sup>
<b>06. Observaciones y/o Ocurrencias</b>		
Asiento 416.		Viernes 03 mayo 2018
<b>DEL RESIDENTE</b>		
<b>01. Personal</b>		
01.01 Gastos Generales : 01 Residente de Obra, 01 Supervisor de Obra, 01 Asistente tecnico, 01 Asistente Administrativo.		
01.02 Costo directo. : 01 topografo, 01 Maestro de Obra, 11 Obrero A, 8 Obrero B, 15 Obrero C, 1 Obrero D.		
<b>02. Flujo momento almacen</b>		
02.01 ENTREGA : - 20 m <sup>3</sup> arena gruesa minimo.		
02.02 SOLID : - 02 Gln jarolito 90 oct		
- 01 Rll malla de seguridad		
- 54 bts cemento portland IP		
- 3.50 m <sup>3</sup> arena gruesa		
- 3.70 m <sup>3</sup> piedra chancada 1/2"		
- 01 Gln petroleo diesel B-5		
<b>03. Pavimento maquinaria</b>		
- Niveladora 0547/01 Gln jarolina		
- Vibradora 0547/01 Gln jarolina.		
<b>04. Actividades realizadas</b>		
- Se realizo el vaciado del Pavimento 01.057-01.078 (concreto Fc=210kg/cm <sup>2</sup> en acabado.		
- Se colocó las juntas transversales de contracción así como se realizó el acabado y buñado de la vía.		
<b>05. Detallados</b>		
01.06.02.02 Concreto Fc=210kg/cm <sup>2</sup> en Pav. Rizado e=20cm		5.68 m <sup>3</sup>
01.06.02.04 Junta transversal contracción 3/4" x 1.00		31.50 kg.



HONORABLE MUNICIPALIDAD DISTRICTAL  
SANTIAGO DE CUSCO  
**Ing. Rosalinda Casill**  
RESIDENTE DE OBRA  
C.I.F. 184007



HONORABLE MUNICIPALIDAD DISTRICTAL  
SANTIAGO DE CUSCO  
**Ing. Justo Cochiza Aguirre**  
SUPERVISOR DE OBRA  
C.I.F. 18181

- 59 -

## Imagen 14

ACU de la partida acero corrugado, obra 01.

Partida	01.06.02.03 JUNTA LONGITUDINAL DE ARTICULACION Ø 1/2" ACERO CORRUGADO		Costo unitario directo por : kg					5.00
Rendimiento	kg/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0147000045	OBRERO B	hh	1.0000	0.0267	10.42	0.28		
0147000047	OBRERO A	hh	1.0000	0.0267	11.00	0.29		
0147010045	OBRERO C	hh	1.0000	0.0267	9.84	0.26		
Materiales								
0203000034	FIERRO CORRUGADO Fy=4200 kg/cm2, Ø 1/2"x9.00 M	var		0.1170	35.00	4.10		
0239020020	HOJA DE SIERRA	pza		0.0080	6.00	0.05		
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.83	0.02		
						0.02		

## Imagen 15

ACU de la partida acero liso, obra 01.

Partida	01.06.02.04 JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCION Ø 3/4" ACERO LISO		Costo unitario directo por : kg					9.80
Rendimiento	kg/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0147000045	OBRERO B	hh	1.0000	0.0444	10.42	0.46		
0147000047	OBRERO A	hh	1.0000	0.0444	11.00	0.49		
Materiales								
0202110002	FIERRO LISO DE Ø 3/4" x 6.00 m	var		0.0780	102.00	7.98		
0239020020	HOJA DE SIERRA	pza		0.0200	6.00	0.12		
0239250001	GRASA	kg		0.0200	18.00	0.36		
0273010032	TUBERIA PVC SEL Ø 1"	m		0.2500	1.50	0.38		
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.95	0.03		
						0.03		

## Imagen 16

ACU de la partida encofrado y desencofrado, obra 01.

Partida	01.06.02.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PAVIMENTO RIGIDO		Costo unitario directo por : m2					38.91
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0147000045	OBRERO B	hh	1.0000	0.6667	10.42	6.95		
0147000047	OBRERO A	hh	1.0000	0.6667	11.00	7.33		
0147010045	OBRERO C	hh	1.0000	0.6667	9.84	6.56		
Materiales								
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.2500	4.50	1.13		
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.2000	4.50	0.90		
0203000034	FIERRO CORRUGADO Fy=4200 kg/cm2, Ø 1/2"x9.00 M	var		0.0200	35.00	0.70		
0243610002	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 5"x5.00 m	und		0.0250	50.00	1.25		
0253100003	PETROLEO	gln		0.0080	14.50	0.12		
0260010001	MADERA CORRIENTE	p2		4.1700	3.20	13.34		
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.84	0.63		
						0.63		

## Imagen 17

ACU de la partida concreto en pavimento, obra 01.

Subpresupuesto		001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE CALLE SIN ENTRE LASAPVS. PRIMERO DE DICIEMBRE (MANZANA E), LA PRADERA (MANZANA K,J) Y HERMANOS AYAR (MANZANA B) DISTRITO DE SANTIAGO -CUSCO-CUSCO.		Fecha presupuesto		20/11/2013	
Partida	01.06.02.02	CONCRETO f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> , en pavimento rígido, e=20 cm					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			447.27
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147000045	OBRERO B	hh	2.0000	1.6000	10.42	16.67	
0147000047	OBRERO A	hh	2.0000	1.6000	11.00	17.60	
0147010045	OBRERO C	hh	10.0000	8.0000	9.84	78.72	
						<b>112.99</b>	
<b>Materiales</b>							
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5866	80.00	46.93	
0205030005	HORMIGON	m3		0.6046	68.00	41.11	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		9.1500	24.50	224.18	
0239050000	AGUA	m3		0.2262	1.20	0.27	
						<b>312.49</b>	
<b>Equipos</b>							
030001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	112.99	3.39	
0310011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.8000	15.00	12.00	
0349520010	SOLDADOR MONOFASICO	hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40	
						<b>21.79</b>	

## Imagen 18

ACU de la partida concreto en vereda, obra 01.

Partida		02.01.02.08		CONCRETO f'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup> PARA VEREDAS					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			380.57		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.			
<b>Mano de Obra</b>									
0147000045	OBRERO B	hh	2.0000	1.6000	10.42	16.67			
0147000047	OBRERO A	hh	1.0000	0.8000	11.00	8.80			
0147010045	OBRERO C	hh	8.0000	6.4000	9.84	62.98			
						<b>88.45</b>			
<b>Materiales</b>									
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5500	80.00	44.00			
0205020024	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.6900	66.00	45.54			
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		7.1700	24.50	175.67			
0239050000	AGUA	m3		0.2200	1.20	0.26			
						<b>265.47</b>			
<b>Equipos</b>									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	88.45	2.65			
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.8000	15.00	12.00			
0349020094	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.8000	15.00	12.00			
						<b>26.65</b>			

## Imagen 19

ACU partida acero corrugado, obra 02.

Partida		01.05.02.05		ACERO CORRUGADO G-40 D=12" EN JUNTA LONGITUDINAL					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : kg			7.50		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.			
<b>Mano de Obra</b>									
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.0400	0.44			
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0400	0.42			
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0400	0.39			
						<b>1.25</b>			
<b>Materiales</b>									
0202040009	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.0600	5.50	0.33			
0203000033	ACERO CONSTRUCCION CORRUGADO	kg		1.0600	5.50	5.78			
0238000003	HOJAS DE SIERRA	und		0.0139	5.50	0.08			
						<b>6.19</b>			
<b>Equipos</b>									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.25	0.06			
						<b>0.06</b>			

## Imagen 20

ACU partida acero liso, obra 02.

Partida	01.05.02.06	ACERO LISO D=3/4" EN JUNTA DE CONTRACCION					
Rendimiento	kg/DIA	200.0000	EQ. 200.0000		Costo unitario directo por : kg	7.45	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.0400	11.00	0.44
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0400	10.42	0.42
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0400	9.84	0.39
							1.25
	<b>Materiales</b>						
0203040009	ALAMBRE NEGRO # 16	kg			0.0600	5.50	0.33
0203000037	ACERO LISO D=3/4"	kg			1.0300	5.50	5.67
0238000003	HOJAS DE SIERRA	und			0.0250	5.50	0.14
							6.14
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			5.0000		



## Imagen 21

ACU de la partida encofrado y desencofrado, obra 02.

Partida	01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE JUNTA LONGITUDINAL					
Rendimiento	m2/DIA	24.0000	EQ. 24.0000		Costo unitario directo por : m2	40.91	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh		2.0000	0.6667	11.00	7.33
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.3333	10.42	3.47
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.3333	9.84	3.28
							14.08
	<b>Materiales</b>						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg			0.1500	5.50	0.83
0202040010	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg			0.0500	5.50	0.28
0243600011	ALAMBRE NEGRO # 8	kg			0.3000	5.50	1.65
0244000021	ROLLO DE EUCALIPTO DE 4" X 3 M	pza			0.1000	18.00	1.80
0244000022	MADERA AGUANO 1 1/2" X 8" X 10'	p2			3.5500	4.20	14.91
0253000002	MADERA AGUANO 2" X 3" X 10'	p2			1.2000	4.20	5.04
	PETROLEO DIESEL # 2	gh			0.1200	13.50	1.62
							26.13
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			5.0000	14.08	0.70
							0.70

## Imagen 22

ACU de la partida concreto en pavimento, obra 02.

Partida	01.05.02.04	CONCRETO F'CD=210 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : m3	413.77	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh		2.0000	1.6000	11.60	17.60
0147010003	OFICIAL	hh		2.0000	1.6000	10.42	16.67
0147010004	PEON	hh		8.0000	6.4000	9.84	62.98
							97.25
	<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3			0.7514	70.00	52.60
0205010004	ARENA GRUESA	m3			0.3996	55.00	21.97
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	BOC			8.6000	24.50	210.70
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gh			0.5400	14.50	7.83
0239050000	AGUA	m3			0.1340	1.20	0.16
							297.26
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			5.0000	97.25	4.96
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40'	hm		1.0000	0.8000	8.00	6.40
0349100022	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 23 HP 11 P3	hm		1.0000	0.8000	10.00	8.00
							19.26

## Imagen 23

ACU de la partida concreto en veredas, obra 02.

Partida	02.01.02.05	CONCRETO Fc=175 kg/cm <sup>2</sup>		Costo unitario directo por : m <sup>3</sup>			371.73
Rendimiento	m <sup>3</sup> /DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	11.00	17.00	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0000	10.42	16.67	
0147010004	PEDON	hh	8.0000	6.4000	9.84	62.98	97.25
<b>Materiales</b>							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m <sup>3</sup>		0.7170	70.00	50.19	
0205010004	ARENA GRUESA	m <sup>3</sup>		0.4860	65.00	31.59	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	BOL		7.0000	24.50	171.50	
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gm		0.1200	14.50	1.74	
0239050000	AGUA	m <sup>3</sup>		0.1680	1.20	0.20	255.22
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			5.0000	97.25	4.86
0349100022	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40'	hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40	
	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 23 HP 11 P3	hm	1.0000	0.8000	10.00	8.00	
							19.26

## Imagen 24

ACU de la partida acero corrugado, obra 03.

Partida	01.06.04	JUNTA LONGITUDINAL DE ARTICULACION Ø 1/2" ACERO CORRUGADO		Costo unitario directo por : kg			5.81
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147000045	OBRERO B	hh	1.0000	0.0320	10.42	0.33	
0147000047	OBRERO A	hh	1.0000	0.0320	11.00	0.35	0.68
<b>Materiales</b>							
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.0500	4.80	0.24	
0203000036	FIERRO CORRUGADO Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg		1.0700	4.50	4.82	
0239020020	HOJA DE SIERRA	pza		0.0080	6.00	0.05	5.11
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.68	0.02	0.02

## Imagen 25

ACU de la partida acero liso, obra 03.

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0496001 03 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES 3 ( INCA WIRACOCHA) Y LA CALLE SIN ENTRE EL COMITE I DEL PP.JJ. CONSTRUCCION CIVIL Y LA A.P.V AMAUTA DEL DISTRITO DE SANTIAGO-CUSCO-CUSCO. Fecha presupuesto 05/11/2019

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES 3 ( INCA WIRACOCHA) Y LA CALLE SIN ENTRE EL COMITE I DEL PP.JJ. CONSTRUCCION CIVIL Y LA A.P.V AMAUTA DEL DISTRITO DE SANTIAGO-CUSCO-CUSCO.

Partida	01.06.05	JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCION Ø 3/4" ACERO LISO		Costo unitario directo por : kg			4.60
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147000045	OBRERO B	hh	1.0000	0.0320	10.42	0.33	
0147000047	OBRERO A	hh	1.0000	0.0320	11.00	0.35	0.68
<b>Materiales</b>							
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.0300	4.80	0.14	
0202110006	FIERRO LISO DE 3/4" X 6 MTS.	kg		1.0700	3.40	3.64	
0239020020	HOJA DE SIERRA	pza		0.0200	6.00	0.12	3.90
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.68	0.02	0.02

## Imagen 26

ACU de la partida encofrado y desencofrado, obra 03.

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0496001 03 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES 3 ( INCA WIRACOCHA) Y LA CALLE SIN ENTRE EL COMITE I DEL PP.JJ. CONSTRUCCION CIVIL Y LA A.P.V AMAUTA DEL DISTRITO DE SANTIAGO-CUSCO-CUSCO.  
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES 3 ( INCA WIRACOCHA) Y LA CALLE SIN ENTRE EL COMITE I DEL PP.JJ. CONSTRUCCION CIVIL Y LA A.P.V AMAUTA DEL DISTRITO DE SANTIAGO-CUSCO-CUSCO. Fecha presupuesto 05/11/2019

Partida	01.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PAVIMENTO RIGIDO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2			38.17
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
014700045	OBRERO B	hh	1.0000	0.6667	10.42	6.95	
014700047	OBRERO A	hh	1.0000	0.6667	11.00	7.33	
0147010045	OBRERO C	hh	1.0000	0.6667	9.84	6.56	
							20.84
<b>Materiales</b>							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.2500	4.80	1.20	
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.2000	4.80	0.96	
0203000034	FIERRO CORRUGADO Fy=4200 kg/cm2, Ø 1/2"X9.00 M	var		0.0200	28.00	0.56	
0243610002	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 6"x5.00 m	und		0.0250	38.00	0.95	
0253100003	PETROLEO	gln		0.0080	13.00	0.10	
0280010001	MADERA CORRIENTE	p2		4.1700	3.10	12.93	
							16.70
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.84	0.63	
							0.63

## Imagen 27

ACU de la partida concreto en pavimento, obra 03.

Partida	01.06.03	CONCRETO fc= 245 Kg/cm2, EN PAVIMENTO RIGIDO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 35.0000	EQ. 35.0000	Costo unitario directo por : m3			452.68
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
014700045	OBRERO B	hh	3.0000	0.6857	10.42	7.14	
014700047	OBRERO A	hh	3.0000	0.6857	11.00	7.54	
0147010045	OBRERO C	hh	6.0000	1.3714	9.84	13.49	
							26.17
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	28.17	0.85	
0349520010	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP-1.50"	hm	2.0000	0.4571	8.00	3.66	
							4.51
<b>Subcontratos</b>							
0402010001	CONCRETO PRE MEZCLADO fc=245 kg/cm2	m3		1.0500	400.00	420.00	
							420.00

## Imagen 28

ACU de la partida concreto en veredas, obra 03.

Partida	02.01.02.08	CONCRETO fc = 175 Kg/cm2 PARA VEREDAS					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			380.57
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
014700045	OBRERO B	hh	2.0000	1.6000	10.42	16.67	
014700047	OBRERO A	hh	1.0000	0.8000	11.00	8.80	
0147010045	OBRERO C	hh	8.0000	6.4000	9.84	62.98	
							88.45
<b>Materiales</b>							
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5500	80.00	44.00	
0205020024	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.6900	66.00	45.54	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		7.1700	24.50	175.67	
0239050000	AGUA	m3		0.2200	1.20	0.26	
							265.47
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	88.45	2.65	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.8000	15.00	12.00	
0349020094	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.8000	15.00	12.00	
							26.65

## Imagen 29

ACU de la partida acero corrugado, obra 04.

Partida	01.04.02.4	DOWELL CORRUG DE 1/2" FY=4200kg/cm2 G-60 EN JUNTAS LONGITUDINALES					
Rendimiento	250.000	KG/DIA	Costo unitario directo por : KG				3.75
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
<b>Mano de Obra</b>							
470102	OBRERO A	HH	1.00	0.0320	11.00	0.35	
470103	OBRERO B	HH	1.00	0.0320	10.42	0.33	
						<b>0.68</b>	
<b>Materiales</b>							
030209	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 DE 1/2"	KG		1.0500	2.90	3.05	
						<b>3.05</b>	
<b>Equipos</b>							
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.68	0.02	
						<b>0.02</b>	

## Imagen 30

ACU de la partida acero liso, obra 04.

Obra	0491007	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES TRES MARIAS, CELESTINO GAMARRA Y PROLONGACION TRES MARIAS					
Fórmula	01	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES TRES MARIAS, CELESTINO GAMARRA Y PROLONGACION TRES MARIAS				Fecha	01/11/2013
Partida	01.04.02.5	DOWELL LISO DE 3/4" EN JUNTAS TRANSVERSALES					
Rendimiento	250.000	KG/DIA	Costo unitario directo por : KG				3.75
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
<b>Mano de Obra</b>							
470102	OBRERO A	HH	1.00	0.0320	11.00	0.35	
470103	OBRERO B	HH	1.00	0.0320	10.42	0.33	
						<b>0.68</b>	
<b>Materiales</b>							
021335	FIERRO LISO DE 3/4"	KG		1.0500	2.90	3.05	
						<b>3.05</b>	
<b>Equipos</b>							
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.68	0.02	
						<b>0.02</b>	

## Imagen 31

ACU de la partida encofrado y desencofrado, obra 04.

Partida	01.04.02.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PAVIMENTO RIGIDO					
Rendimiento	15.000	M2/DIA	Costo unitario directo por : M2				38.71
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
<b>Mano de Obra</b>							
470102	OBRERO A	HH	1.00	0.5333	11.00	5.87	
470103	OBRERO B	HH	1.00	0.5333	10.42	5.56	
470104	OBRERO C	HH	1.00	0.5333	9.84	5.25	
						<b>16.68</b>	
<b>Materiales</b>							
020008	ALAMBRE NEGRO No 8	KG		0.2200	4.00	0.88	
020122	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	KG		0.1000	4.00	0.40	
436036	ROLLIZO DE EUCALIPTO	PZA		0.4000	20.00	8.00	
439501	MADERA PARA ENCOFRADO	P2		3.5000	3.50	12.25	
						<b>21.53</b>	
<b>Equipos</b>							
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.68	0.50	
						<b>0.50</b>	



### Imagen 32

ACU de la partida concreto en pavimento, obra 04.

Obra	0491007 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES TRES MARIAS, CELESTINO GAMARRA Y PROLONGACION TRES MARIAS					Fecha	01/11/2013
Fórmula	01 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES TRES MARIAS, CELESTINO GAMARRA Y PROLONGACION TRES MARIAS						
Partida	01.04.02.2 CONCRETO F'c = 210 K/cm2 PARA PAVIMENTO RIGIDO						
Rendimiento	12.000	M3/DIA	Costo unitario directo por : M3			422.69	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
<b>Mano de Obra</b>							
470102	OBRAERO A	HH	2.00	1.3333	11.00	14.67	
470103	OBRAERO B	HH	2.00	1.3333	10.42	13.89	
470104	OBRAERO C	HH	12.00	8.0000	9.84	73.72	
						<b>107.28</b>	
<b>Materiales</b>							
050004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	M3		0.8500	70.00	59.50	
050104	ARENA GRUESA	M3		0.5000	65.00	32.50	
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BCL		8.6300	23.30	201.09	
390500	AGUA	M3		0.1850	2.76	0.51	
						<b>293.59</b>	
<b>Equipos</b>							
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	107.28	3.22	
490707	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	HM	2.00	1.3333	7.40	9.87	
491008	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	HM	1.00	0.6667	13.10	8.73	
						<b>21.82</b>	

### Imagen 33

ACU de la partida concreto en veredas, obra 04.

Obra	0491007 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES TRES MARIAS, CELESTINO GAMARRA Y PROLONGACION TRES MARIAS					Fecha	01/11/2013
Fórmula	01 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES TRES MARIAS, CELESTINO GAMARRA Y PROLONGACION TRES MARIAS						
Partida	02.01.01.2 CONCRETO PARA VEREDA F'c=175kg/cm2						
Rendimiento	12.000	M3/DIA	Costo unitario directo por : M3			372.77	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
<b>Mano de Obra</b>							
470102	OBRAERO A	HH	2.00	1.3333	11.00	14.67	
470103	OBRAERO B	HH	2.00	1.3333	10.42	13.89	
470104	OBRAERO C	HH	10.00	6.6667	9.84	65.60	
						<b>94.16</b>	
<b>Materiales</b>							
050004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	M3		0.8500	70.00	59.50	
050104	ARENA GRUESA	M3		0.5000	65.00	32.50	
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BCL		7.2800	23.30	159.62	
390500	AGUA	M3		0.1850	2.76	0.51	
						<b>252.13</b>	
<b>Equipos</b>							
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	94.16	2.82	
490707	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	HM	1.00	0.6667	7.40	4.53	
491008	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	HM	1.00	0.6667	13.10	8.73	
						<b>15.48</b>	

### Imagen 34

*Obra 01 puesta en servicio de la población.*



### Imagen 35

*Obra 01 en etapa de ejecución.*



### Imagen 36

*Obra 02 puesta en servicio.*



### Imagen 37

*Obra 02 en etapa de ejecución.*



### Imagen 38

*Obra 03 puesta en servicio.*



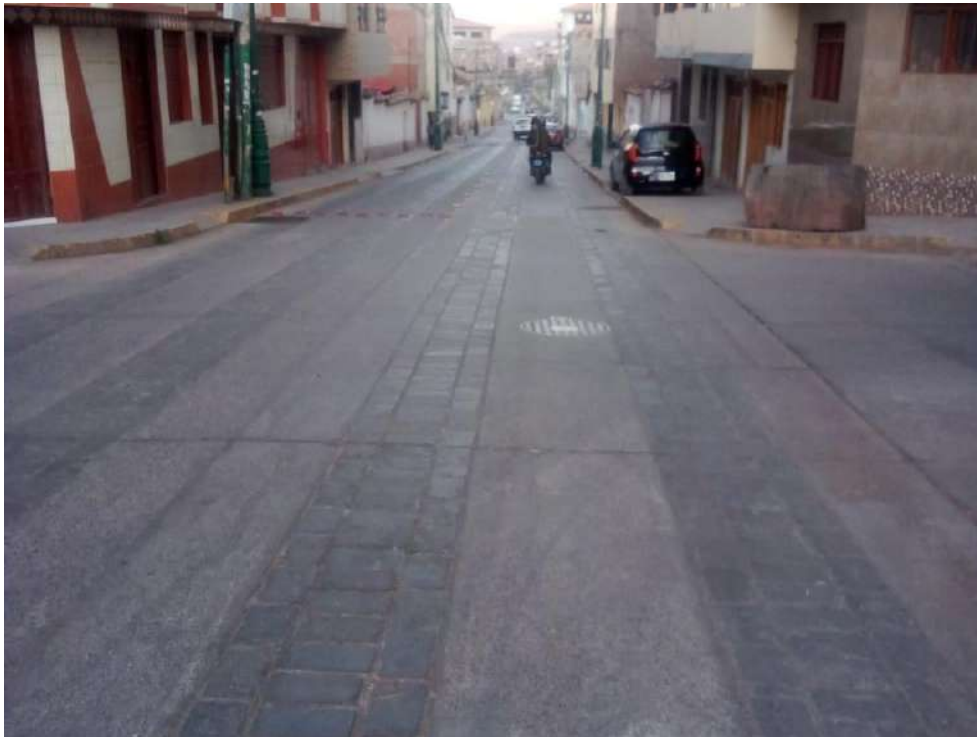
### Imagen 39

*Obra 03 en etapa de ejecución.*



### Imagen 40

*Obra 04 puesta en servicio.*



### Imagen 41

*Obra 04 en etapa de ejecución.*

