



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Aplicación de metodología Lean Construction para mejorar la productividad de obra en saneamiento Av. prolongación Cieza de León – Chiclayo”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Br. Luis Anderson Rivera Morales (ORCID: 0000-0003-4834-2328)

ASESORES:

Mg. Noé Humberto Marin Bardales (ORCID: 0000-0003-3423-173)

Mg. Julio Cesar Benites Chero (ORCID: 0000-0002-6482-0505)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

CHICLAYO – PERÚ

2019

DEDICATORIA

Lleno de regocijo de amor y esperanza, dedico esta tesis a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido mis pilares para seguir adelante que con mucho esfuerzo, esmero y trabajo me lo he ganado.

En especial a mis padres, Mariano Rivera Bravo & Carmela Morales Calle por siempre confiar en mí por apoyarme constantemente sin importar el esfuerzo que hacen cada día por mí para poder cumplir mis objetivos planteados. Por ser un buen ejemplo de personas, por su valentía y por enseñarme los buenos valores de la vida

A mi hermana Marielizabeth Rivera Morales por apoyarme durante toda mi carrera profesional en lo que puedo y estuvo a su alcance.

A mi Esposa Sandra Vásquez Veliz por estar siempre a mi lado y brindarme su ayuda en todos los aspectos; por regalarme y cuidar a nuestro hijo Mariano Rivera Vásquez. “Mi esposa el gran amor de mi vida y nuestro hijo el fruto y esencia de nuestro amor”

Y sin dejar atrás a toda mi familia por creer en mí, a mis tíos y primos. Gracias por formar parte de mi vida y por permitirme ser un orgullo para ustedes.

Luis Anderson Rivera Morales

AGRADECIMIENTO

Primeramente a mi Dios Todo Poderoso por regalarme salud y vida para cumplir todos mis objetivos planteados.

A mis padres por brindarme la oportunidad de apoyo para lograr todas mis metas y al mismo tiempo motivarme para seguir mis sueños. Los esfuerzo que hacen por mí no tienen límites y su cariño y aprecio es invaluable.

A los ingenieros Civiles Víctor Wilson Marrufo Avellaneda, Noe Humberto Marin Bardales y Julio Cesar Benites Chero por impartirme una gama de conocimientos, por sus orientaciones, paciencia y aliento que han sido fundamentales para mi formación y la elaboración del presente trabajo.

A todos mis docentes que me brindaron sus conocimientos desde primer ciclo, hasta el décimo ciclo de esta carrera profesional.

A mis compañeros de clase. Con los que he compartido grandes momentos.

A todos mis familiares, por su apoyo incondicional.

Luis Anderson Rivera Morales

0294



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 8:00 horas del día 27 de mayo del 2019, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 0840 - 2019 -UCV-CH, de fecha 22 de mayo, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis titulada: **APLICACIÓN DE METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE OBRA EN SANEAMIENTO AV. PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN – CHICLAYO**, presentada por el Bachiller : **RIVERA MORALES, LUIS ANDERSON** con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Civil, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

- Presidente: **Mg. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz**
- Secretario: **Mg. Julio César Benites Chero**
- Vocal: **Mg. Noé Humberto Marín Bardales**

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

Aprobar por Unanimidad

Siendo las 9:00 horas del mismo día, se dió por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 27 de mayo del 2019

Mg. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Presidente

Mg. Julio César Benites Chero
Secretario

Mg. Noé Humberto Marín Bardales
Vocal

Declaratoria de Autenticidad

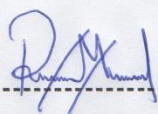
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **Rivera Morales Luis Anderson**, identificado con el **DNI N° 73573488**, a fin de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, Declaro Juramento que toda la Documentación que acompaña es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal acción asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier Falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información oportuna por lo cual se sometió a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo

Chiclayo, 11 de Diciembre del 2018



LUIS ANDERSON RIVERA MORALES

DNI N° 73573488

Índice

Dedicatoria	II
Agradecimiento.....	III
Página del jurado.....	IV
Declaración de autenticidad	V
Índice..	VI
Resumen	XIII
Abstract	XIV
I. Introducción	17
1.1. Realidad problemática.....	17
1.2. Trabajos previos.....	18
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	20
1.4. Formulación de problema.....	31
1.5. Justificación del estudio.....	31
1.6. Hipótesis.....	32
1.7. Objetivos.....	32
II. Método	33
2.1. Diseño de investigación.....	33
2.2. Variable, Operacionalización.....	34
2.3. Población y Muestra.....	37
2.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	37
2.5. Métodos de análisis de datos.....	39
III. Resultados	40
3.1. Herramientas Lean Project Delivery Sistema (LPDS) O “Sistema de entrega de proyectos sin pérdidas”.....	40
3.2. Herramientas lps o sistema del último planificador.....	44
IV. Discusión.....	48
V. Conclusiones.....	52
VI. Recomendaciones.....	54
VII. Referencias.	55
VIII. Acta de aprobación de originalidad de tesis	258
IX. Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional ucv	260
X. Autorización de la versión final del trabajo de investigación	261

Índice de anexos

Anexo nº1.....	62
Herramientas lean project delivery system (lpds) o “sistema de entrega de proyectos sin pérdidas”.....	62
Anexo nº2.....	171
Herramientas last planner system (lps) o “sistema del ultimo planificador”	171
Anexo nº3.....	205
Identificación de las pérdidas de las partidas de red de alcantarillado	205
Anexo nº4.....	207
Productividad y rendimiento de la obra en saneamiento av. prolongación cieza de león.....	207
Anexo nº5.....	218
Comparación del presupuesto de mano de obra y los gastos ejecutados según expediente técnico mediante presupuesto con la metodología lean construction.....	218
Anexo nº06.....	222
Constancia de juicio de experto.....	222
Anexo nº07.....	224
Matriz de consistencia	224
Anexo nº8.....	226
Panel fotográfico	226
Anexo nº09.....	235
Análisis de precios unitario del expediente técnico en estudio.....	235
Anexo nº10.....	244
Análisis de precios según metodología lean construction	244
Anexo nº11.....	256
Plano	257
Acta de aprobación de originalidad de tesis	258
Reporte turnitin	259
Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV	260
Autorización de la versión final del trabajo de investigación.....	261

Índice de tablas

Tabla 1. Ejemplos de trabajo:	27
Tabla 2: Operacionalización de variables.	35
Tabla 3. Informe semanal de producción.....	41
Tabla 4. Presupuesto para el isp.....	70
Tabla 5 Informe semanal de producción - semana 01	74
Continuación de tabla nº05: Informe semanal de producción – semana 01	76
Continuación de tabla nº06: Informe semanal de producción – semana 02	80
Continuación de tabla nº07: Informe semanal de producción – semana 03	87
Continuación de tabla nº08: Informe semanal de producción – semana 04	95
Tabla 7. curva de productividad - refine y nivelacion de zanjas	101
Tabla 8. curva de productividad - relleno, apisonado y compactado de zanjas.....	102
Tabla 9. curva de productividad - suministro e instalación de tubería	103
Tabla 10. curva de productividad - pruebas hidráulicas	104
Tabla 11. curva de productividad - eliminación de material de desmonte d=20km	105
Tabla 12. carta balance de la cuadrilla excavaciones de zanja. resultados antes de aplicando lean construction.....	108
Continuación de tabla nº16. carta balance de la cuadrilla excavaciones de zanja. resultados antes de aplicando lean construction.	110
Tabla 14. carta balance de la cuadrilla excavaciones de zanja. resultados después de aplicando lean construction.	115
Continuación de tabla 18: carta balance de la cuadrilla excavaciones de zanja. resultados después de aplicando lean construction.....	117
Tabla 16. nivel general de actividad de la cuadrilla de excavación de zanja. resultados después de aplicar lean construction.	122
Tabla 17. carta balance de la cuadrilla refine y nivelacion de zanjas. resultados antes de aplicando lean construction.	124
Continuación de tabla nº21: carta balance de la cuadrilla refine y nivelacion de zanjas. resultados antes de aplicando lean construction.	126
Tabla 19. carta balance de la cuadrilla refine y nivelación de zanjas. resultados después de aplicando lean construction.	131
Continuación de tabla nº23: carta balance de la cuadrilla refine y nivelación de zanjas. Resultados aplicando lean construction.....	132

Tabla 22. carta balance de la cuadrilla relleno, apisonado y compactado de zanjas. resultados antes de aplicando lean construction.	139
Tabla 23. nivel general de actividad de la cuadrilla de relleno, apisonado y compactado de zanjas. resultados antes de aplicar lean construction.....	140
Tabla 24. carta balance de la cuadrilla relleno, apisonado y compactado de zanjas. resultados después de aplicando lean construction.....	142
Tabla 25.nivel general de actividad de la cuadrilla de relleno, apisonado y compactado de zanjas. resultados después de aplicar lean construction.	143
Tabla 26. ingreso de datos de la cuadrilla de suministro e instalación de tubería 200” – antes d aplicar lean construcction.....	145
Tabla 27. carta balance de la cuadrilla suministro e instalación de tubería. resultados antes de aplicando lean construction.	147
Tabla 28. nivel general de actividad de la cuadrilla de suministro e instalación de tubería. resultados antes de aplicar lean construction.....	148
Tabla 29. carta balance de la cuadrilla suministro e instalación de tubería. resultados después de aplicando lean construction.	150
Tabla 30. nivel general de actividad de la cuadrilla de suministro e instalación de tubería. resultados después de aplicar lean construction.	151
Tabla 31. ingreso de datos de la cuadrilla de prueba hidraulica – antes de aplicar lean construction.....	152
Tabla 32. carta balance de la cuadrilla de prueba hidráulica – resultados antes de aplicar la metodología lean construction.	154
Tabla 33. nivel general de actividad de la cuadrilla de prueba hidráulica. resultados antes de aplicar lean construction.	155
Tabla 34 . carta balance de la cuadrilla prueba hidráulica. resultados después de aplicando lean construction.....	158
Tabla 35. nivel general de actividad de la cuadrilla de prueba hidráulica. resultados después de aplicar lean construction.	159

Tabla 36. ingreso de datos de la cuadrilla eliminación de material desmonte d=20km – antes de aplicar lean construction	161
Tabla 37. carta balance de la cuadrilla eliminación de material desmonte d=20km. resultados antes de aplicando lean construction.	163
Tabla 38. nivel general de actividad de la cuadrilla de eliminación de material desmonte d=20km. resultados antes de aplicar lean construction.	164
Tabla 39 carta balance de la cuadrilla eliminación de material desmonte d=20km. resultados después de aplicando lean construction.....	167
Tabla 40. nivel general de actividad de la cuadrilla de eliminación de material desmonte d=20km. resultados después de aplicar lean construction.	168
Tabla 41. valor ganado de obra (ev) - costo directo	193
Tabla 42. costo real de obra (ac) - costo directo	196
Tabla 43. nivel de desviación de los rendimientos. propia, 2018.....	200
Tabla 44. panel de control resumen de las 08 semanas en evaluación. propi, 2018.....	202
Tabla 46.productividad real e índices de productividad de la mano de obra; obra en saneamiento av. prolongación cieza de león. (semana 1)	208
Tabla 47. cálculo del rendimiento de mano de obra de la productividad tomando datos de la tabla 50.	209
Tabla 48. productividad real e índices de productividad de la mano de obra; obra en saneamiento av. prolongación cieza de león. (semana 2)	210
Tabla 49. cálculo del rendimiento de mano de obra de la productividad tomando datos de la tabla 52.	211
Tabla 50. productividad real e índices de productividad de la mano de obra; obra en saneamiento av. prolongación cieza de león. (semana 3)	212
Tabla 51. cálculo del rendimiento de mano de obra de la productividad tomando datos de la tabla 55.	213
Tabla 52. productividad real e índices de productividad de la mano de obra; obra en saneamiento av. prolongación cieza de león. (semana 4)	214

Tabla 53. cálculo del rendimiento de mano de obra de la productividad tomando datos de la tabla 56.	215
Tabla 54. comparación de la productividad & rendimiento según expediente aplicado a la metodología lean construction.....	216
Tabla 55. valorización de mano de obra aplicando la metodología lean construction. obra en saneamiento av. prolongación cieza de león – chichlayo	220
Tabla 56. cuadro comparativo del presupuesto de mano de obra y los gastos ejecutados en las actividades de las partidas de red de alcantarillado según la metodología lean construction.....	221

Índice de figuras

Figura 1. “encofrado clasico vs enfoque construcción sin perdidasan.” (pons achell)	20
Figura 2. “lean poject delivery system” (pons achell).....	21
Figura 4 “programacion maestra” (pons achell, 2014).....	24
Figura 5. “improductividad”	29
Figura 6. sectorización típica de la obra en saneamiento fuente: google	40
Figura 7. programación maestra obra en saneamiento	173
Figura 9. programación semanal. propio, 2018	175
Figura 8. parte diario red de alcantarillad. propio, 2018.	179
Figura 9. análisis de restricciones 2da semana. propia, 2018.....	180
Figura 10. análisis de restricciones 3ra semana. propia, 2018.	181
Figura 11. clasificación de restricciones. Chávez y de la Cruz, 2014.....	182
Figura: 17. variación de las restricciones de cada tipo con respecto al tiempo.....	183
Figura: 18. variación del total de restricciones con respecto al tiempo.....	183
Figura 5. ppc semana 1. propia, 2018.....	184
Figura 6. ppc semana 2. propia, 2018.....	185
Figura 7. ppc semana 3. propia, 2018.....	186
Figura 8. ppc semana 5. propia, 2018.....	188
Figura 9. ppc semana 6. propia, 2018.....	189
Figura 10. ppc semana 7. propia, 2018.....	190
Figura 11. ppc semana 8. propia, 2018.....	191

Figura 12. de la obra en saneamiento de la pgr. 0+0.00 a 1+000.00 propia, 2018.....192

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo aplicar “La Metodología Lean Construction para mejorar la productividad permitiéndonos reducir tiempos de trabajos y costos de mano de obra en la Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo”. Las partidas de Red de Alcantarilla que se va a estudiar son: Excavaciones de Zanjias, refino y nivelación de zanjias, relleno apisonado y compactado de zanjias, suministros e instalación de Tubería, prueba hidráulica y expulsión de material de desmonte D = 20 km.

Las herramientas a utilizar están compuestas en cinco grupos: herramientas LPDS (Lean Project Delivery System). LPS (Last Planner System) que nos permiten investigar el proceder de ejecución de las partidas, asimismo se identificaron las pérdidas, producción y rendimiento de mano de obra y posteriormente la comparación del importe de mano de obra según la Metodología Lean Construction. Las herramientas LPDS están conformadas por: Sectorización, presupuesto de obra, informe semanal de producción (ISP), curva de productividad, carta balance y nivel general de actividad. Las LPS están conformadas por: Programación Maestra, Look Ahead, Programación semanal, programación diaria, análisis de restricciones y porcentaje de plan cumplido (PPC).

En tanto la primera semana se observó la carencia en los rendimientos de las partidas de Excavaciones de zanjias y refino y Nivelación de Zanjias, lo que nos estimuló estudiar mediante cartas balance e índice general de trabajo. Gracias a esto se logró optimizar la productividad en estas dos partidas y continuamente en las siguientes partidas antecesoras, aplicando la Metodología Lean Construction.

Es por ello que el presente informe se enfoca en los procesos de mayor suceso dentro de esta etapa de la obra en ejecución, lo que llamamos ensamblaje sin pérdidas y sobretodo haciendo uso básicamente de cartas balance para poder obtener medidas de mejora y tener resultados favorables sobre la disminución de desperdicios y tiempos no fructíferos logrando al acrecentamiento de la productividad y verificando que la metodología Lean Construction es adecuado al contratista en tiempo y costo

Palabras Claves: Lean Construction; productividad & Rendimientos demostrando la priorización de tiempos y costos.

ABSTRACT

The present research work aims to apply “The Methodology of Lean Construction to improve the productivity by enabling us to reduce time of work and labor costs in the Work in Sanitation Av Extension Cieza de Leon – Chiclayo”. The games Network of Sewer that you are going to study are: Excavation of Trenches, cutting and leveling of ditches, fill, tamping and compacting of trenches, supply and installation of Piping, hydraulic test and expulsion of the material of cut D = 20 km.

The tools to use are composed in five groups: tools LPDS (Lean Project Delivery System), LPS (Last Planner System) that allows us to investigate the proceeding of execution of the games, it also identified the loss, production and performance of labor and subsequently the comparison of the amount of labor according to the Methodology Lean Construction. The tools LPDS are shaped by: Sectoring, budget of work, weekly report of production (ISP), productivity curve, letter balance and general level of activity. The LPS are made up by: Master Schedule, Look-Ahead, weekly Programming, daily programming, analysis of restrictions and percentage of plan completed (PPC).

In both the first week it was noted the deficiency in the returns of the items of Excavations of trenches and cutting and Levelling of Ditches, which we stimulated to study by letters balance and general index of the work. Thanks to this we managed to optimize the productivity in these two games and continuously under the following headings predecessors, by applying the Methodology Lean Construction.

It is for this reason that this report focuses on the processes of greatest event within this stage of work in progress, what we call assembly without loss and above all by making use of basically card balance in order to obtain measures of improvement and have favorable results on the reduction of waste and times not fruitful in achieving the improvement of the productivity, and verifying that the methodology of Lean Construction is suitable to the contractor in time and costo.

Key Words: Lean Construction; productivity & returns demonstrating the prioritization of times and costs.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Para (ALARCÓN, 2009) En su capítulo con título “UN NUEVO ENFOQUE EN LA GESTION: La construcción Civil sin desperdicios” nos da una acople opción relacionado a la gestión en lo que respecta construcción, donde se introduce una nueva perspectiva novedosa sobre el manejo que está tomando cada día a nivel mundial con respecto a una construcción sin perdidas. Este tema es una perspectiva innovadora, fundamentada en la gestión del sistema de producción como concepto de la fábrica Toyota, la casuística que presenta esta corresponde a las dificultades presentadas que dificultan dos puntos: la efectividad en la construcción y la disminución de pérdidas, centrándose en esta última con el largo flujo productivo de las mismas. De igual manera nos indica el estándar LPD (Lean Project Delivery) de una manera general para todos los valores respecto a la construcción, ya que cada día va avanzando de manera rápida en Estado Unidos como de la misma manera en diferentes países importantes.

Debido a esto en el presente proyecto de investigación proponemos la metodología “Lean Construction”, lo cual ayudará a minimizar en su mayoría las perdidas en los recursos que emplearemos para mejorar la productividad de la obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo: como también aplicarlo en un posterior a cualquier proyecto de Ingeniería Civil.

En definitiva, se evalúa la insuficiente producción y aplicación de la metodología “Lean Construction”.

Para (Guzmán, 2014, pág. 01) en su tesis Menciona que: “la gran parte de empresas se basa a un método de construcción habitual con procedimientos constructivos ineficaces, limitándonos como país a progresar con mayor ligereza. A todo esto, que respecta la baja productividad también se adiciona el inconveniente de la seguridad laboral en los proyectos.

Estos índices nos permiten reflejar el bajo progreso que ha venido teniendo la construcción en el Perú a pesar de su realce económico.”

Para (Guzmán) en su tesis titulada “Aplicación de la Filosofía Lean Construction en la planificación, Programación, Ejecución y Control de Proyectos”. Menciona que: “la organización y elaboración de proyectos de construcción en el Perú está en transcurso de cambio. Su ejecución está seguida de un progreso técnico que no está a la compostura del desarrollo, sin embargo, que progresivamente se va creando más competitivo y beneficioso nuestro rubro. Estas evoluciones que comienzan a darse en el Perú, contienen nuevos métodos de construcción, entre los cuales está la filosofía Lean Construction. Esta filosofía tiene el propósito & corregir a gran grado la elaboración de nuestra producción con sus metodologías de trabajo orientada en la disminución de los desechos a través de las técnicas que plantea, ajustadas a su régimen o de otras estándar.

Lean Construction se orienta principalmente en la eliminación de las pérdidas que se generan en toda obra u proyecto de ingeniería, las eliminaciones de dichas pérdidas son muy importante ya que en lo económico nos permiten reducir el costo total de la obra y al mismo tiempo nos permite reducir los tiempos constructivos previstos durante la ejecución de la obra.” (2014, pág. 04)

Asencios sustenta; “Tesis Mejora de la Productividad de Estructuras Aplicando la Filosofía Lean Construction del Proyecto Caminos del Inca 390 – Santiago de Surco”, menciona “actualmente existe gran competencia en el rubro de las construcciones de Ingeniería Civil debido a la gran demanda de la ciudadanía.

1.2. Trabajos previos

1.2.1. A nivel internacional

Para (ALARCÓN, 2009, pág. 01), En su revista de obras públicas titulada “un nuevo enfoque en la Gestión: la construcción sin pérdidas”, nos resalta un resumen de su artículo, donde nos explica que debemos tener una perspectiva diferente de la gestión en el tema construcción, pues esto nos ayudara a ir obteniendo una mejora continua e ir implantando una visión innovadora de administrar “una construcción sin pérdidas”

Este nuevo punto de vista, establecida en nociones de administración de las obras en construcción civil, afronta los motivos de los inconvenientes que restringen la eficacia en la construcción, centrándose en la disminución de las pérdidas a lo largo del flujo beneficioso. Dentro de la Metodología Lean Construction igualmente se describe el modelo LPD (“lean Project delivery”) Este representa un punto de vista hacia toda la progresión de importancia de la obra que actualmente está demostrando el cambio de tal manera que todo proyecto en ejecución de construcción civil se convierten muy eficientes, creando la seguridad e incitando a emplear la metodología Lean en Perú como en otros países.

1.2.2. Antecedentes Nacionales

Macedo menciona en su tesis titulada “Aplicación de la teoría Lean Construction en actividades representativas de mantenimiento rutinario en carreteras asfaltadas, demuestra cómo resolver los problemas de Productividad de los mantenimientos rutinarios del camino vecinal San Ignacio Gramalotal – Quebrada el Corazón; Problemas en el camono vecinal como por ejemplo emergencia dentro de un proyecto de conservación vial, a partir de la hipótesis donde se plantea que, aplicando la Teoría Lean Construction permitirá ahorrar los costos de ejecución en cada actividad seleccionada.

Seguidamente nos explica que Lean Construction, es un sistema de construcción sin perdidas; esta es una teoría que trata de la distinción entre actividades que agregan y no agregan valor a un proceso productivo, también identifica los flujos y los procesos para desarrollarlos convenientemente, eso genera la utilización adecuada de los recursos y ayuda a su vez a gerenciar y optimizar aquellas partes que se aportan en forma directa a la mejora continua de una actividad productiva” (MACEDO del Aguila, 2009, pág. 01)

1.2.3. Antecedentes Locales

(Guzmán, 2014, pág. 12) "Lean Construction y soluciones constructivas modernas”. Conferencia llevada a cabo en el colegio de ingenieros del Perú Capitulo de Ingeniería Civil, Lambayeque, Perú. En dicha conferencia **Guzmán** menciona que: “en toda obra de ingeniería civil debemos maximizar el valor al cliente esto es muy importante porque si nosotros nos centramos en el valor del

cliente tendremos calidad y si se hacen bien las cosas desde el principio podemos trabajar con productividad. Por otro lado, debemos minimizar desperdicios; esto refleja uno de los grandes problemas que tenemos es que nosotros nos damos cuenta del problema, pero no tenemos la capacidad, la decisión para poder gestionar, analizar y luego mejorarla. Por ultimo expreso que la innovación es pensar en un proceso de mejora continua, la gestión de conocimiento, tenemos q pasar den un conocimiento tácito a un conocimiento explicito es justamente tener un repositorio el cual tú puedas usar para q la empresa haya podido mejorar su rendimiento.”

1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1. LEAN CONSTRUCTION

1.3.1.1. La construcción según el enfoque Lean

“El procedimiento según la metodología Lean, indica el comienzo del trabajo, entonces todos deben estar involucrados en lo que respecta trabajo, desde empleados hasta representantes para asi dar importancia al interés del cliente y disminuir todas las faltas que hacen ya sea a las actividades, gestiones o negocios. Por otro lado tenemos la diferencia en lo que es un procedimiento clásico para llevar a cabo la ejecución de cualquier obra de construcción civil; lo cual es notorio si lo vemos desde el tema económico.” (PONS Achell, 2014, pág. 23)

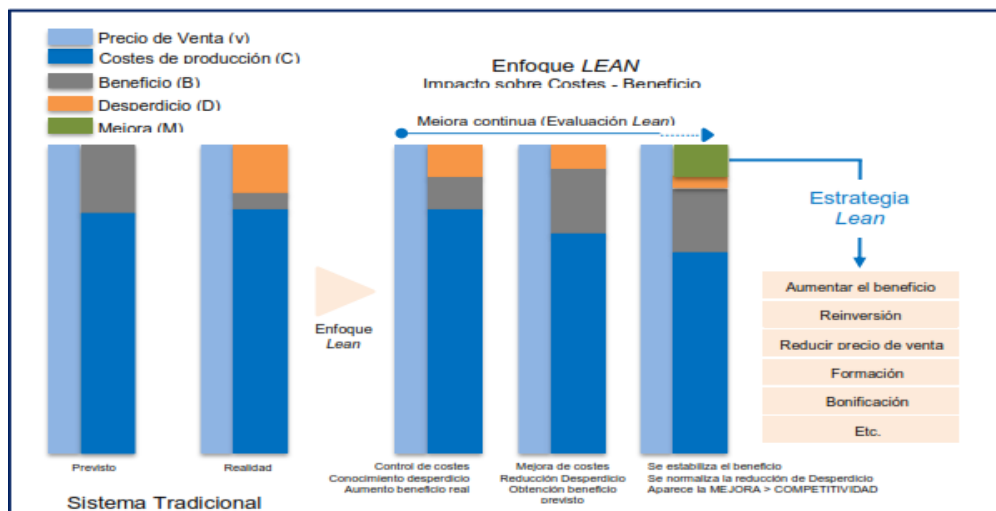


Figura 1. “Encofrado Clásico vs enfoque construcción sin pérdidas.” (PONS Achell)

1.3.1.2. Lean Project Delivery System (LPDS)

Afirma (PONS Achell). En su revista titulada “Introducción a Lean Construction” menciona que “en la actualidad podemos comprender mejor la ejecución de Lean Construction gracias al Lean Project Delivery System (LPDS) son instrumentos que nos permite una apreciación enfocada a todas las herramientas que utiliza la metodología “Construcción sin Perdidas”.

La supervisión y las programaciones diarias de todos los trabajos que se tengan q realizar durante el día de jornada las realiza el ingeniero residente o encargado; si bien es cierto para aplicar de la mejor manera la metodología Lean el ingeniero Residente debe estar totalmente capacitado esto con el fin de se demuestre efectividad de trabajo con las cuadrillas conformadas por cada partida q lo requiera. Todo esto con el fin de mejorar la Productividad y minorar los tiempos programados en la ejecución de obra”. (PONS Achell, 2014)

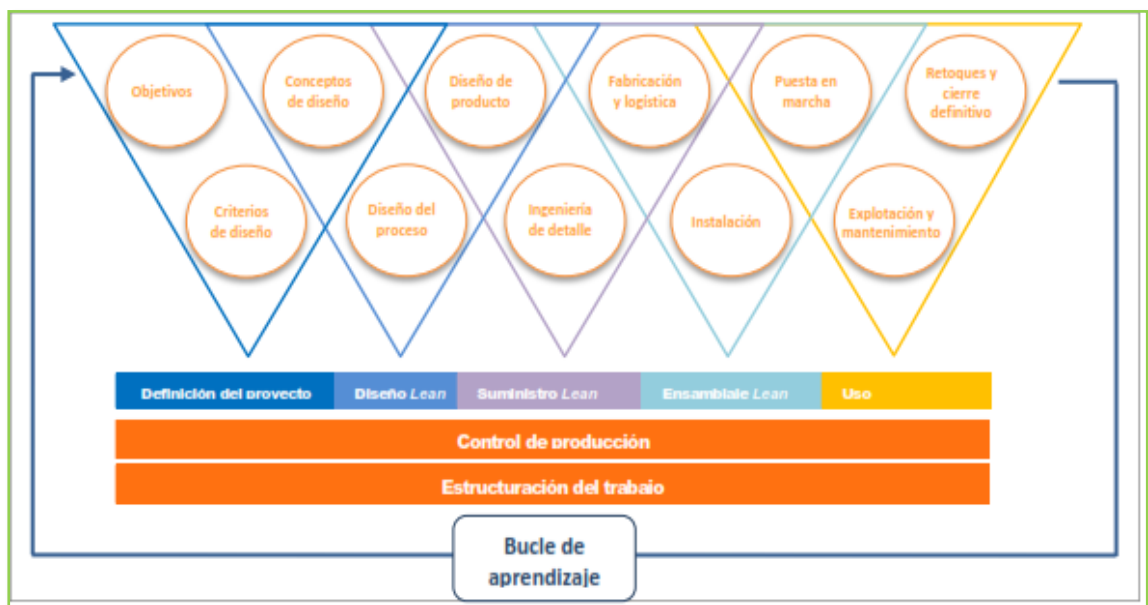


Figura 2. “Lean Project Delivery System” (PONS Achell)

1.3.1.1.1 Curva de Productividad

(Asencios Picón) menciona en su tesis denominada “Mejora de la productividad Caminos del Inca 390 – Santiago de Surco” nos indica de forma más entendible los resultados que nos da el I.S.P. esta curva se hace por cada partida. (2017, pág. 30)

Para entender mejor la metodología nos centramos en la partida de vaciado de veredas o excavación de zanjas. La fórmula del rendimiento es el siguiente:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{horas hombre usadas}}{\text{Avance de la partida}}$$

Fórmula N°01

De otra manera, si nos muestra la gráfica una actividad nos indica que esta va empeorando y debemos dar un seguimiento a la actividad.



Figura 2. Curvas que demuestra el rendimiento y la productividad en días o semanas. Chávez y De la Cruz, 2014.

1.3.2. Sectorización

Según (Asencios Picón, 2017, pág. 31) define a “sectorización a la A la desintegración del trabajo en partes iguales. Al aplicar la teoría la división de tareas se llama sector o frente de acuerdo al avance que se da en cada actividad.”

1.3.2.1. Nivel general de actividad

Asencios (2017, p. 32) La función que cumple a un grado general de las actividades miden la proporción de las tipologías del total del trabajo. Para elaborar un novel total de trabajos se va a tomar de forma general los trabajos aleatorios. Se debe ir tomando nota de cada actividad que hacen los obreros ya sea un TP, TC o TNC y y especificando la actividad en sí. Se tomara una muestra de cada actividad dada en la jornada realizada en obra. Asi mismos de los peones. Las derivaciones de las mediciones de forma general sirven para contrastar junto a los estándares nacionales e internacionales. Asi mismo ayudara a definir las perdidas y poder medir y eliminarlas.

1.3.2.2. Carta balance

(Picchi F. A., 1993, pág. 50) “La La carta balance es una técnica que se toma a partir de las estadísticas, la cual nos indica de forma detallada el procesos de las actividades para ir mejorando. En una carta balance incluyen los tiempos cortos (paso de cada minuto) y actividades que realizan los trabajadores. Esto son importantes y repartidas en 3 tipos de faenas como son Trabajo Productivo, Trabajo Contributivo y Trabajo No Contributivo.

1.3.2.3. Informe semanal de Producción

(Asencios Picón, 2017, pág. 32) Menciona que: “conjuntamente con las actividades diarias que se van a realizar durante un tiempo determinado el capataz tiene que entregar un informe de todos los trabajadores de su grupo o cuadrilla, para cada uno se tendrá que mencionar el trabajo que se esta realizando y el tiempo que ha tomado en realizar cada actividad. Es de importancia resaltar que para obtener mejor registro de los trabajos se opta por entregar la tarea junto con avances diarios o metrados. El capataz ubicara los datos de campo en un costado. Estos hechos son aceptados porque dentro de una obra siempre hay imprevistos.

1.3.2.4. Sistema del último planificador.

(BRACAMONTE, 2015, pág. 15) “señala que las herramientas más utilizadas en cuanto a la metodología Lean construction, nos muestra algunas diferencias considerables en cuanto a la planificación y control de proyectos. Este método toma medidas de producción y control del flujo de los avances de obra. También a esto se proporciona disminuir los problemas y tomar decisiones para bien del proyecto. El último planificador se compone de 3 actividades de diferentes detalles y tiempos planificados

estos son: Planificación general, planificación intermedia (Lookhead) y planificación semanal; herramientas que permiten incrementar la productividad disminuyendo notablemente los tiempos de trabajo a ejecutarse y a su vez cumpliendo todo lo planificado según expediente. Con respecto al LPS este crea un sistema que certifica el cumplimiento de los compromisos semanal que debe entregar los trabajadores, con esto lograremos la eliminación de TNC controvers



Figura 4 “Programación maestra.” (PONS Achell, 2014)

1.3.2.4.1. Programación diaria (Parte Diario).

(Asencios Picón, 2017, pág. 38) “Llamado también como “tareo”. Se refiere al documento que se presenta de manera diaria a cada cuadrilla. En este documento se presentan las tareas relalizadas diarias y están decritas de forma clara y detallada. En otras empresasel documento conocido como “tareo” tiende mas a confundirlo en lugar de resolver las dudas con respecto al trabajo, por lo que se debe presentar eldocumento bien elaborado, tratando de estar bien especificado cada labor, donde se pueden icluir graficos, etc. Se quiere realizar este tipo de documento ya que nos especifica cmo recomendación el LCI(Lean Construction Institute) para poder de una u otra manera recucir las iteraciones negativas. Para poder hacer una Programacion Diaria se tendrá en cuenta la PRogramacion Semanal y ahí se incluirán actividades de ultimo minuto como son:

- Apoyo por retrasos no tomados en cuenta dentro de la cuadrilla
- Un camión destruyo un muro y se debe reparar
- Retrasos en limpiezas de desperdicios de obra ya sea en encofrado u otra actividad

1.3.2.4.2. Programación maestra

Asencios (2017, p.37) En esta programación se enfoca la obra en marcar hitos. La programación maestra se enfoca en realizar documentos no muy detallados, por el contrario marcar solo las cosas principales e importantes. En muchas empresas aún se maneja documentos de forma muy detallada lo que es muy complicado tener el manejo de todo esto y al verse con escaso tiempo tienden por obviar esos documentos lo cuales dentro de ellos hay informes importantes, en otras compañías todavía se toma el diagrama de Gantt que muestra cronogramas detallados.

1.3.2.4.3. Buffers

Según **Guzmán (2014, p.29)**, expreso que al hablar de buffers nos centramos en una estrategia para minimizar efectos negativos con respecto a la variabilidad dentro de la construcción.

Existen 3 tipos de Buffers:

Buffer de Inventario:

Se comprende como buffer de Inventario cuando tenemos una cantidad superior a lo que realmente necesitamos, en este caso nos referimos a los materiales y/o equipos. Esto se emplea para impedir que los flujos se detengan ante la falla en la entrega de algún recurso. **Guzmán (2014, p.29)**

Buffer de Tiempo:

Esto nos indica dar un tiempo para toda obra de ingeniería civil lo cual se emplea en el tiempo que se den imprevistos y así poder cumplir con el plazo dado . **Guzmán (2014, p.29)**

Buffer de capacidad:

“Los buffers de capacidad son específicamente partidas no críticas de la obra que se dejan de programar o realizar según la ejecución que se está llevando el proyecto; partidas que se ejecutaran cuando sea necesario.” **Guzmán, (2014. P,38)**

1.3.2.4.4. Programación semanal

(Asencios, 2017. p. 38). “Con respecto a la programación semanal esta se da para ir teniendo en cuenta los avances que se dan semana a semana y así no tener restricciones durante las semanas posteriores. (Look Ahead).”

1.3.2.4.5. P (%) De Plan Cumplido.

Las actividades planificadas se tienen q someter a la herramienta Look Ahead, Lo Cual tenemos las actividades planificadas entre la cantidad de actividades planificadas, estas actividades estarán basadas en “%”. (ORIGUELA, Abril. 2011, pág. 39)

$$PPC = \frac{\text{Número de tareas programadas completas}}{\text{Número de tareas programadas}} \% \quad \text{Fórmula N°02}$$

El % de plan cumplido es una síntesis o herramienta muy segura que propone cada día medir el avance de los trabajos programados durante el día o todo la programación de la obra, esto con el objetivo de mejorar la Productividad de obra.

1.3.2.4.6. Análisis de restricciones

(Asencios, 2017, p.39). “Se realiza un estudio de las partidas las cuales se realizaran durante las 04 semanas dadas en la planificación. Dentro del estudio de A,R se toma el día tope, esto con el fin de evaluar las restricciones así también como los responsables. Se debe tener un tiempo anticipado para dar las restricciones.”

1.3.2.5. Perdidas

1.3.2.5.1. Sobre procesamiento

(PONS Achell, 2014, pág. 18) “Se dan trabajos adicionales en la construcción o elementos lo cual ocasionan excesos de material, equipos, etc. De igual manera se debe ir monitoreando e inspeccionando”

1.3.2.5.2. Movimientos innecesarios

(PONS Achell, 2014, pág. 21) “Su mismo nombre lo dice son trabajos innecesarios o ineficientes realizados por los obreros. Esto se da a consecuencia de varios motivos uno de ellos es utilización inadecuados de equipos, métodos de trabajos ineficaces, lugar inadecuados, pérdida de tiempo y malos trabajos.”

1.3.2.5.3. Trabajo no Contributorio (TNC).

(MACEDO del Aguila, 2009, pág. 10) “Son actividades vanas las cuales generan pérdidas en lugar de mayor calidad, estas actividades muchas veces no están dentro de las programadas y son innecesarias por lo tanto se busca eliminar.”

Según (ROMÁN. C, 2015, pág. 04) en su revista titulada “Trabajo No Contributorio (TNC)”: “Menciona que cualquier gestión que no aporte valor y/o importancia,son actividades que no prestan mayor productividad y relevancia en tal sentido estas actividades deben ser eliminadas de inmediato.

Tabla 1. Ejemplos de trabajo:

Trabajo Productivo	Trabajo Contributorio	Trabajos No Contributorios
Señalización vial de seguridad de la vía a trabajar.	Distribución de personal	Tiempo ocioso
Encofrado de veredas	Vaciado de concreto	Descanso
Batido de material de base granular	Señalización del terreno a trabajar	Llego dos horas de retraso la moto niveladora
Conformación de material de base granular	Tomar medidas	Rodillo con fallas mecánicas.

Fuente: (ORIGUELA, Abril. 2011).

1.3.2.5.4. Defectos de calidad

(PONS Achell, 2014, pág. 18) Los errores en la elaboración de los expedientes técnicos generan futuros problemas graves durante la ejecución del proyecto a realizar.

1.3.2.5.6. Desperdicios

Para (Asencios Picón, 2017, pág. 21) menciona que “se detalla de una manera clara la falencia que está pasando en campo; ocasionada por falencias que generan, de manera, directa o indirectamente, costos económicos, sin embargo no generan ganancias económicas ni de tiempos en un proyecto enmarcado”

1.3.2.5.7. Variabilidad

Para **Guzmán (2014, p.30)**, “menciona que Se define como sucesos de distintos eventos dentro de la construcción ya sean por efectos internos y externos al trabajo. Esto está en todos los trabajos o proyectos y se incrementan ya sea con la ubicación, complejidad, magnitud y velocidad, estos sucesos no se pueden saber a la perfección y por lo tanto no se eliminan de manera rápida, esto se tomaran en cuenta o por lo contrario causaran efectos significantes en los proyectos”

Asencios, P (2014, p.21-22). Define a **variabilidad** “como la verdadera clasificación y reprogramación de tus trabajos fundamentales en obra, algunos ejemplos que ocasionan variabilidad son:

- Un peón que pertenece a la caterva de excavaciones de zanjas para PVC con un diámetro de 6” de desagüe faltó un día a la semana.
- El concreto no está en óptimas condiciones.
- Suspensión del avance de la obra por paro sindical
- Dimensiones diferentes de los sardineles.

Debido a estas variabilidades que se generan en las construcciones de Ingeniería Civil.

El concepto muda o desperdicios.

(Asencios Picón, 2017, pág. 23) Menciona que “Lean es producir valor para el cliente y desechar desperdicio. Según la metodología Lean, todo lo que no es aporte para el cliente es muda o desperdicios que podemos optar por eliminarlo o tratar de minimizar. Consiguientemente, es preciso entender primero el concepto de muda o desperdicio para continuar mejorando en la percepción del sistema Lean.



Figura 5. “Improductividad.” (PONS Achell, 2014)

Taiich Ohno expreso que muchos de los proyectos de ingeniería civil ya sean entidades privadas o públicas; realizan trabajos que no tienen valor como trabajo generando perdidas de rendimientos”. (PONS Achell, 2014, pág. 18).

Según Pons, (2014, p. 19). En su revista titulada “Introducción a Lean Construction” menciona que **Taiichi Ohno** especificó “los 7 desperdicios que ocasionaban la gran cantidad de las limitaciones en obra.

1.3.3. MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD

1.3.3.1. Presupuesto de obra

(Pellicer, 2009, pág. 120)“Indica que los estudios y Metodología Lean Construction Aplicada para la ejecución de las Obra de Ingeniería Civil son viables y factibles.”

1.3.3.2. Productividad

(Guzmán, 2014. P 29). “Los trabajadores con respecto a la productividad pueden realizar 3 tipos de actividades o tareas esto es según estudios realizados en obra.

Trabajo productivo (TP):

En esta etapa señala las tareas que se aportan en beneficio de la obra con respecto a la producción.

Trabajo Contributorio (TC):

Muchas veces se considera una perdida algo menos importante o de segunda categoría. Pero esta actividad suma al trabajo productivo, pero como ya antes mencionado no aporta valor en lo respecta productividad en la construcción.

- **Indicador de productividad**

$$\text{Productividad} = \frac{A (m^2)}{T (H)} * MO$$

Fórmula N° 03

Donde:

A = Avance diario (m)

T = horas (H)

MO = Mano de obra (hombres)

1.3.3.3. Rendimiento de mano de obra

Según (Botero 2010, p.03) nos dice que “nos centramos en la suma de tareas realizadas por las cuadrillas o conjunto de trabajadores, los cuales están divididos en diferentes categorías, lo cual se expresa: HH (unidad de medida de la actividad por hora hombre)

- **Indicador de rendimiento**

$$\text{Rendimiento} = (T) * \frac{MO}{A} \qquad \text{Fórmula N}^\circ 04$$

Donde:

A = Avance diario m

T = Horas (H)

MO = Mano de obra (hombres)

1.4. FORMULACIÓN DE PROBLEMA

¿De qué manera la aplicación de la Metodología Lean Construction, permite mejorar la productividad y disminuir el costo de ejecución (mano de obra). Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo?

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La investigación se justifica en base a las siguientes razones:

1.5.1. Justificación Técnica:

En la actual indagación de Metodología Lean Construction que se aplicará en la Obra: “Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo” se justificará con antecedentes ya aplicados en otras obras, tanto a nivel nacional como internacional, con lo cual se logrará evaluar y diagnosticar que actividades generan pérdidas y así poder formular propuestas que puedan encarecer la obra y de cómo mitigarlos o eliminarlos, de esta manera se tendrá en cuenta como ejemplo para futuros proyectos de esta naturaleza.

Finalmente, a través de Lean Construction, se permitirá mejorar resultados en tiempo, costos y calidad.

1.5.2. Justificación Económicamente

La concentración de la metodología LEAN CONSTRUCTION, disminuirá notablemente los presupuestos de la obra denominada “Mejoramiento de la transitabilidad peatonal y vehicular en la avenida prolongación Cieza de León hasta la avenida Purísima entre MZ 22-30 Distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo – Lambayeque”; estos se verán evidenciados en todos los procesos constructivos, contribuyendo específicamente en los tiempos que se emplean para realizar las actividades programadas y los imprevistos con la población beneficiada sean mínimas. Todo esto contribuye a que tengamos una excelente calidad de trabajos, al mismo tiempo obtener bajos costos planteados en las partidas de Red De Alcantarillado.

1.5.3. Justificación Social

Contribuir con información para todos los proyectos de ingeniería civil que se tuvieran planteados ejecutar en el norte del Perú como también a nivel nacional. De esta manera tratar de convencer que todos los constructores profesionales comencemos a emplear la metodología (L.C), la cual beneficiará en la reducción de tiempos y esto nos llevara a obtener menores costos y poder obtener mejor calidad en los proyectos realizados. Esto ayudará a lograr ganancias que son beneficiosas tanto para el constructor como para el cliente.

1.6. Hipótesis

Si se aplica la metodología L.C entonces se optimiza la productividad, reduciendo el costo de la Obra en Saneamiento av. prolongación Cieza de León – Chiclayo

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General.

Aplicar la metodología lean Construction para mejorar la productividad de las partidas de Red de Alcantarillado para la obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo.

1.7.2. Objetivos Específicos

- Identificar las herramientas Lean Project Delivery System (LPDS) de la Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo, basado en la Metodología Lean Construction.
- Determinar los Sistemas del Ultimo Planificador o Last Planner System (LPS) en la Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de león – Chiclayo, basado en la Metodología Lean Construction.
- Identificar las Perdidas en la Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo, basado en la Metodología Lean Construction.
- Evaluar la Productividad y el Rendimiento De La obra Saneamiento Av. Prolongación Cieza de león – Chiclayo, basado en la Metodología Lean Construction.
- Comparar el presupuesto de Mano de obra y los gastos ejecutados en las actividades de la Obra Saneamiento Av. Prolongación Cieza de león – Chiclayo, Mediante la Metodología Lean Construction.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

Comprendiendo al tipo de investigación seleccionado, se utilizó el diseño descriptivo con propuesta

M ← OX..... P

Donde:

M: Muestra de estudio

OX: información obtenida a través de observación, recolección y evolución a recoger de la obra Cieza de León Chiclayo – Lambayeque.

P: Propuesta de la productividad.

2.2. Variable, Operacionalización

2.2.1. Variables.

- **Variable independiente** : Metodología Lean Construction.
- **Variable dependiente** : Mejora De La Productividad.

2.2.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:

2.2.3. OPERACIONALIZACIÓN:

Tabla 2: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN COCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION	<p>“La aplicación de la metodología y herramientas del sistema Lean Construction es una metodología que al aplicarlo a cualquier obra de ingeniería civil nos da como resultado la mejora de la productividad, el ahorro de costos, el ahorro de tiempos, nos enseña a manejar de una manera íntegra las cuadráis de trabajo. En la obra que aplique la METODOLOGI L.C denominada Aplicación de la metodología Lean Construcción En la obra en Pavimentación Ciez de León siendo una obra que lo ejecuta una entidad Privada creemos buscar el cambio y mejorar a grandes ancadas la Productividad.” (Rivera, 2018, p. 26).</p>	<p>LEAN CONSTRUCTION consiste en la aplicación de principios y herramientas al proceso de un proyecto para disminuir las perdidas producto de actividades como: producidas en los reproceso, desplazamientos innecesarios, tiempo ocioso, esperas por falta de instrucción y de actividades mal ejecutas así como esperas por falta de maquinaria – equipos.</p>	<p>Lean Project Delivery System (LPDS) o Sistema de entrega de proyectos sin pérdidas</p> <p>Last Planner System (LPS) o sistema del último planificador</p> <p>PERDIDAS</p>	<p>Sectorización</p> <p>Presupuesto de Obra</p> <p>Informe semanal de producción</p> <p>Curvas de Productividad</p> <p>Nivel General de Actividad</p> <p>Carta Balance</p> <p>Programación maestra</p> <p>Look Ahead</p> <p>Programación semanal</p> <p>Programación diaria</p> <p>Análisis de restricciones</p> <p>Porcentaje de plan cumplido</p> <p>Sobrepesamiento</p> <p>Movimientos innecesarios</p> <p>Trabajo no Contributorio (TNC)</p> <p>Esperas o tiempo de inactividad</p> <p>Defectos de calidad</p>	<p>Nominal</p>

Fuente: Elaborado por el investigador.

Continuación de la Tabla N°02: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD	<p>“La MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD es una relación entre la cantidad producida y los recursos empleados. Sin embargo, la productividad no se puede concebir sin que exista un alto estándar de calidad, es decir la productividad involucra eficiencia y efectividad [...]. La productividad tiende a aumentar cuando los procesos son repetitivos y el tiempo empleado para la realización de los mismos disminuye, lo anterior se debe al fenómeno del aprendizaje y generación de conocimiento.” (Chávez y De la Cruz, 2014, p.24).</p>	<p>MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD, se define como la relación de la cantidad producida entre los recursos empleados. Asociados a procesos de: Presupuesto de obra, Cronograma de obra, Mano de obra, Productividad y Rendimiento.</p>	PRODUCTIVIDAD	<p>Indicador de productividad</p> <hr/> $\text{Productividad} = (A)/(T)*(MO)$ <p>A= Avance diario (m)</p> <p>T= horas (H)</p> <p>MO= Mano de obra (hombres)</p>	Nominal
			RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA	<p>Indicador de Rendimiento</p> $\text{Rendimiento} = (T)*(MO)/(A)$ <p>A = Avance diario (m)</p> <p>T = Horas (H)</p> <p>MO = Mano de obra (hombres)</p> <p>HH Real/HH Presupuestada</p>	

Fuente: elaborado por el Investigador

2.3. Población y Muestra

2.3.1. POBLACIÓN

Corresponde al plan enmarcado de la obra de Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León hasta la avenida Purísima entre MZ 22.30 Distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo – Lambayeque.

2.3.2. MUESTRA

Se examinará Las partidas de RED DE ALCANTARILLADO Conformadas por: Excavación de Zanja / Refine y Nivelación / Eliminación de Desmonte / Relleno Compactado / Instalación de Tubería / Prueba Hidráulica.

2.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad.

La recolección de reseñas consistió en recolectar las investigaciones ejecutadas a los obreros mediante la realización de las partidas muestreadas en los formatos de registros de Nivel General de Actividades que se mostraran más adelante, cabe aclarar que íntegro a que la metodología de la investigación es del tipo no experimental transaccional, los datos han sido recolectados en el momento en el que los obreros elaboraban las partidas consideradas.

Como INSTRUMENTO se aplicarán los siguientes formatos:

- Informe semanal de Producción.
- Carta balance.
- Curva “S” de avance físico.

También se identificarán los Tiempos.

- Tiempo Productivo (TP): Se ubicaron y se ubicaran las cuadrillas por cada partida. De acuerdo a lo programado semanalmente, los tiempos productivos se identifican como los que aportan valor al proceso, estos fueron plasmados en las hojas de muestreo para su debida comparación.
- Tiempo Contributorio (TC): Del mismo modo se ubicaron y se ubicaran las cuadrillas de trabajo por cada partida, de acuerdo a lo programado

semanalmente, los tiempos contributarios se identifican como los que se deben realizar para poder ejecutar un tiempo productivo.

- **Tiempo no Contributorio (TNC):** Estos tiempos son los que deben ser eliminados, no aportan valor al proceso, se crean consiente e inconscientemente en los trabajos por costumbres o vicios ocultos dentro del proceso productivo, son los que identificamos con la finalidad de eliminarlos.

Y efectos de las principales causas de desperdicio.

Tabla. 2.4.1: Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad.

TOMA DE DATOS	INSTRUMENTOS	IDENTIFICACIÓN DE TIEMPOS
<p>consistió en registrar las observaciones realizadas a los obreros durante la ejecución de las partidas muestreadas en los formatos de registros de Nivel General de Actividades Cabe aclarar que debido a que la metodología de la investigación es del tipo no experimental transaccional, los datos han sido recolectados en el momento en el que los obreros ejecutaban las partidas consideradas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • SECTORIZACIÓN. • Informe semanal de Producción. • Carta balance. • Curva “S” de avance físico. • Programación Maestra. • Programación Semanal. • Programación Diaria. 	<p>Tiempo Productivo (TP): Se ubicaron y se ubicaran las cuadrillas por cada partida.</p> <p>Tiempo Contributorio (TC): Del mismo modo se ubicaron y se ubicaran las cuadrillas de trabajo por cada partida.</p> <p>Tiempo no Contributorio (TNC): Estos tiempos son los que deben ser eliminados, no aportan valor al proceso, se crean consiente e inconscientemente en los trabajos por costumbres.</p>

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

2.5. Métodos de análisis de datos

Anteriormente a la redacción del informe, realizaremos un análisis de proyecto. Por lo cual ira guiado nuestra introducción hasta el final del proyecto, considerando los temas que se mencionaran. La muestra seleccionada de las partidas contractuales del proyecto “Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo”. Aspectos éticos

Se debe tener la fialidad de todos los tados que fueron recopilados surante toda la ejecución de la obra cieza de León, datos que son obtenidos durante la supervicion de la los trabjos echos duaraimente en y el seguimiento de los trabajos programados según expediente técnico con esto mejoramos la productividad en las obras.

III. RESULTADOS

3.1. Herramientas Lean Project Delivery Sistema (LPDS) O “Sistema de entrega de proyectos sin pérdidas”

3.1.1. Sectorización

La Obra en Saneamiento av. prolongación Cieza de león – Chiclayo; la siguiente figura muestra la sectorización típica analizada.



Figura 6. Sectorización Típica de la obra en Saneamiento Fuente: Google Earth.2018

Punto	Coordenadas N	Coordenadas E	Cota
1	9250237.90	625560.10	27.00
2	9250198.70	625581.42	26.84
3	9250035.35	625552.24	26.75
4	9249648.46	625469.95	28.14
5	9249339.21	625404.31	28.12

Figura 6.6: Ubicación mediante coordenadas UTM de la Obra En Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo. Propio, 2018. dividió en 2 sectores.

3.1.2. Presupuesto de obra

Consideraciones:

- Solo se considera el Metrado correspondiente a la partida de RED DE ALCANTARILLADO De la Pgr. 0+0.00 a 1+000.00 Vía de dos carriles

Con esta consideración, adaptamos el presupuesto contractual del proyecto ya mencionado y obtenemos el presupuesto de obra total evaluada asciende a

1, 677,138.47 Un millón Seiscientos setenta y siete Mil sienta treintaiocho y 47/100 soles. (Ver tabla 01) **Informe semanal de producción (ISP)**

Tabla 3. Informe semanal de Producción

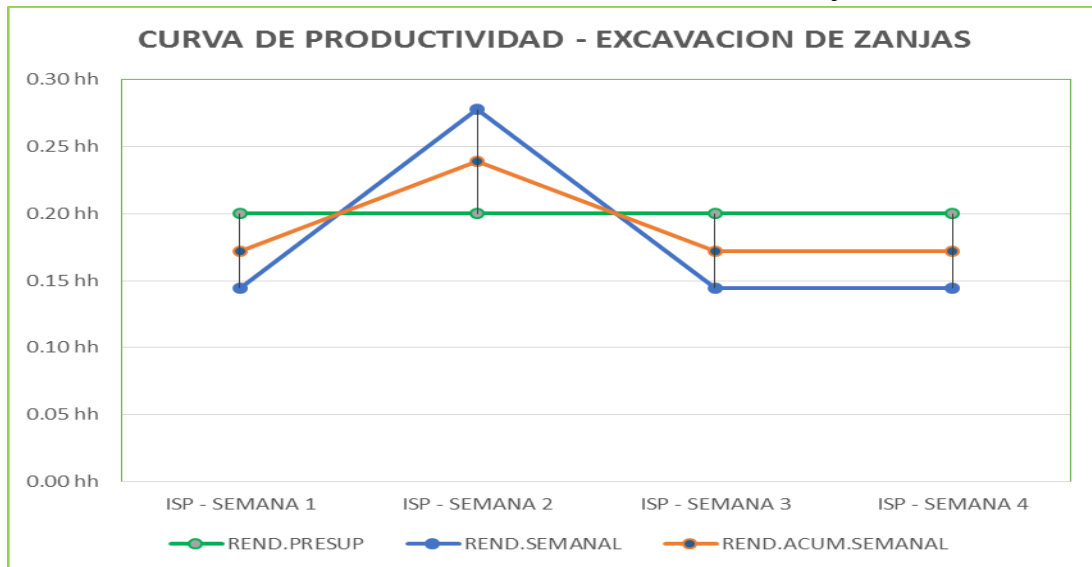
Presupuesto Contractual (Meta)				ACUMULADO DE LAS 4 SEMANAS DEL ISP					
Item	Descripción	Uni	Rend.Met	Metrado	Real (HH)	Rend.Real	Meta (HH)	Var.(HH)	CPI (%)
0104	RED DE ALCANTARILLADO								
0104.01	EXCAVACION DE ZANJAS	m	0.21	2398.28	484.93	0.58	280.60	204.33	3.90
0104.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	m	0.15	1923.64	256.27	0.39	147.52	108.75	3.88
0104.04	RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS	m	0.65	5187.36	3000.63	1.12	2050.57	38.64	3.49
0107	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	m	1.55	2114.28	2315.39	1.08	1002.40	59.13	3.44
0108	PRUEBAS HIDRAULICAS	m	0.08	2398.28	131.55	0.11	55.86	65.75	3.90
0110.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	m3	0.21	2081.46	326.82	0.12	174.21	152.61	3.38

Fuente: Elaboración propia.

Este ISP contiene la reagrupación de las partidas que se vienen ejecutando que generalmente presentan problemas de producción y por consiguiente demanda mayor tiempo de ejecución, se colocan las HH aportadas por cada cuadrilla de trabajo según partida ejecutada; los Metrados por semana con ello se obtiene el Rendimiento Real, Meta HH, Variable HH y el CPI% es una relación que mide la eficiencia financiero de la obra; al dividir el costo presupuestado del trabajo realizado por el costo real del trabajo realizado. Ver Tabla 8

3.1.3. Curva de Productividad

Grafico 3.1.4.1.: Curva de Productividad – Excavaciones de Zanjas.

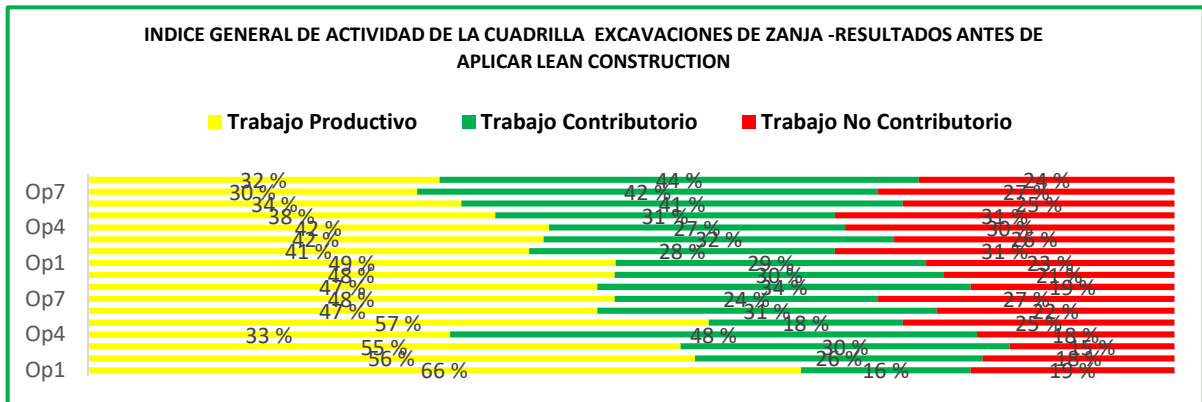


Fuente: Elaboración propia.

Las curvas de productividad que se presenta en el grafico 3.1.4.1. Se han obtenido de los ISP, permitiéndonos obtener de manera más clara los resultados que arroja el I.S.P los rendimientos del presupuesto, semanal y los rendimientos acumulados semanales por partida de ejecución evaluada: Ver tablas (09 – 10 – 11- 12 – 13 – 14).

3.1.4. Nivel General De Actividad y Carta Balance

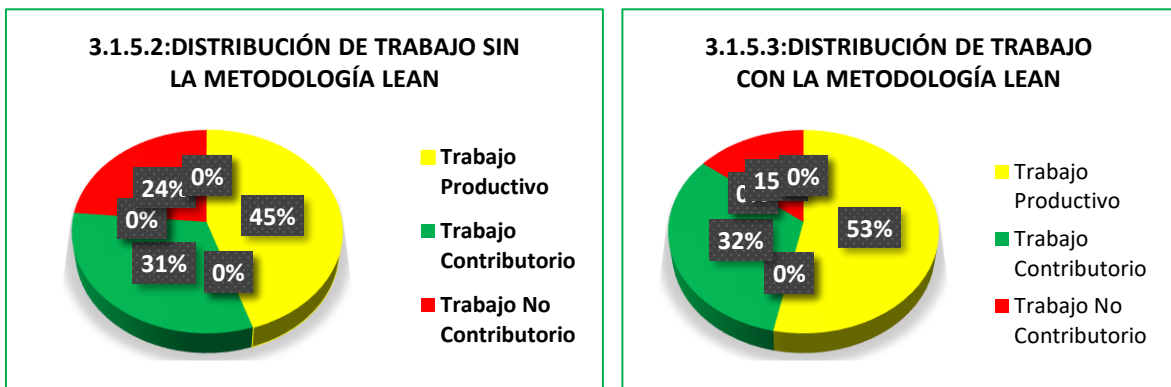
Grafico 3.1.5.1: Nivel General de Actividad Excavaciones de Zanjas sin la Metodología Lean Construction.



Fuente: Elaboración Propia.

El nivel general de actividad mide el porcentaje de los tres tipos trabajo en el total de la partida analizada; para la obtención de estos porcentajes se tuvo que recorrer el total de la obra en forma aleatoria; cada vez que se observe un obrero se apunta si está realizando TP 45%, TC 31%, y TNC 24%, con la finalidad de detectar las principales perdidas, cuantificarlas y después eliminarlas. Ver Tablas: 16.

Grafico 3.1.5.2.: Carta Balance Con & sin la Metodología Lean Construction.



Fuente: Elaboración Propia.

El grafico 3.1.5.3: Nos muestra la optimización de los trabajos no Contributorios según la metodología Lean Construction los TP deben estar oscilando entre el 50 y 60% y los trabajos no Contributorios en un rango del 15% para mejorar la productividad e obra. Con la realización de las propuestas de mejora de Resultados se logró obtener los siguientes resultados TP 53%, TC 32% y TNC 15% demostrando que se optimizaron los TNC.

3.2. HERRAMIENTAS LPS O SISTEMA DEL ÚLTIMO PLANIFICADOR

3.2.1. Programación maestra

Del cronograma de hitos adjuntado en el anexo 1 se desprende lo siguiente:

- Inicio de ejecución según expediente de obra en Saneamiento de la partida Red de Alcantarillado: inician el 28/04/2018, finalizan todos los trabajos 23/06/2018.
- Nuestro estudio se enfoca en la Partida Red de Alcantarillado, con lo que se deduce que el tiempo ejecutado es de 45 a 48 días calendario. Se han estimado las fechas de fin y culminación de todos los trabajos aplicando la Metodología Lean Construction, con un Inicio 28/04/2018 finalizando el día 14/06/2018.

3.2.2. Look Ahead

La figura 15, muestra el Look Ahead de las 4 primeras semanas.

3.2.3. Programación Semanal

La figura 16, muestra La programación semanal detallada correspondiente a la primera semana, del 28/04/2018 al 05/05/2018.

3.2.4. Programación diaria (Parte Diario)

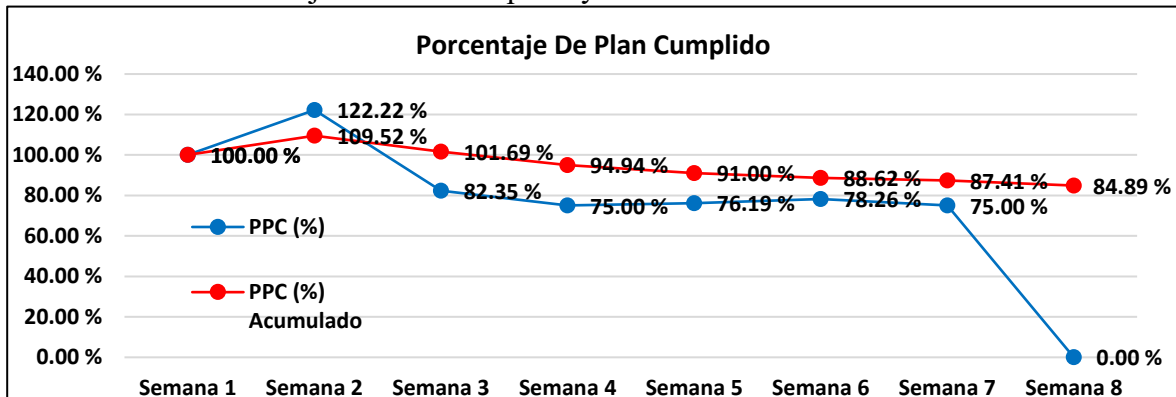
Se muestra el **Parte Diario** de producción de las partidas Red de Alcantarillado antes de aplicar la Metodología Lea. Al final del día se obtienen las mediciones reales obtenidas en campo para luego ser analizadas por el ingeniero de producción y por el tesista Rivera Morales Este parte diario debe entregarse un día antes de cada jornada. Vera Tablas: La figura 16, figura 17 y figura 18,

3.2.5. Análisis de Restricciones

Se empezó analizando la primera semana que es antes de aplicar la Metodología Lean Construction, luego la segunda y la tercera semana de las partidas de Red de Alcantarillado y después de haber aplicado la Metodología Lean Construction. La figura 19, figura 20 y figura 21, muestra las restricciones por las cuales se dejaría de cumplir la programación por motivos de no tener equipos adecuados, los materiales, falta de conocimientos para desarrollar los trabajos programados. Etc.

3.2.6. Porcentaje de Plan Cumplido

Grafico 3.3.7. Porcentaje de Plan Cumplido y Acumulado



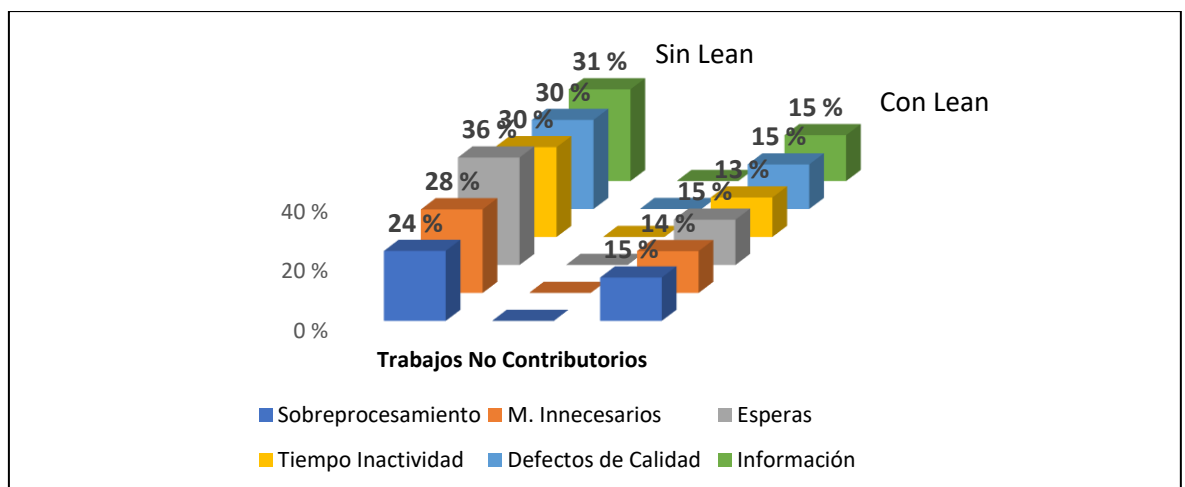
Fuente: Elaboración Propia.

El PPC se analiza todas las semanas, partiendo del Look Ahead se tomó el número total de tareas programadas expresadas en porcentajes. Al final se puede sumar todas las tareas programadas y las realizadas, teniendo el PPC general de la Semana, con esto se pudo medir la efectividad del sistema de programación e identificar las actividades a las cuales se les tiene que presentar mayor atención como fueron relleno apisonado y compactación de zanjas y suministro e instalación de tuberías.

3.3. Perdidas de las partidas Red de Alcantarillado

Se identificaron todas las perdidas netamente “Trabajos no Contributarios” estos se dividieron en 6 factores los cuales son Sobre procesamientos, Movimientos Innecesarios, Esperas, Tiempo Inactividad , Defectos de calidad, Falta de Información; identificación que se midieron en porcentajes, esto con el objetivo de tener pérdidas según el parámetro de Lean Construction menores o iguales al 15%.

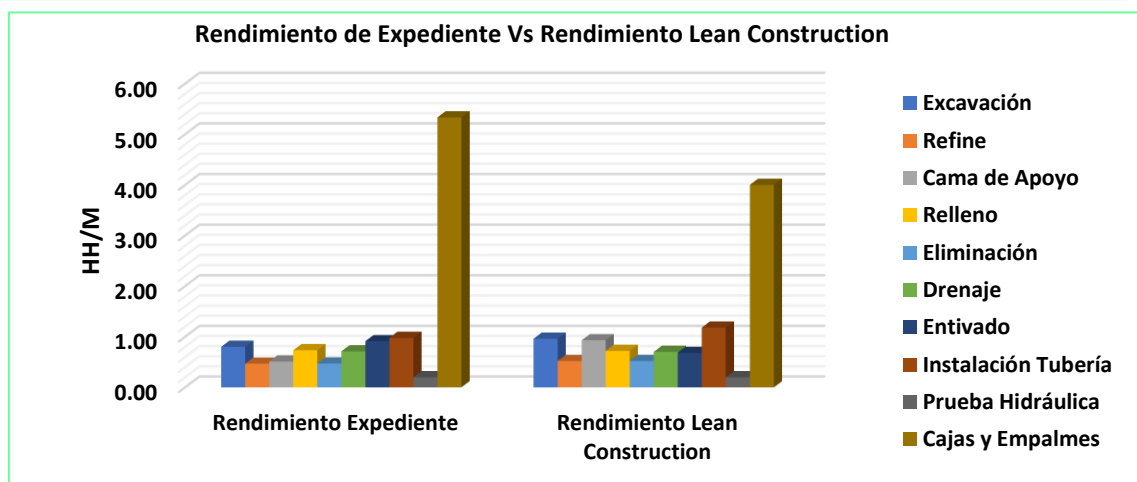
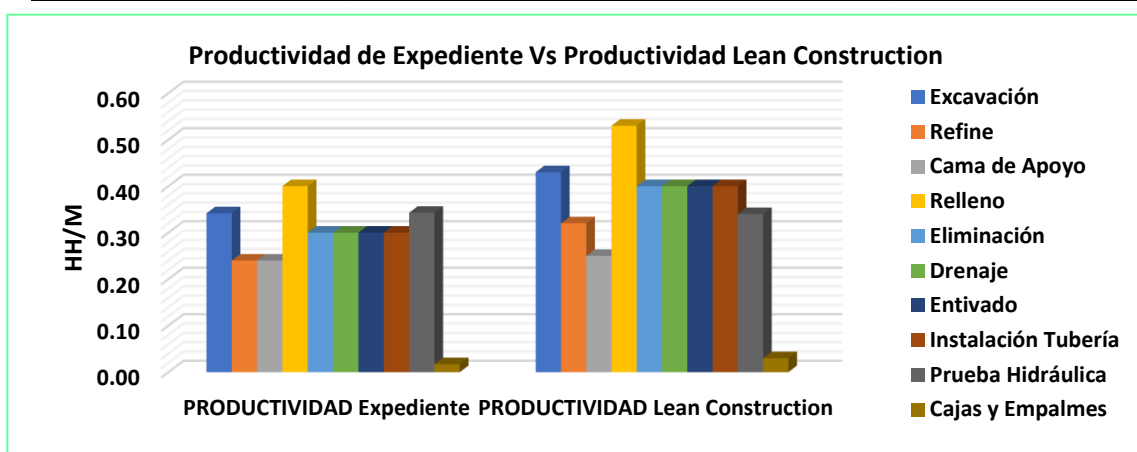
Grafico 3.3.1 Perdidas Durante todo el Proceso de Ejecución Red de Alcantarillado.



Fuente: Elaboración Propia.

3.2. PRODUCTIVIDAD Y RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA

Obra En Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León - Chiclayo - Red de Alcantarillado "Mano de Obra"		Expediente Tecnico		Metodología Lean Construction	
ITEMS	Descripción	PRODUCTIVIDAD	RENDIMIENTO	PRODUCTIVIDAD	RENDIMIENTO
01.04.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS	0.34 hh/m	0.80 hh/m	0.48 hh/m	0.96 hh/m
01.04.02.01	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	0.24 hh/m	0.47 hh/m	0.32 hh/m	1.02 hh/m
01.04.02.02	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	0.24 hh/m	0.51 hh/m	0.32 hh/m	1.10 hh/m
01.04.04.01	RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS	0.40 hh/m	0.73 hh/m	0.53 hh/m	0.72 hh/m
01.04.05.01	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	0.30 hh/m ³	0.47 hh/m ³	0.48 hh/m ³	0.52 hh/m ³
1.05	DRENAJES DE ZANJAS	0.30 hh/m	0.71 hh/m	0.40 hh/m	0.70 hh/m
1.06	ENTIBADO DE ZANJAS	0.30 hh/m	0.91 hh/m	0.40 hh/m	0.68 hh/m
01.07.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	0.30 hh/m	0.98 hh/m	0.48 hh/m	1.18 hh/m
01.08.01	PRUEBAS HIDRAULICAS	0.34 hh/m	0.20 hh/m	0.34 hh/m	0.20 hh/m
01.10.05	CAJAS Y EMPALMES	0.02 u/D	5.33 u/D	0.03 u/D	6.33 u/D



Fuente: Elaboración Propia.

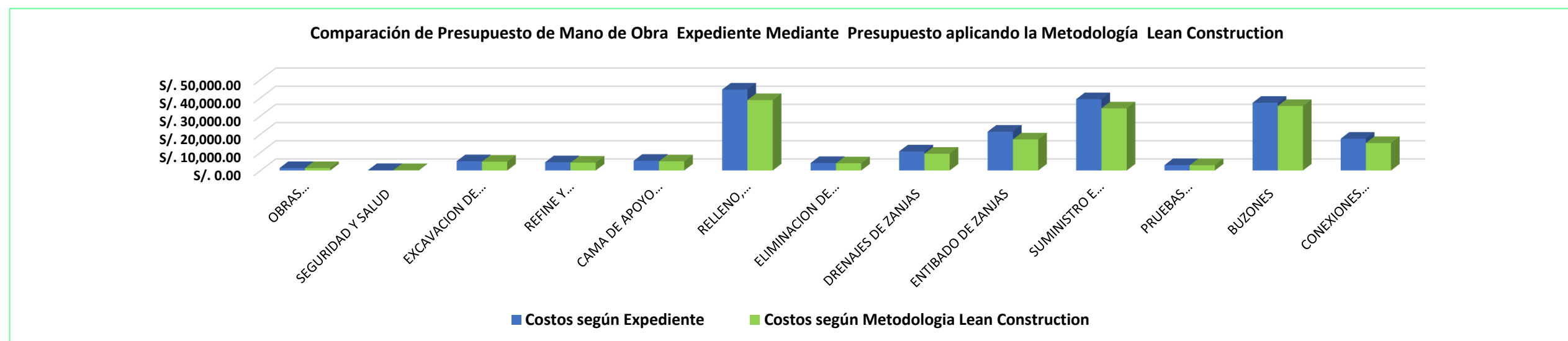
La tabla 3.2. Y los gráficos correspondientes Muestran la productividad y rendimiento de mano de obra según Expediente y Metodología Lean Construction; datos notablemente mejorados con la Metodología, esto se logró con una buena distribución de los frentes de trabajo para las partidas de Red de Alcantarillado. Permittiéndonos mejorar la Productividad y Rendimientos conjuntamente realizando diariamente trabajos cíclicos con todos los trabajadores en obra según los trabajos Programados.

Tabla 3.5.1. Cuadro Comparativo del Presupuesto de Mano de Obra Según Expediente Mediante Metodología Lean Construction.

ITEM	DESCRIPCIÓN	Según Expediente Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza De León – Chiclayo - RED DE ALCANTARILLADO - "Mano de Obra"				SEGÚN METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION			
		Costos Mano de Obra Expediente S/.	(HH) Presupuestadas	Ratio Promedio (HH)	META (HH)	REAL (HH)	Ahorro Total (HH)	Costo de Ahorro Total S/.	Gastos de Mano de Obra según Metodología Lean Construction S/.
1.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	1,378.14	264.52	5.21	264.52	248.94	15.58	183.44	1,330.25
1.03	SEGURIDAD Y SALUD	237.60	216.84	1.10	216.84	192.23	24.61	289.76	226.29
01.04.01	EXCAVACION DE ZANJAS	5,102.34	506.28	10.08	506.28	484.93	21.35	251.34	4,878.32
01.04.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	4,534.29	367.78	12.33	367.78	256.27	111.51	1,312.87	4,344.70
01.04.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	5,350.44	514.67	10.40	514.67	472.84	41.83	492.51	5,085.81
01.04.04	RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS	44,487.46	4,163.20	10.69	4,163.20	3,939.32	223.88	2,635.94	38,715.23
01.04.05	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	4,121.29	443.98	9.28	443.98	326.82	117.15	1,379.37	3,954.77
1.05	DRENAJES DE ZANJAS	10,489.48	775.96	13.52	775.96	664.24	111.72	1,315.42	9,205.49
1.06	ENTIBADO DE ZANJAS	21,353.44	2,998.64	7.12	2,998.64	2,764.40	234.24	2,757.92	17,081.68
1.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	39,209.72	3,709.30	10.57	3,709.30	3,283.16	426.14	5,017.36	34,148.62
1.08	PRUEBAS HIDRAULICAS	2,975.23	197.38	15.07	197.38	131.55	65.83	775.11	2,921.90
1.09	BUZONES	37,232.64	751.86	49.52	751.86	640.64	111.22	1,309.49	35,459.76
1.1	CONEXIONES DOMICILIARIAS	17,487.1602	1,594.88	10.96	1,594.88	1,271.88	323.00	3,803.00	15,082.88
		S/. 194,331.70	16,505.28 HH	11.77 HH	16,505.28 HH	14,677.21 HH	1,828.07 HH	S/. 21,523.52	S/. 144,164

Fuente: Elaboración Propia.

De la memoria de cálculo del Recurso Mano de Obra según Expediente que se adjunta en el Anexo 2, se puede ver que el costo presupuesto de mano de obra es de S/. 194,331.70 a nivel de costo directo y que las horas hombre presupuestadas son 16,505.28 HH; si dividimos estos dos valores obtenemos un Ratio Promedio de S/11.77. La Aplicación de la metodología Lean Construction nos permitió obtener los siguientes resultados: Como se muestra en la Tabla 3.5.1. Tenemos un Ahorro Total de 1,828.07 HH; Entonces multiplicamos Ratio Promedio por el ahorro total, obtenemos un costo de ahorro total equivalente a S/. 21,523.52. Demostrando que hemos mejorado la productividad de mano de obra haciendo seguimiento de las partidas de Red de Alcantarillado mediante la aplicación de las herramientas pilares según la Metodología Lean Construction.



IV. DISCUSIÓN

4.1. HERRAMIENTAS LPDS

La Tabla N°08, Tomando los valores de REAL (HH). Resulta la siguiente tabla:

Tabla 4.: Ahorro de HH de a partidas resúmenes

DESCRIPCION	META HH	REAL HH	VAR HH
OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	264.52	245.43	19.09
SEÑALIZACION PARA SEGURIDAD EN OBRA.	216.84	192.23	24.61
EXCAVACION DE ZANJAS	506.28	484.93	21.35
REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	367.78	256.27	111.51
CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	514.67	472.84	41.83
RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS	4,163.20	3,939.32	223.88
ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	443.98	326.82	117.15
DRENAJES DE ZANJAS	775.96	664.24	111.72
ENTIBADO DE ZANJAS	2,998.64	2,764.40	234.24
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	3,709.30	3,283.16	426.14
PRUEBAS HIDRAULICAS	197.38	131.55	65.83
BUZONES	751.86	640.64	111.22
CONEXIONES DOMICILIARIAS	1,594.88	1,271.88	323.00

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 20, demuestra el total de “HH”. 1,828.07HH, correspondientes a la Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de león – Chiclayo correspondientes a las partidas de RED DE ALCANTARILLADO

Tabla 4.1.2: Descripción de la Primera Semana para Excavación de Zanjas, Relleno apisonado y Compactación de Zanjas y Suministro e Instalación de Tubería

DESCRIPCION	VAR (HH)	CPI
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	25.02	0.37
EXCAVACION DE ZANJAS	10.22	0.30
RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS	156.31	0.20
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	24.45	0.20
PRUEBAS HIDRAULICAS	-	-
ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	5.16	0.25

Fuente: Elaboración Propia.

Con la información obtenida de la Tabla 32, nos damos cuenta que es necesario realizar un análisis del comportamiento de estas seis partidas Excavación, Refine, Relleno, Prueba

Hidráulica y Eliminación de desmonte. Para esto se ha comparado cuantitativamente los resultados de la Tablas balance de las partidas analizadas, obteniendo la siguiente Tabla:

Tabla 4.1.3: Comparación antes y después de aplicar la Metodología Lean Construction durante todo el proceso constructivo. Para las partidas especificadas en esta Tabla 33.

DISTRIBUCIÓN DE TRABAJO						
DESCRIPCION	ANTES DE LEAN CONSTRUCTION			ESPUES DE LEAN CONSTRUCTIO		
	T.P	T.C	T.N.C	T.P	T.C	T.N.C
EXCAVACION DE ZANJAS	44.93 %	31.52 %	23.55 %	53.26 %	32.25 %	14.49 %
REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	46.23 %	25.63 %	28.14 %	56.78 %	29.15 %	14.07 %
RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS	38.42 %	25.42 %	36.16 %	54.24 %	30.51 %	15.25 %
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	40.43 %	29.26 %	30.22 %	56.38 %	30.32 %	13.30 %
PRUEBAS HIDRAULICAS	39.44 %	30.56 %	30.00 %	51.67 %	31.67 %	16.67 %
ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	38.29 %	30.86 %	30.86 %	51.43 %	33.14 %	15.43 %

Fuente: Elaboración Propia.

Tal y como muestra la Tabla 33, hemos logrado mejorar los trabajos productivos y trabajos contributarios de las partidas Excavación, Refine, Relleno, Prueba Hidráulica y Eliminación de desmonte en la segunda semana aumentado el trabajo Productivo en casi el 10%

Tabla 4.1.4. Mejora del Recurso mano de obra en la segunda semana para las Partidas mencionadas.

DESCRIPCION	VAR (HH)	CPI
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	100.96	1.95
EXCAVACION DE ZANJAS	53.79	1.95
RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS	449.91	2.33
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	916.29	2.77
PRUEBAS HIDRAULICAS	-	-
ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	132.33	1.93

Fuente: Elaboración Propia.

Es así que confirmamos la aportación de Asencios Picón (2017, p. 114 a 116), donde hace el uso de tablas representativas y comparativas según los resultados obtenidos con las herramienta LPDS demostrando que se pudieron obtener Ahorros valiosos de (HH); como también mediante las cartas balance y nivel general de actividad, permite identificar las pérdidas de tiempos y mala distribución de las cuadrillas de trabajo para así mediante la metodología Lean Construction brindar y realizar las propuestas de mejora de resultados. Obtenido mejorar los trabajos productivos y Contributorios.

4.2. HERRAMIENTAS LPS

Es así que afirmamos los que manifiesta Botero (2010, p.17) en la cual señala que el LPS o sistema del Último planificador, herramienta más utilizada dentro de la Metodología Lean Construction, presenta cambios fundamentales en la manera como los proyectos son controlados y planificados. El último planificador está compuesta por tres componentes, las cuales se enfocan en diferentes periodos de tiempo y a su vez en detalles de planificación estos son: Planificación general, planificación intermedia (Lookhead) y planificación semanal; herramientas que permiten incrementar la productividad disminuyendo notablemente los tiempos de trabajo a ejecutarse y a su vez cumpliendo todo lo planificado según expediente.

4.3. PERDIDAS DE LAS PARTIDAS DE RED DE ALCANTARILLADO.

Como parte del presente estudio, uno de los objetivos es tratar en lo posible de erradicar los Trabajos no Contributarios; durante la investigación realizada durante todo el proceso de ejecución, inicialmente se contaron con TNC que oscilaban entre el 20 y 30 % que son netamente PERDIDAS en obra, es por ello que se hizo la utilización de la herramientas LPDS que forma parte de la Metodología Lean Construction para minimizar estas pérdidas obteniendo resultados favorables disminuyendo estas Pérdidas al 15% que es el rango mínimo que nos plantea Lean Construction gracias a esto se pudo mejorar el proceso constructivo; es así que se confirma la aportación de Buleje (2012. p.04) donde ratifica que cualquier gestión que no aporte valor y/o importancia y que entre en la calidad de perdida. Son acciones que no son necesarias, tienen un precio y no generan valor a esto podemos agregar el aporte de Flavio Picchi (2015, p. 22) donde señala que la pérdidas en una obra son muy altas por motivos que se ejecutan la obras de modos tradicionales generando TNC siendo estos tiempo o trabajos que no contribuyen a nada, son netamente pérdidas; Picchi propone tener pérdidas en un orden del 15% por motivos que las pérdidas no se pueden eliminar del todo en obras de ingeniería Civil.

4.5. PRODUCTIVIDAD Y RENDIMIENTO

Por medio de la recolección de datos y avances diarios según los obreros o frentes de trabajo se pudieron obtener la productividad y rendimientos: los rendimientos de mano de obra se midieron en HH y sus unidades de medición fueron en (m y m³) esto depende mucho de lo que cada trabajador llega a ejecutar una actividad en la obra teniendo en cuenta el tiempo que se demore en ejecutarla. La productividad y los rendimientos se mejoraron con las programaciones Maestra, programación Look Ahead y con la programación semanal obteniendo resultados favorables como por ejemplo en la partida de Excavaciones de Zanja se contó inicialmente y según expediente una productividad de 0.34 hh/m y un Rendimiento de 0.80 hh/m mientras tanto con el uso de las herramientas según la Metodología Lean Construction esto mejoro a una Productividad de 0.43 hh/m y un Rendimiento de 0.96 hh/m permitiéndonos aumentar la velocidad de ejecución de las partidas y disminuyendo tiempos programados por partida. Es así que se confirma la aportación de Botero & Álvarez (2004. P. 02) cita a Serpell (2015) quien afirma que la productividad y rendimiento es “Una aproximación a la definición de Rendimiento pues eta presenta la relación existente entre lo producido y lo gastado.

Como objetivo final del presente proyecto fue Comparar el **Presupuesto** de mano de obra y los gastos ejecutados en las actividades de las partidas de Red de alcantarillado de la Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo. El presupuesto de mano de obra según expediente es de S/. 194,331.70 a nivel de costo directo. Después de haber hecho uso de las herramientas que proporciona la Metodología Lean Construction al mismo tiempo se realizaron los Metrado diarios reales de la obra y las horas hombre empleadas durante toda la ejecución de las partidas que conforman la Red de Alcantarillado se logró un ahorro total de 1,828.07 HH. Se elaboró el nuevo presupuesto o gasto ejecutado mediante software S10, monto que asciende a S/.144,164.17 obteniendo un Costo de ahorro total de S/. 21,523.52 demostrando que hemos mejorado la productividad y disminuido el presupuesto de mano de obra; entregando el proyecto culminado en menos tiempos y por ende menos costos siendo aceptado por la mejora de Productividad y ahorros económicos Ver tabla (40), como lo manifiesta Asencios Picón (2017, p.120), donde indica que los estudios y Metodología Lean Construction Aplicada para la ejecución de las Obra de Ingeniería Civil destacando en este caso las obras en Saneamiento es viable y factible.

V. Conclusiones

- El uso de las Herramientas **LPDS** interactúan con la principal herramienta en la que se fundamenta el presente informe es la de ISP “Informe Semanal de Producción” la cual recopila información de avances semanales, horas hombre empleadas por cada partida analizada, resultado de ello se hace la utilización de las curvas de productividad pudiendo calcular los rendimientos semanales. Finalmente las herramientas de nivel general de actividad & Carta Balance nos permite identificar en que actividad se debe ejecutar un mayor seguimiento y proponer y ejecutar la mejora de resultados según la Metodología Lean Construction.
- La utilización de las herramientas (**LPS**) Last Planner System o Sistema del Ultimo Planificador, influyeron en la mejora del cumplimiento de meta parcial: partiendo que las Partidas a ejecutar tienen un inicio el 28 de Abril del 2018 y terminan el 06 de Junio del 2018. Pues los informes de producción i la nueva programación maestra “Look Ahead Planning” no se tuvieron trabajos que ejecutar en la fecha 14 de Junio del 2018; Es decir, 8 días calendario antes de lo programado con lo cual se demuestra que al mejorar la productividad disminuimos el plazo de ejecución de obra.
- Se identificaron las **Pérdidas** de las partidas de la Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León. Estas son ocasionadas por falta de información. Defectos de calidad de materiales, falta de control, la espera por maquinaria, los largos desplazamientos y sobre procesamientos, son los factores más destacados dentro de las **Perdidas**. Poca supervisión y administración constante del desarrollo de las actividades genera una inestabilidad en la relación Peón/Oficial de obra que lleva a la constancia del tiempo ocioso y generando así uno de los principales factores de inactividad; Con la aplicación de la Metodología Lean Construction estos TNC disminuyeron notablemente a un Rango del 15% ver Tablas (17, 19, 22, 24) empleando mano de obra con especializaciones básicas, una nueva distribuir de los trabajadores en las cuadrilla, y empleando nuevos parámetros de mejora continua de cumplimiento con todos los trabajadores.
- Todos los índices de **PRODUCTIVIDAD** y **RENDIMIENTO** de control presentar niveles de desviación alta en las tres primeras semanas a favor del contratista; esto quiere decir que el contratista, está gastando menos de lo programado ($CPI = S/.21,523.52$) y está ejecutando la obra en menos tiempo ($SPI = 8$ días calendario)

sin generar costos adicionales durante toda de ejecución de la partida de Red de Alcantarillado. Con esto se demuestra que hemos logrado el objetivo general de la presente investigación mejorando la productividad de las partidas de Excavación, Refine, Relleno, Prueba Hidráulica y Eliminación de desmonte; de acuerdo a lo señalado en la Tabla 29 hasta la Tabla 36.

- De la memoria de cálculo del recurso mano de obra que se adjunta en el Anexo 2 se puede ver que el costo **presupuesto** de mano de obra es de S/. 194,331.70 a nivel de costo directo y que las horas hombre presupuestadas son 16,505.28 HH. Y el Ratio Promedio es de S/11.77. Como ya se vio en la Tabla 3.5.1. tenemos un ahorro total de 1,828.07 HH Entonces multiplicamos Ratio Promedio por el ahorro total, obtenemos un costo de ahorro total equivalente a S/. 21,523.52. Con lo cual se demuestra que hemos mejorado la Productividad de la Mano de Obra haciendo el seguimiento de las partidas de Red de Alcantarillado mediante la aplicación de la Metodología Lean Construction que gracias a ello nos permite disminuir los trabajos No Contributarios al mismo tiempo Aumentado los Trabajos generando conversión, Transformación y que dan valor al cliente.

VI. RECOMENDACIONES

- Para poder analizar las causas de no cumplimiento de una determinada actividad, es necesario hacer uso de las herramientas **LPDS**; básicamente con el uso de los ISP Y Cartas Balance nos permite identificar los problemas y errores continuos con esto permitiéndonos brindar las propuestas exactas o la retroalimentación obteniendo una mejora continuo, pues en el análisis de ellas se encuentra la capacidad de no volver a cometer errores.
- Se **Recomienda** que para las partidas Antecesoras que engloban la Obra en Saneamiento como son Red de agua Potable. Pavimentación, Canal y futuras obras de Ingeniería civil, se aplique La Metodología Lean Construction pues esto nos permite obtener los Rendimientos de mano de Obra Reales, ahorro de tiempos y disminuciones de pérdidas de tiempos. De esta manera alcanzaremos los objetivos del enfoque Lean.
- **Incentivar y Contribuir** con información para todos los proyectos de ingeniería civil que se tuvieran planteados ejecutar en el norte del Perú como también a nivel nacional. De esta manera tratar de convencer que todos los constructores profesionales comencemos a emplear la metodología Lean Construction mejorando la productividad, reducir tiempos y costos dejando atrás las construcciones y programaciones clásicas, generando competitividad y acoplamiento a la tecnología Lean.
- Para mejorar la **PRODUCTIVIDAD y RENDMIETO**; se plantea lo siguiente: Debe darse una planificación real y a plazo corto, por ejemplo semanal mente (ISP), Planificar los recursos necesarios para las actividades a ser ejecutadas, no sobredimensionar las cuadrillas.
- Se recomienda aplicar la metodología Lean Construction en todas las obras de ingeniería civil permitiéndonos a grandes ancadas mejorar la productividad y por consiguiente **REDUCIR COSTOS** en los presupuestos de mano de obra, generando ganancias económicas tanto para la entidad como para el contratista.

VII. REFERENCIAS.

- ACUÑA, L. C. (2018). *Como Mejorar La Productividad Durante La Ejecucion De Una Obra De Saneamiento*. LIMA : Univercidad Peruana De Ciecias Aplicadas.
- ALARCON Cardenas, L. y. (s.f.). Un nuevo enfoque en la gestion: la cosntrucción sin Pérdids.
- Alarcon, L. F. (1993). *Modeling Waste and Performance in Construction*. USA: Publicaciones Espoo, Finland.
- Alarcón, L. F. (2009). *Un Nuevo enfoque en la gestión: La Construcción sin Perdidas*. Chile.: Publicaciones PUDCH.
- ALARCIÓN, L. F. (2009). Un Nuevo enfoque en la gestión: La Construcción sin Perdidas. *II*(3.496).
- Asencios Picón, J. (2017). *Mejora de la productividad en partidas de estructuras aplicando la Filosofoa Lean Construction del Proyecto Caminos Del Inca 390*. Lima: Publicaciones UCV.
- BOTERO Botero, L. Y. (2004). Guía de mejoramiento continuo para la productividad en la construcción de proyectos de Ingeniería (Lean construction como estrategia de mejoramiento). *40*(135. pp. 50-64).
- BRACAMONTE, C. (2015). *Aplicación De Erramientas Lean Construction Para Optimizar Los Costos Y Tiempos En La Ampliación Del Colegio Markham*. Lima.: Universidad Nacional de Ingeniería .
- BURNEO Panta, L. (2013). *Mejora de la productividad en el mantenimiento rutinario de una carretera aplicando Filosofia Lena Construction*. Piura: Publicaciones UDP.
- Guzmán, T. A. (2014). *Aplicación de la Filosofia Lean Construction en la Planificación, Programacion, Ejecución y Control de Proyectos*. Lima, Perú: Publicaciones P.U.C.D.P.
- MACEDO del Aguila, C. (2009). *Aplicación de la Teoria "Lean Construcction" En Actividades representativas de mantenimiento rutinario en carretras*

asfaltadas.(Ejemplo practico Tramo Dv. Olmos - Cavico 150.60 Km.). Tarapoto - Perú: Publicaciones. UNDSM.

ORIGUELA, P. (Abril. 2011). *Lean Construction En EL Perú*. Lima: Publicaciones Construcción Integral.

Pablo Origuela, A. (Sin Año). *Aplicaciones del Lean Design a Proyectos de Ingeniería civil*. Colombia: Motiva S.A.

PALOMINO. T, C. (2013). *Determinacion De La Productividad En ObrA : "Aplicación y Mejoramiento De Los Sistemas De Agua Potable Y Alcantarillado Del Esquema Lomas De Carabayllo"*. Lima: Universidad Nacional De Ingeniería.

Pellicer, A. y. (2009). *Un nuevo enfoque en la gestión: la construcción sin pérdidas*. SANTIAGO: PUDCH.

Picchi, F. (1999). *Sistema dexxxx*. brasil: Universsss sau paol...

Picchi, F. A. (1993). *"Sistemas de qualidade: Uso em empresas de construcao de edificios"*. Sao Paulo, Brasil.: U.S.P.

PONS Achell, J. (2014). *Introducción a Lean Construction. Ira Edicion(25-28052)*.

ROMÁN. C, B. (2015). *Aplicación De Las Metodologías Construcción sin pérdidas e innovaciones tecnológicas para la mejora de la Productividad en Procesos de Pavimrntación*. Lima : U.N.D.I.

TINOCO, C. (2013.). *Determinación de la Productividad En la obra en Ampliación y Mejoramiento De Los Sistemas de Agua Potable Y Alcantarillado del Esquema Lomas de Caraba*. Lima.: Universidad de Ingeniería.

15. **CURIPACO. J, H.** (2015). *Programación de un sistema de Medición de Productividad para movimiento de tierra en una construcción de Carretera por precios Unotarios bajo un enfoque PEMBOK: Impacto en el Alcance, Tiempo y Costo.(Tesis de pregrado).*Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga.

16. **LEONARD. A, M.** (2015). *Aplicación de la Filosofía Lean y el Concepto LEED en la Construcción de una Edificación Sostenible.(Tesis de pregrado).*Universidad Nacional Del Centro Del Perú.

17. **BRACAMONTE, C, L.** (2015). Aplicación de la Herramienta Lean Construction Para Optimizar Los Costos Y Tiempos En La Aplucación Del Colegio Markham.(Tesis de pregrado).Universidad Nacional De Ingeniería Perú.
18. **GONZÁLES, A, D.** (2013). Aplicación de HerramientaS Lean En La Gestión de Proyectos de Edificación.(Tesis de pregrado).Universidad De Valladolid. España.
19. **Asencios Picón, Jaisen.** *Mejora de la productividad aplicando la Filosofoa Lean Construction del Proyecto Caminos Del Inca.* Lima : Publicaciones UCV, 2017. EP/IC.
20. **GHIO, C, VIRGILIO.** *Productividad En Obras De Construcción (Diagnostico, Critica Y Propuesta).*Unoversidad Catolica Del Perú. Lima : U.C.D.P, 2001. ISBN/ISSN.
21. **PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, INC.** Guía de los fundamentos para Dirección de Proyectos. Atlanta, EEUU: PMI, 2013
22. **PONS, Juan.** (2017). Introducción a Lean Construction [en línea]. Madrid: Fundación Laboral de la Construcción. [Fecha de consulta: 16 enero 2017]. Disponible en: http://docentes.uni.edu.ni/ftc/Trinidad.Perez/Ficha_Documento_Identificacio_n.pdf.
23. **PEREZ, Trinidad.** (2014) Apunte de clase. Lima: Universidad nacional de Ingeniería, 2014. Disponible en: http://docentes.uni.edu.ni/ftc/Trinidad.Perez/Ficha_Documento_Identificacio_n.pdf
24. **MORAN, Leoncio y QUISPE, Hermann.** (2014). Estudio de la productividad en la partida de estructuras 1° - 3° piso, de la construcción del edificio multifamiliar residencial Heredia en la ciudad de Trujillo. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego. Disponible en: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/639/1/MORAN_LEONCIO_PRODUCTIVIDAD_ESTRUCTURAS_CONSTRUCCI%C3%93N.pdf
25. **IBARRA, Luis. LEAN CONSTRUCTION.** (2011). Tesis (Especialista). México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/4652/tesis%20completa_.pdf?sequence=1

- 26. Tinoco, C. P.** (2013). Determinación de la productividad en la obra, ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado del esquema lomas de carabaylo. Lima.
- 27. Luis Fernando Botero Botero & Martha Eugenia Álvarez.** (2012). Guía de mejoramiento continuo para la productividad en la construcción de proyectos de vivienda (Lean construction como estrategia de mejoramiento). Universidad EAFIT, 50 - 55.
- 28. Castillo, V. G.** (2001). Productividad en Obras de Construcción. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- 29. CASTILLEJO RODRIGUEZ. Walter.** (2012). Mejoramiento de la productividad en la construcción de obras con Lean Construction. Lima.
- 30. IDEAR CONSULTORES.** (2012). Conceptos y Fundamentos Teóricos de la Productividad en la construcción. Miraflores.

ACUÑA, L. C. (2018). *Como Mejorar La Productividad Durante La Ejecucion De Una Obra De Saneamiento*. LIMA : Univercidad Peruana De Ciecias Aplicadas.

ALARCON Cardenas, L. y. (s.f.). Un nuevo enfoque en la gestion: la cosntrucción sin Pérdids.

Alarcon, L. F. (1993). *Modeling Waste and Performance in Construction*. USA: Publicaciones Espoo, Finland.

Alarcón, L. F. (2009). *Un Nuevo enfoque en la gestión: La Construcción sin Perdidas*. Chile.: Publicaciones PUDCH.

- ALARCÓN, L. F. (2009). Un Nuevo enfoque en la gestión: La Construcción sin Perdidas. *II*(3.496).
- Asencios Picón, J. (2017). *Mejora de la productividad en partidas de estructuras aplicando la Filosofía Lean Construction del Proyecto Caminos Del Inca 390*. Lima: Publicaciones UCV.
- BOTERO Botero, L. Y. (2004). Guía de mejoramiento continuo para la productividad en la construcción de proyectos de Ingeniería (Lean construction como estrategia de mejoramiento). *40*(135. pp. 50-64).
- BRACAMONTE, C. (2015). *Aplicación De Erramientas Lean Construction Para Optimizar Los Costos Y Tiempos En La Ampliación Del Colegio Markham*. Lima.: Universidad Nacional de Ingeniería .
- BURNEO Panta, L. (2013). *Mejora de la productividad en el mantenimiento rutinario de una carretera aplicando Filosofía Lena Construction*. Piura: Publicaciones UDP.
- Guzmán, T. A. (2014). *Aplicación de la Filosofía Lean Construction en la Planificación, Programacion, Ejecución y Control de Proyectos*. Lima, Perú: Publicaciones P.U.C.D.P.
- MACEDO del Aguila, C. (2009). *Aplicación de la Teoria "Lean Construcción" En Actividades representativas de mantenimiento rutinario en carretras asfaltadas.(Ejemplo practico Tramo Dv. Olmos - Cavico 150.60 Km.)*. Tarapoto - Perú: Pubicaciones. UNDSM.
- ORIGUELA, P. (Abril. 2011). *Lean Construction En EL Perú*. Lima: Publicaciones Construcción Integral.
- Pablo Origuela, A. (Sin Año). *Aplicaciones del Lean Design a Proyectos de Ingeniería civil*. Colombia: Motiva S.A.
- PALOMINO. T, C. (2013). *Determinacion De La Productividad En ObrA : "Aplicación y Mejoramiento De Los Sistemas De Agua Potable Y Alcantarillado Del Esquema Lomas De Carabayllo"*. Lima: Universidad Nacional De Ingeniería.
- Pellicer, A. y. (2009). Un nuevo enfoque en la gestión: la construccion sin perdidas. SANTIAGO: PUDCH.

- Picchi, F. (1999). *Sistema dexxxx*. brasil: Universsss sau paol...
- Picchi, F. A. (1993). "*Sistemas de qualidade: Uso em empresas de construcao de edificios*". Sao Paulo, Brasil.: U.S.P.
- PONS Achell, J. (2014). Introducci3n a Lean Construction. *Ira Edicion*(25-28052).
- ROMÁN. C, B. (2015). *Aplicaci3n De Las Metodologías Construcci3n sin pérdidas e innovaciones tecnológicas para la mejora de la Productividad en Procesos de Pavimrntaci3n*. Lima : U.N.D.I.
- TINOCO, C. (2013.). *Determinaci3n de la Productividad En la obra en Ampliaci3n y Mejoramiento De Los Sistemas de Agua Potable Y Alcantarillado del Esquema Lomas de Caraba*. Lima.: Universidad de Ingeniería.

ANEXOS

ANEXO N°1

HERRAMIENTAS LEAN PROJECT DELIVERY SYSTEM (LPDS) o “SISTEMA DE ENTREGA DE PROYECTOS SIN PÉRDIDAS”

1.1. ALCANCE

1.2. Descripción del proyecto.

El proyecto factor del presente estudio, es el “Obra en Saneamiento AV. prolongación Cieza de León hasta la AV. La Purísima entre MZ. 22-30 distritos de Chiclayo, provincia de Chiclayo-Lambayeque”

La partida analizadas corresponden a: RED DE ALCANTARILLADO (Excavación de Zanja / Refine y Nivelación / Eliminación de Desmonte / Relleno Compactado / Instalación de Tubería / Prueba Hidráulica) actividades correspondientes a la partida mencionada, según el cronograma de Obra CDL. Que se adjunta en el Anexo n° 01, han sido estudiadas en el periodo entre los meses de abril 2018 hasta junio 2018.

1.2.1. Descripción ingenieril del proyecto

El Proyecto obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León está conformado por Canal y Alcantarillado, Pavimentación, Red de Agua Potable, Red de alcantarillado con la finalidad de brindar una infraestructura para un adecuado tránsito vehicular y adecuadas condiciones de saneamiento básico; para este estudio se ha optado por analizar las partidas de Red de Alcantarillado.

1.2.2. Ubicación

El proyecto se encuentra ubicado en la AV. Prolongación Cieza de León hasta la AV. La Purísima entre MZ. 22-30 Urbanización las Brisas, distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo - Lambayeque”

1.2.3. Área del Terreno

El are del terreno es de 24359.83 m², metros cuadrados.

Longitud: cuenta con una extensión Longitudinal de 966.66 m, metros.

1.2.4. Costo directo y tiempo de ejecución del proyecto

El costo directo corresponde a un contrato bajo la modalidad de Precios Unitarios de las partidas Red de Alcantarillado / Canal / Agua potable / Pavimentación (generalmente mano de obra) de la Obra en Saneamiento av. prolongación Cieza de león – Chiclayo, asciende a S/. 5,581,285.88 (Cinco millones quinientos ochenta y un mil doscientos ochenta y cinco con 88/100 soles). Se adjunta el presupuesto Contractual de la Obra MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN HASTA LA AV LA PURISIMA ENTRE MZ 22-30 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO-LAMBAYEQUE” CÓDIGO SNIP N° 303721 VER Anexo 01. (Expediente)

El plazo de ejecución de este contrato a suma alzada es de 180 días calendarios, siendo el inicio previsto el día 02.04.2018 y el final previsto el día 29.09.2018.

1.2.5. Cliente

GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE

1.2.6. Empresa Contratista

Consorcio PCC&LOYN/CIEZADELEON.

1.3.HERRAMIENTAS LPDS

1.3.1. Sectorización

Para todas las partidas que se analizan en esta Obra en pavimentación av. prolongación Cieza de León – Chiclayo la siguiente figura muestra la sectorización típica analizada.

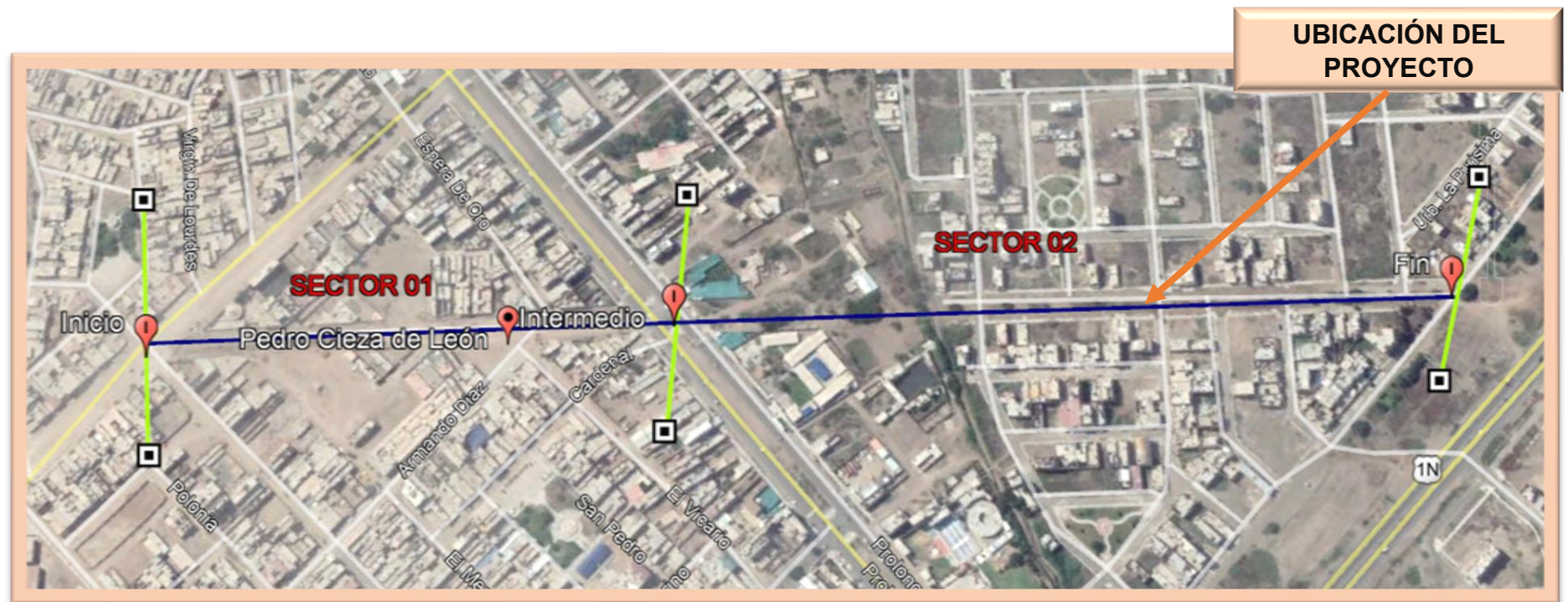


Figura 6. Fuente: Google Earth

La Obra en Saneamiento av. prolongación Cieza de León – Chiclayo se dividió en 2 sectores (Sector 1 y sector 2) para homogenizar los rendimientos, acostumbrando al trabajador a realizar trabajos cíclicos casi todos los días.

1.3.2. Presupuesto de obra

Este presupuesto es el que se obtienen del presupuesto contractual, haciendo las siguientes consideraciones:

- Solo se considera el Metrado correspondiente a las partidas de Excavación de Zanja / Refine y Nivelación / Eliminación de Desmonte / Relleno Compactado / Instalación de Tubería / Prueba hidráulica. De la Pg. 0+0.00 a 0+1000.00
- De acuerdo al cronograma de hitos que se adjunta en el Anexo 1, se puede obtener la cantidad de meses que dura la partida durante la ejecución desde inicio de obra hasta fin de obra. TOPOGRAFÍA PERMANENTE DE OBRA Y SEGURIDAD Y SALUD, que son 1 mes.

Con estas dos consideraciones, adaptamos el presupuesto contractual del proyecto Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo que se adjunta en el Anexo 1 y obtenemos el “Presupuesto general de la obra ya mencionada”. Ver Tabla 3.

1.3.3. Informe semanal de producción (ISP)

Partiendo del Presupuesto general de la Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo, que se muestra en el cronograma de Gantt según Expediente reagrupamos las partidas del presupuesto convenientemente para obtener las siguientes **partidas resúmenes**, que son materia de análisis del presente estudio:

- Excavaciones de Zanja.
- Refine y Nivelación.
- Eliminación de desmonte.
- Relleno Compactado.
- Instalación de tuberías.
- Prueba hidráulica.

Todo esto con el objetivo que se pueda interpretar de forma práctica los Informes Semanal de Producción (I.S.P) Ver Tabla 04

Tabla 03. Presupuesto de la Obra en Pavimentación Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo

PRESUPUESTO

ESPECIALIDAD

: **RED DE ALCANTARILLADO**

Proyecto: **Trabajos de Red De Alcantarillado (Solo mano de Obra)**

Nombre del Proyecto: **MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN HASTA LA AV.LA PURISIMA MZ 22-30, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO-LAMBAYEQUE**

Periodo Reporte: -

Moneda: Soles S/.

Cliente: GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE

Contratista: CONSORCIO PCC & LOYN.

Ítem	Descripción	UND	Metrado	P.U (S/.)	Parcial (S/.)
01	RED DE ALCANTARILLADO				1,235,808.86
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				8,039.24
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 7.20 m	u	1.00	1,458.99	1,458.99
01.01.02	OFICINAS DE OBRAS	U	1.00	1,068.12	1,068.12

01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	u	1.00	5,000.00	5,000.00
01.01.04	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m	931.15	0.55	512.13
01.02	INSTALACIONES PROVISIONALES				3,300.00
01.02.01	AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN	mes	6.00	250.00	1,500.00
01.02.02	ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LA CONSTRUCCION	mes	6.00	300.00	1,800.00
01.03	SEGURIDAD Y SALUD				7,707.15
	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y				7,107.15
01.03.01	ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
COSTO DIRECTO					1,235,808.88
GASTOS GENERALES				9.4500%	116,783.94
UTILIDAD				5.5600%	68,710.97
SUBTOTAL					1,421,303.79
IGV				18.0000%	255,834.68
TOTAL PROPUESTA					1,677,138.47

Hoja resumen

Obra **0303001** **MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA
PROLONACIÓN CIEZA DE LEÓN HASTA LA AV.LA PURISIMA MZ 22-30, DISTRITO DE CHICLAYO,
PROVINCIA DE CHICLAYO-LAMBAYEQUE**
Localización **140101** **LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO**
Fecha AI **31/05/2017**

Presupuesto base

001	RED DE ALCANTARILLADO	1,235,808.86
002	RED DE AGUA POTABLE	152,122.58
003	CANALES Y/ALCANTARILLAS	47,102.15
004	PAVIMENTACIÓN	2,591,102.19
	(CD) S/.	4,026,135.78
	COSTO DIRECTO	4,026,135.78
	GASTOS GENERALES (9.48%)	381,676.65
	UTILIDAD (8.00%)	322,090.86

	SUBTOTAL	4,729,903.29
	IGV (18%)	851,382.59

	PRESUPUESTO REFERENCIAL	5,581,285.88
	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	21,503.80
	MITIGACION AMBIENTAL	20,002.34
	GASTOS DE SUPERVISION (5.65%)	317,690.61
	ESTUDIO DEFINITIVO EXP.TECNICO	89,469.68
	EXPROPIACION DE TERRENOS	3,718,512.00
	GESTION DE RIESGOS	1,756,380.25
		=====
	INVERSION TOTAL	11,504,844.56

Descompuesto del costo directo

MANO DE OBRA RED DE ALCANTARILLADO	S/.	194,331.70
MATERIALES	S/.	2,823,776.60
EQUIPOS	S/.	599,739.84
SUBCONTRATOS	S/.	6,900.00
Total descompuesto costo directo	S/.	3,624,748.14

Fuente: Expediente Técnico. 2018.

Tabla 4. Presupuesto para el ISP

PRESUPUESTO PARA EL INFORME SEMANAL DE PRODUCCIÓN

ESPECIALIDAD: RED DE ALCANTARILLADO
Proyecto: Trabajos de Red De Alcantarillado (Solo mano de Obra)

Nombre del Proyecto: MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN HASTA LA AV.LA PURISIMA MZ 22-30, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO-LAMBAYEQUE

Periodo Reporte: Del 28/04/2018 al 26/05/2018

Moneda: Soles S/.

Cliente: GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE

Contratista: CONSORCIO PCC & LOYN.

Ítem	Descripción	UND	PRESUPUESTO META (CONTRACTUAL)		
			Metrado	Parcial (HH)	Rendimiento
01.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
01.04.01	EXCAVACION DE ZANJAS		2,398.28	506.28	0.21
01.04.01.01	EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=1.00	m	1,862.30	372.46	0.20
01.04.01.02	EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 6.00M AF=2.50M	m	535.98	119.09	0.22
01.04.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	m	2,398.28	367.78	0.15
01.04.02.01	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=200MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00	m	1,862.30	198.71	0.11
01.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=900MM PROF. MAX.=6.00M, A=2.50	m	535.98	107.20	0.20

Fuente: Elaboración Propia.

Continuación De Tabla N°04: PRESUPUESTO PARA EL INFORME SEMANAL DE PRODUCCIÓN (ISP)

ítem	Descripción	UND	PRESUPUESTO META (CONTRACTUAL)		
			Metrado	Parcial (HH)	Rendimiento
01.04.04	RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS		7,194.84	4,708.78	0.65
01.04.04.01	RELLENO LATERAL C/RIPIO C/EQUIPO D=200MM PROF=2.50 A=1.00 CAPAS=0.25M	m	1,862.30	761.49	0.41
01.04.04.02	RELLENO LATERAL C/RIPIO C/EQUIPO D=900MM PROF=6.00M A=2.50 CAPAS=0.25M	m	535.98	281.82	0.53
01.04.04.03	RELLENO Y APISONADO C/RIPIO CORRIENTE C/EQUIPO, TUB D=200MM H=0.30M S/CLAVE TUB. A=1.00M CAPAS 0.25M	m	1,862.30	1,966.59	1.06
01.04.04.04	RELLENO Y APISONADO C/RIPIO CORRIENTE C/EQUIPO, TUB D=200MM H=0.60M S/CLAVE TUB. A=2.50M CAPAS 0.25M	m	535.98	565.99	1.06
01.04.04.05	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX 2.50M A=1.00M, CAPAS 0.25M	m	1,862.30	546.40	0.29
01.04.04.06	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX 6.00M A=2.50M, CAPAS 0.25M	m	535.98	314.46	0.59
01.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA		2,398.28	3,709.30	1.55
01.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA ISO 4435 PVC M SN 4 D=200MM X6.00M	m	1,862.30	993.16	0.53
01.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC CORRUGADO UF DN 200MM SN4KNM2 D=200MMX6.00M	m	535.98	1,372.11	2.56
01.08	PRUEBAS HIDRAULICAS		2,398.28	197.38	0.08
01.08.01	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC D=200MM	m	1,862.30	127.75	0.07
01.08.02	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC UF D=200MMX6.00M	m	535.98	51.45	0.10
01.10.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	m3	2,081.46	443.98	0.21

Fuente: Elaboración Propia.

A manera de ejemplo vamos a explicar cómo se ha obtenido el parcial (HH) Y RENDIMIENTO, de la partida “EXCAVACIONES DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5 AF=1.00”

Partiendo del análisis de precios Unitarios de la partida “EXCAVACIONES DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5 AF=1.00” (Ver tabla 8).

Según grupo S10 (2011), la velocidad de partida es 120 m/día.

Sumando las cantidades de horas hombre obtenemos el RENDIMIENTO (0.20HH/m) del presupuesto contractual, que para fines prácticos, será nuestro presupuesto META.

Multiplicando el RENDIMIENTO por el METRADO, obtenemos el Parcial (HH).

Tabla 4.1. Análisis de Precios Unitarios de la partida Excavación de Zanja con Equipo Hasta 2.5M AF=1.00

PARTIDA	EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M		
Nº:	01.04.01.01	AF=1.00	
Duración:	día		
Rendimiento	Costo unitario		
:	120.00	m/Día	directo por : m 8.86

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
MO	MANO DE OBRA						1.98
mo2	PEON	hh	2	0.1333	14.85	1.98	
EQ	EQUIPOS						6.88
	Herramientas Manuales	% MO		5.0000	1.98	0.10	
	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	1	0.0667	101.70	6.78	

Fuente: Elaboración Propia.

Se adjunta en el Anexo (nº de anexo 2), la memoria de cálculo de costo de Mano de Obra y el Análisis de Precios Unitarios de todas las partidas de presupuesto de la obra en pavimentación Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo.

En la Tabla 05. Tabla 06, Tabla 07. Tabla 08, se detallan ordenadamente los informes de Producción de cada semana.

Tabla 5 Informe Semanal de Producción - Semana 01

ESPECIALIDAD: RED DE ALCANTARILLADO

Proyecto: Trabajos de Red De Alcantarillado (Solo mano de Obra)

Nombre del Proyecto: MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN HASTA LA AV.LA PURISIMA MZ 22-30, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO-LAMBAYEQUE

Periodo Reporte: Del 28/04/2018 al 14/06/2018

Moneda: Soles S/.

Cliente: GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE

Contratista: CONSORCIO PCC & LOYN.

Presupuesto Contractual (Meta)				Anterior Acumulado					
Ítem	Descripción	Uní	Rend.Met	Metrado	Real (HH)	Rend.Real	Meta (HH)	Var.(HH)	CPI (%)
01.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
01.04.01	EXCAVACION DE ZANJAS	m	0.21	-	-	-	-	-	-
01.04.01.01	EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=1.00	m	0.20	-	-	-	-	-	-
01.04.01.02	EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 6.00M AF=2.50M	m	0.22	-	-	-	-	-	-
01.04.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	m	0.15	-	-	-	-	-	-
01.04.02.01	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=200MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00	m	0.11	-	-	-	-	-	-
01.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=200MM PROF. MAX.=6.00M, A=2.50	m	0.20	-	-	-	-	-	-
01.04.04	RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS	m	0.65	-	-	-	-	-	-
01.04.04.01	RELLENO LATERAL C/RIPIO C/EQUIPO D=200MM PROF=2.50 A=1.00 CAPAS=0.25M	m	0.41	-	-	-	-	-	-
01.04.04.02	RELLENO LATERAL C/RIPIO C/EQUIPO D=200MM PROF=6.00M A=2.50 CAPAS=0.25M	m	0.53	-	-	-	-	-	-

01.04.04.03	RELLENO Y APISONADO C/RIPIO CORRIENTE C/EQUIPO, TUB D=200MM H=0.30M S/CLAVE TUB. A=1.00M CAPAS 0.25M	m	1.06	-	-	-	-	-	-
01.04.04.04	RELLENO Y APISONADO C/RIPIO CORRIENTE C/EQUIPO, TUB D=200MM H=0.60M S/CLAVE TUB. A=2.50M CAPAS 0.25M	m	1.06	-	-	-	-	-	-
01.04.04.05	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX 2.50M A=1.00M, CAPAS 0.25M	m	0.29	-	-	-	-	-	-
01.04.04.06	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX 6.00M A=2.50M, CAPAS 0.25M	m	0.59	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia.

Continuación De Tabla N°05: Informe Semanal de Producción – Semana 01

ESPECIALIDAD: RED DE ALCANTARILLADO
Proyecto: Trabajos de Red De Alcantarillado (Solo mano de Obra)
Nombre del Proyecto: MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN HASTA LA AV.LA PURISIMA MZ 22-30, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO-LAMBAYEQUE
Periodo Reporte: Del Lunes 28/04/2018 al 14/06/2018
Moneda: Soles S/.
Cliente: GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE
Contratista: CONSORCIO PCC & LOYN.

Presupuesto Contractual (Meta)				Anterior Acumulado					
Ítem	Descripción	Uní	Rend.Met	Metrado	Real (HH)	Rend.Real	Meta (HH)	Var.(HH)	CPI (%)
01.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	m	1.55	-	-	-	-	-	-
01.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA ISO 4435 PVC M SN 4 D=200MM X6.00M	m	0.53	-	-	-	-	-	-
01.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC CORRUGADO UF DN 975MM SN4KNM2 D=200MMX6.00M	m	2.56	-	-	-	-	-	-
01.08	PRUEBAS HIDRAULICAS	m	0.08	-	-	-	-	-	-
01.08.01	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC D=200MM	m	0.07	-	-	-	-	-	-
01.08.02	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC UF D=200MMX6.00M	m	0.10	-	-	-	-	-	-
01.10.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	m3	0.21	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia.

Fecha: 28/04/2018 al 05/05/2018

ISP - SEMANA 1						ACUMULADO ACTUAL					
Metrado	Real (HH)	Rend.Real	Meta (HH)	Var.(HH)	CPI (%)	Metrado	Real (HH)	Rend.Real	Meta (HH)	Var.(HH)	CPI (%)
615.40	109.40	1.05	84.38	25.02	0.37	615.40	109.40	1.05	84.38	25.02	0.37
307.70	61.54	0.69	37.25	24.29	0.17	307.70	61.54	0.69	37.25	24.29	0.17
307.70	47.86	0.83	29.77	18.09	0.57	307.70	47.86	0.83	29.77	18.09	0.57
495.40	62.75	0.13	52.54	10.22	0.30	495.40	62.75	0.13	52.54	10.22	0.30
247.70	13.21	1.02	11.04	2.18	0.13	247.70	13.21	1.02	11.04	2.18	0.13
247.70	49.54	1.29	26.80	22.74	0.46	247.70	49.54	1.29	26.80	22.74	0.46
994.20	539.14	0.76	382.83	156.31	0.20	994.20	539.14	0.76	382.83	156.31	0.20
165.70	38.29	0.69	37.51	0.78	0.09	165.70	38.29	0.69	37.51	0.78	0.09
165.70	49.25	0.83	17.61	31.63	0.31	165.70	49.25	0.83	17.61	31.63	0.31
165.70	174.98	0.69	163.88	11.10	0.09	165.70	174.98	0.69	163.88	11.10	0.09
165.70	174.98	0.83	141.50	33.48	0.31	165.70	174.98	0.83	141.50	33.48	0.31
165.70	33.89	0.69	33.52	0.36	0.09	165.70	33.89	0.69	33.52	0.36	0.09
165.70	67.75	0.83	59.33	8.42	0.31	165.70	67.75	0.83	59.33	8.42	0.31
331.40	256.28	0.77	231.83	24.45	0.20	331.40	256.28	0.77	231.83	24.45	0.20
165.70	44.18	0.27	41.38	2.80	0.09	165.70	44.18	0.27	41.38	2.80	0.09
165.70	212.10	1.28	196.02	16.08	0.31	165.70	212.10	1.28	196.02	16.08	0.31
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
519.40	41.55	0.50	36.39	5.16	0.25	519.40	41.55	0.50	36.39	5.16	0.25

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3.Informe semanal de Producción - Semana 2

ISP - SEMANA 2

ESPECIALIDAD: RED DE ALCANTARILLADO
Proyecto: Trabajos de Red De Alcantarillado (Solo mano de Obra)
Nombre del Proyecto: MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA PROLONACIÓN CIEZA DE LEÓN HASTA LA AV.LA PURISIMA MZ 22-30, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO-LAMBAYEQUE
Periodo Reporte: Del Lunes 02/04/2018 al 14/06/2018
Moneda: Soles S/.
Cliente: GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE
Contratista: CONSORCIO PCC & LOYN.

Presupuesto Contractual (Meta)				Anterior Acumulado					
Ítem	Descripción	Uní	Rend.Met	Metrado	Real (HH)	Rend.Real	Meta (HH)	Var.(HH)	CPI (%)
01.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
01.04.01	EXCAVACION DE ZANJAS	m	0.21	615.40	88.89	1.05	84.38	4.52	0.37
01.04.01.01	EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=1.00	m	0.20	307.70	41.03	0.69	37.25	3.79	0.17
01.04.01.02	EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 6.00M AF=2.50M	m	0.22	307.70	47.86	0.83	29.77	18.09	0.57
01.04.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	m	0.15	495.40	62.75	0.13	52.54	10.22	0.30
01.04.02.01	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=200MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00	m	0.11	247.70	13.21	1.02	11.04	2.18	0.13
01.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=200MM PROF. MAX.=6.00M, A=2.50	m	0.20	247.70	49.54	1.29	26.80	22.74	0.46
01.04.04	RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS	m	0.65	1846.20	1001.16	0.76	888.45	112.71	0.37
01.04.04.01	RELLENO LATERAL C/RIPIO C/EQUIPO D=200MM PROF=2.50 A=1.00 CAPAS=0.25M	m	0.41	307.70	71.11	0.69	61.91	9.20	0.17
01.04.04.02	RELLENO LATERAL C/RIPIO C/EQUIPO D=200MM PROF=6.00M A=2.50 CAPAS=0.25M	m	0.53	307.70	91.45	0.83	65.54	25.91	0.57

01.04.04.03	RELLENO Y APISONADO C/RIPIO CORRIENTE C/EQUIPO, TUB D=200MM H=0.30M S/CLAVE TUB. A=1.00M CAPAS 0.25M	m	1.06	307.70	324.93	0.69	312.16	12.77	0.17
01.04.04.04	RELLENO Y APISONADO C/RIPIO CORRIENTE C/EQUIPO, TUB D=200MM H=0.60M S/CLAVE TUB. A=2.50M CAPAS 0.25M	m	1.06	307.70	324.93	0.83	106.79	218.14	0.57
01.04.04.05	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX 2.50M A=1.00M, CAPAS 0.25M	m	0.29	307.70	62.92	0.69	53.05	9.88	0.17
01.04.04.06	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX 6.00M A=2.50M, CAPAS 0.25M	m	0.59	307.70	125.82	0.83	59.33	66.49	0.57

Fuente: Elaboración Propia.

Continuación De Tabla N°06: Informe Semanal de Producción – Semana 02

ESPECIALIDAD: RED DE ALCANTARILLADO

Proyecto: Trabajos de Red De Alcantarillado (**Solo mano de Obra**)

Nombre del Proyecto: MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN HASTA LA AV.LA PURISIMA MZ 22-30, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO-LAMBAYEQUE

Periodo Reporte: Del Lunes 02/04/2018 al 14/06/2018

Moneda: Soles S/.

Cliente: GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE

Contratista: CONSORCIO PCC & LOYN.

Presupuesto Contractual (Meta)				Anterior Acumulado					
Ítem	Descripción	Uní	Rend.Met	Metrado	Real (HH)	Rend.Real	Meta (HH)	Var.(HH)	CPI (%)
01.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	m	1.55	615.40	475.90	0.77	412.14	63.76	0.37
01.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA ISO 4435 PVC M SN 4 D=200MM X6.00M	m	0.53	307.70	82.05	0.27	76.40	5.65	0.17

01.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC CORRUGADO UF DN 200MM SN4KNM2 D=200MMX6.00M	m	2.56	307.70	393.86	1.28	152.46	241.40	0.57
01.08	PRUEBAS HIDRAULICAS	m	0.08	-	-	-	-	-	-
01.08.01	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC D=200MM	m	0.07	-	-	-	-	-	-
01.08.02	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC UF D=200MMX6.00M	m	0.10	-	-	-	-	-	-
01.10.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	m3	0.21	519.40	41.55	0.50	36.39	5.16	0.25

Fuente: Elaboración Propia.

Fecha: 07/05/2018 al 12/05/2018

ISP - SEMANA 2						ACUMULADO ACTUAL					
Metrado	Real (HH)	Rend.Real	Meta (HH)	Var.(HH)	CPI (%)	Metrado	Real (HH)	Rend.Real	Meta (HH)	Var.(HH)	CPI (%)
586.52	162.91	0.61	84.38	78.53	0.35	1201.92	251.74	0.61	171.29	80.45	1.95
296.04	78.94	0.55	74.49	4.45	0.16	603.74	119.97	0.55	111.74	8.23	1.96
290.48	83.91	0.67	29.77	54.13	0.54	598.18	131.77	0.67	59.55	72.22	1.94
472.08	72.39	0.78	61.30	11.10	0.28	967.48	135.15	0.78	81.36	0.88	1.95
236.04	25.19	0.69	22.08	3.11	0.13	483.74	38.40	0.69	33.12	0.93	1.95
236.04	47.21	0.87	21.44	25.77	0.44	483.74	96.75	0.87	48.24	3.03	1.95
1322.88	904.98	0.83	784.80	120.19	0.37	3169.08	1906.15	0.83	1199.62	7.47	1.72
220.48	90.15	0.83	73.93	16.22	0.17	528.18	161.26	0.83	135.84	7.02	1.72
220.48	115.93	0.53	65.54	50.39	0.57	528.18	207.38	0.53	131.08	24.48	1.72
220.48	232.83	1.06	211.46	21.37	0.17	528.18	557.76	1.06	523.62	8.59	1.72
220.48	232.83	1.06	77.53	155.29	0.57	528.18	557.76	1.06	184.33	-62.85	1.72
220.48	64.69	0.83	53.05	11.64	0.17	528.18	127.61	0.83	106.10	1.76	1.72
220.48	168.56	0.76	59.33	109.22	0.57	528.18	294.38	0.76	118.66	42.74	1.72
586.52	1133.93	0.59	370.93	763.00	0.35	1201.92	1609.84	0.59	465.38	699.24	1.95
293.26	195.50	0.67	99.32	96.19	0.16	600.96	277.55	0.67	175.71	90.53	1.95

293.26	938.43	0.50	137.21	801.22	0.55	600.96	1332.29	0.50	289.67	559.82	1.95
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
480.96	198.78	0.41	71.61	127.17	0.25	1000.36	240.33	0.41	108.00	132.33	1.93

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.Informe semanal de Producción - Semana 3

ISP - SEMANA 3

ESPECIALIDAD: **RED DE ALCANTARILLADO**

Proyecto: **Trabajos de Red De Alcantarillado (Solo mano de Obra)**

Nombre del Proyecto: **MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN HASTA LA AV.LA PURISIMA MZ 22-30, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO-LAMBAYEQUE**

Periodo Reporte: **Del Lunes 28/04/2018 al 14/06/2018**

Moneda: **Soles S/.**

Cliente: **GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE**

Contratista: **CONSORCIO PCC & LOYN.**

Presupuesto Contractual (Meta)				Anterior Acumulado					
Ítem	Descripción	Uní	Rend.Met	Metrado	Real (HH)	Rend.Real	Meta (HH)	Var.(HH)	CPI (%)
01.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
01.04.01	EXCAVACION DE ZANJAS	m	0.21	1201.92	251.74	0.61	171.29	80.45	1.95

01.04.01.01	EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=1.00	m	0.20	603.74	119.97	0.55	111.74	8.23	1.96
01.04.01.02	EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 6.00M AF=2.50M	m	0.22	598.18	131.77	0.67	59.55	72.22	1.94
01.04.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	m	0.15	967.48	135.15	0.78	81.36	0.88	1.95
01.04.02.01	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=200MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00	m	0.11	483.74	38.40	0.69	33.12	0.93	1.95
01.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=200MM PROF. MAX.=6.00M, A=2.50	m	0.20	483.74	96.75	0.87	48.24	3.03	1.95
01.04.04	RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS	m	0.65	3169.08	1906.15	0.83	1199.62	7.47	1.72
01.04.04.01	RELLENO LATERAL C/RIPIO C/EQUIPO D=200MM PROF=2.50 A=1.00 CAPAS=0.25M	m	0.41	528.18	161.26	0.83	135.84	7.02	1.72
01.04.04.02	RELLENO LATERAL C/RIPIO C/EQUIPO D=900MM PROF=6.00M A=2.50 CAPAS=0.25M	m	0.53	528.18	207.38	0.53	131.08	24.48	1.72

01.04.04.03	RELLENO Y APISONADO C/RIPIO CORRIENTE C/EQUIPO, TUB D=200MM H=0.30M S/CLAVE TUB. A=1.00M CAPAS 0.25M	m	1.06	528.18	557.76	1.06	523.62	8.59	1.72
01.04.04.04	RELLENO Y APISONADO C/RIPIO CORRIENTE C/EQUIPO, TUB D=200MM H=0.60M S/CLAVE TUB. A=2.50M CAPAS 0.25M	m	1.06	528.18	557.76	1.06	184.33	62.85	1.72
01.04.04.05	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX 2.50M A=1.00M, CAPAS 0.25M	m	0.29	528.18	127.61	0.83	106.10	1.76	1.72
01.04.04.06	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX 6.00M A=2.50M, CAPAS 0.25M	m	0.59	528.18	294.38	0.76	118.66	42.74	1.72

Fuente: Elaboración Propia

Continuación De Tabla N°07: Informe Semanal de Producción – Semana 03

RED DE

ESPECIALIDAD: ALCANTARILLADO

Proyecto: Trabajos de Red De Alcantarillado (**Solo mano de Obra**)

Nombre del Proyecto: MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN HASTA LA AV.LA PURISIMA MZ 22-30, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO-LAMBAYEQUE

Periodo Reporte: Del Lunes 28/04/2018 al 14/06/2018

Moneda: Soles S/.

Cliente: GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE

Contratista: CONSORCIO PCC & LOYN.

Presupuesto Contractual (Meta)				Anterior Acumulado					
Ítem	Descripción	Uní	Rend.Met	Metrado	Real (HH)	Rend.Real	Meta (HH)	Var.(HH)	CPI (%)
01.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	m	1.55	1201.92	1609.84	0.59	465.38	699.24	1.95

01.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA ISO 4435 PVC M SN 4 D=200MM X6.00M	m	0.53	600.96	277.55	0.67	175.71	90.53	1.95
01.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC CORRUGADO UF DN 200MM SN4KNM2 D=200MMX6.00M	m	2.56	600.96	1332.29	0.50	289.67	559.82	1.95
01.08	PRUEBAS HIDRAULICAS	m	0.08	-	-	-	-	-	-
01.08.01	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC D=200MM	m	0.07	-	-	-	-	-	-
01.08.02	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC UF D=200MMX6.00M	m	0.10	-	-	-	-	-	-
01.10.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	m3	0.21	1000.36	240.33	0.41	108.00	132.33	1.93

Fuente: Elaboración Propia.

Fecha: 14/05/2018 al 19/05/2018

ISP - SEMANA 3						ACUMULADO ACTUAL					
Metrado	Real (HH)	Rend.Real	Meta (HH)	Var.(HH)	CPI (%)	Metrado	Real (HH)	Rend.Real	Meta (HH)	Var.(HH)	CPI (%)
615.40	88.89	0.66	84.38	4.52	0.37	1817.32	340.63	0.66	219.79	120.85	3.10
307.70	41.03	0.64	28.65	12.38	0.17	911.44	161.00	0.64	140.39	20.61	3.08
307.70	47.86	0.67	19.85	28.01	0.57	905.88	179.63	0.67	79.40	100.23	3.12
495.40	62.75	1.15	61.30	1.46	0.30	1462.88	197.90	1.15	109.68	0.58	3.10
247.70	13.21	1.02	10.46	2.76	0.13	731.44	51.62	1.02	43.58	1.83	3.10
247.70	49.54	1.29	17.87	31.67	0.46	731.44	146.29	1.29	66.10	28.65	3.10
1486.20	805.94	1.22	784.80	21.14	0.89	4655.28	2712.09	1.22	1732.29	13.67	3.52
247.70	57.24	1.28	47.59	9.65	0.13	775.88	218.51	1.28	183.44	2.63	3.52
247.70	73.62	1.33	46.97	26.65	0.46	775.88	280.99	1.33	178.05	2.17	3.52
247.70	261.57	1.06	245.82	15.75	0.13	775.88	819.33	1.06	769.44	7.16	3.52
247.70	261.57	1.06	94.33	167.24	0.46	775.88	819.33	1.06	278.66	104.39	3.52
247.70	50.65	1.28	45.53	5.12	0.13	775.88	178.27	1.28	151.63	3.36	3.52
247.70	101.28	1.33	52.41	48.87	0.46	775.88	395.66	1.33	171.07	6.14	3.52
615.40	475.90	1.30	463.66	12.24	0.37	1817.32	2085.74	1.30	770.46	12.24	3.10
307.70	82.05	1.33	76.40	5.65	0.17	908.66	359.60	1.33	252.11	96.19	3.10

307.70	393.86	1.28	228.68	165.17	0.57	908.66	1726.14	1.28	518.35	165.17	3.10
1199.14	131.55	0.24	32.90	98.65	0.37	1199.14	131.55	0.24	49.09	98.65	0.37
599.57	54.80	0.24	31.94	22.86	0.17	599.57	54.80	0.24	31.94	22.86	0.32
599.57	76.74	0.24	17.15	59.59	0.57	599.57	76.74	0.24	17.15	59.59	1.12
616.14	49.29	0.50	37.00	12.29	0.30	1616.50	289.62	0.50	145.00	144.63	3.36

**RED DE
ALCANTARILLAD**

ESPECIALIDAD:

O

Proyecto:

Trabajos de Red De Alcantarillado (**Solo
mano de Obra**)

Nombre del Proyecto:

MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN
LA AVENIDA PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN HASTA LA AV.LA PURISIMA
MZ 22-30, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO-
LAMBAYEQUE

Periodo Reporte:

Del 28/04/2018 al 14/06/2018

Moneda:

Soles S/.

Cliente:

GOBIERNO REGIONAL DE
LAMBAYEQUE

Contratista:

CONSORCIO PCC &
LOYN.

Presupuesto Contractual (Meta)				Anterior Acumulado					
Ítem	Descripción	Uní	Rend.Me t	Metrad o	Real (HH)	Rend.Rea l	Meta (HH)	Var.(HH)	CPI (%)
01.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS								

01.04.01	EXCAVACION DE ZANJAS	m	0.21	1817.32	340.63	0.66	219.79	120.85	3.10
01.04.01.01	EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=1.00	m	0.20	911.44	161.00	0.64	140.39	20.61	3.08
01.04.01.02	EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 6.00M AF=2.50M	m	0.22	905.88	179.63	0.67	79.40	100.23	3.12
01.04.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	m	0.15	1462.88	197.90	1.15	109.68	0.58	3.10
01.04.02.01	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=200MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00	m	0.11	731.44	51.62	1.02	43.58	1.83	3.10
01.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=200MM PROF. MAX.=6.00M, A=2.50	m	0.20	731.44	146.29	1.29	66.10	28.65	3.10
01.04.04	RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS	m	0.65	4655.28	2712.09	1.22	1732.29	13.67	3.52
01.04.04.01	RELLENO LATERAL C/RIPIO C/EQUIPO D=200MM PROF=2.50 A=1.00 CAPAS=0.25M	m	0.41	775.88	218.51	1.28	183.44	2.63	3.52

01.04.04.02	RELLENO LATERAL C/RIPIO C/EQUIPO D=200MM PROF=6.00M A=2.50 CAPAS=0.25M	m	0.53	775.88	280.99	1.33	178.05	2.17	3.52
01.04.04.03	RELLENO Y APISONADO C/RIPIO CORRIENTE C/EQUIPO, TUB D=200MM H=0.30M S/CLAVE TUB. A=1.00M CAPAS 0.25M	m	1.06	775.88	819.33	1.06	769.44	7.16	3.52
01.04.04.04	RELLENO Y APISONADO C/RIPIO CORRIENTE C/EQUIPO, TUB D=200MM H=0.60M S/CLAVE TUB. A=2.50M CAPAS 0.25M	m	1.06	775.88	819.33	1.06	278.66	104.39	3.52
01.04.04.05	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX 2.50M A=1.00M, CAPAS 0.25M	m	0.29	775.88	178.27	1.28	151.63	3.36	3.52
01.04.04.06	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m	0.59	775.88	395.66	1.33	171.07	6.14	3.52

	SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX 6.00M A=2.50M, CAPAS 0.25M									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración Propia.

Continuación De Tabla N°08: Informe Semanal de Producción – Semana 04

Tabla 08. Informe semanal de Producción - Semana

4

ISP - SEMANA 4

ESPECIALIDAD:	RED DE ALCANTARILLADO
Proyecto:	Trabajos de Red De Alcantarillado (Solo mano de Obra)
Nombre del Proyecto:	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA PROLONACIÓN CIEZA DE LEÓN HASTA LA AV.LA PURISIMA MZ 22-30, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO- LAMBAYEQUE
Periodo Reporte:	Del 28/04/2018 al 14/06/2018
Moneda:	Soles S/.
Cliente:	GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE
Contratista:	CONSORCIO PCC & LOYN.

Presupuesto Contractual (Meta)				Anterior Acumulado					
Ítem	Descripción	Uní	Rend.Met	Metrado	Real (HH)	Rend.Real	Meta (HH)	Var.(HH)	CPI (%)
01.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	m	1.55	1817.32	2085.74	1.30	770.46	12.24	3.10
01.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA ISO 4435 PVC M SN 4 D=200MM X6.00M	m	0.53	908.66	359.60	1.33	252.11	96.19	3.10
01.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC CORRUGADO UF DN 200MM SN4KNM2 D=200MMX6.00M	m	2.56	908.66	1726.14	1.28	518.35	165.17	3.10
01.08	PRUEBAS HIDRAULICAS	m	0.08	1199.14	131.55	0.24	-	98.65	0.72
01.08.01	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC D=200MM	m	0.07	599.57	54.80	0.24	31.94	22.86	0.32
01.08.02	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC UF D=200MMX6.00M	m	0.10	599.57	76.74	0.24	17.15	59.59	1.12
01.10.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	m3	0.21	1616.50	289.62	0.50	145.00	144.63	3.36

Fuente: Elaboración Propia.

Fecha: 09/06/2018 al 14/06/2018

ISP - SEMANA 4						ACUMULADO ACTUAL					
Metrado	Real (HH)	Rend.Real	Meta (HH)	Var.(HH)	CPI (%)	Metrado	Real (HH)	Rend.Real	Meta (HH)	Var.(HH)	CPI (%)
580.96	83.92	0.81	63.28	20.64	0.35	2398.28	424.55	0.81	280.60	143.96	3.90
290.48	38.74	0.80	31.04	7.70	0.16	1201.92	199.74	0.80	171.43	28.31	3.91
290.48	45.18	0.83	29.77	15.41	0.54	1196.36	224.81	0.83	109.17	115.64	3.89
460.76	58.37	1.14	52.54	5.83	0.28	1923.64	256.27	1.14	147.52	108.75	3.88
230.38	12.29	1.01	11.04	1.25	0.12	961.82	63.91	1.01	54.62	9.29	3.88
230.38	46.08	1.27	26.80	19.28	0.43	961.82	192.36	1.27	92.90	19.28	3.88
1384.08	750.56	0.90	747.43	3.14	0.83	6039.36	3462.65	0.90	2246.02	3.14	4.06
230.68	53.31	0.80	46.72	6.59	0.12	1006.56	271.82	0.80	230.15	41.66	4.06
230.68	68.56	0.83	65.54	3.02	0.43	1006.56	349.55	0.83	243.59	0.85	4.06
230.68	243.60	1.06	190.93	52.67	0.12	1006.56	1062.93	1.06	960.37	45.51	4.06
230.68	243.60	1.06	106.79	136.81	0.43	1006.56	1062.93	1.06	385.45	136.81	4.06
230.68	47.17	0.80	44.42	2.75	0.12	1006.56	225.44	0.80	196.05	2.75	4.06
230.68	94.33	0.83	59.33	34.99	0.43	1006.56	489.99	0.83	230.41	28.86	4.06

580.96	449.27	1.31	412.14	37.13	0.35	2398.28	2535.01	1.31	993.86	24.88	3.90
290.48	77.46	1.33	70.94	6.52	0.16	1199.14	437.05	1.33	323.05	6.52	3.90
290.48	371.81	1.28	152.46	219.36	0.54	1199.14	2097.96	1.28	670.81	54.19	3.90
1199.14	131.55	0.24	65.79	65.75	0.72	2398.28	131.55	0.24	55.86	65.75	3.90
599.57	54.80	0.24	38.71	16.09	0.32	1199.14	54.80	0.24	38.71	16.09	3.90
599.57	76.74	0.24	17.15	59.59	1.12	1199.14	76.74	0.24	17.15	59.59	3.90
464.96	37.20	0.48	29.21	7.99	0.22	2081.46	326.82	0.48	174.21	152.61	3.38

Fuente: Elaboración Propia

1.4. Curva de Productividad

Las curvas de productividad que se presenta a continuación se han obtenido de los informes Semanales de Producción, en estas se grafica los rendimientos del presupuesto, los rendimientos semanales y los rendimientos semanales acumulados, de las partidas resúmenes mencionadas anteriormente.

La tabla 09, Tabla 10, Tabla 11, Tabla 12, Tabla 13 y tabla 14, muestran las curvas de productividad de las partidas resúmenes Excavación de zanjas, Refine y nivelación de zanjas, Relleno apisonado y compactado de zanjas, Suministro e instalación de tuberías, prueba hidráulica y eliminación de material desmonte.

- 1.4.1. Se desarrollara el análisis de seis partidas de Red de alcantarillado; las cuales son las más influyentes para ejecutar la “OBRA EN SANEAMIENTO AV. PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN – CHICLAYO” Estas partidas generalmente presentan problemas de producción y por consiguiente demanda mayor tiempo de ejecución. Estas seis partidas son: EXCAVACIÓN DE ZANJAS, REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS, RELLENO APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS, PRUEBA HIDRÁULICA Y ELIMINACIÓN DE MATERIAL DESMONTE.

El procedimiento de análisis de la partida Excavaciones de Zanjas involucra la siguiente información: Nombre de la actividad, Periodo de medición, recurso mano de obra, descripción, Rendimiento, e implementos de seguridad. Ver Tabla 09

Para el análisis de la partida Excavaciones de Zanjas, los resultados involucran la siguiente información: Carta balance (Ver Tabla 16), Nivel General de actividad (Ver Tabla 17), Evaluación de resultados y Propuesta de mejora (Ver pág. 76)

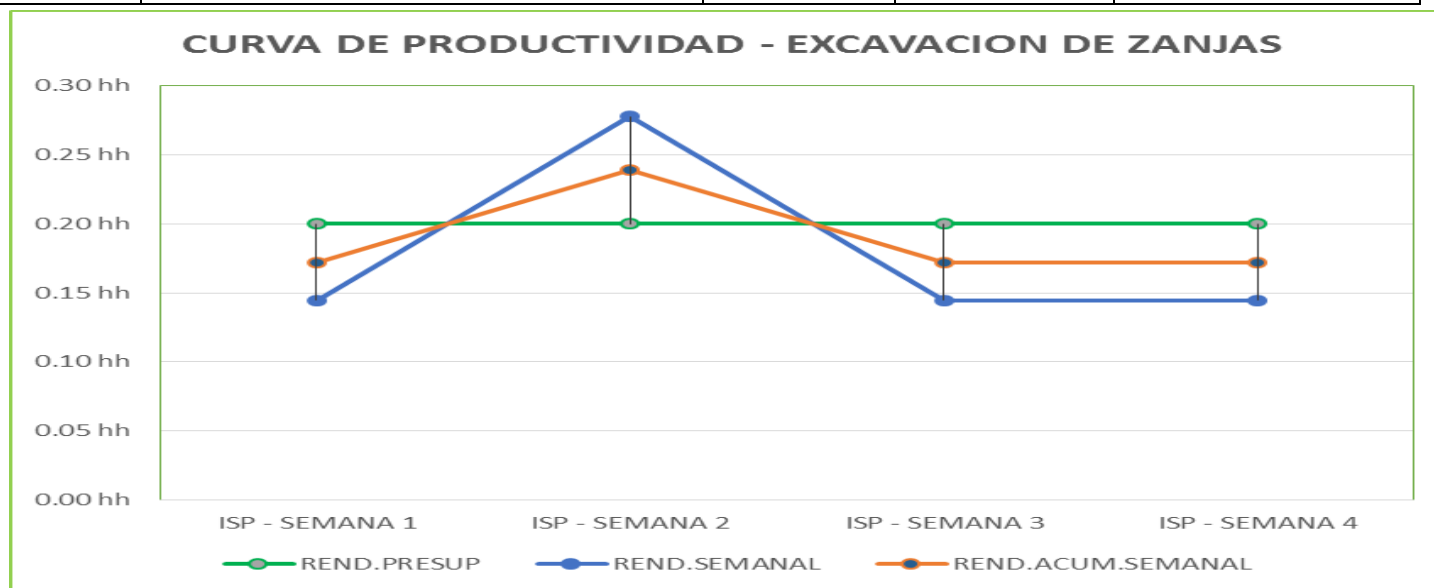
Tabla 6. Curva de productividad - EXCAVACION DE ZANJAS

Partida: **EXCAVACION DE ZANJAS**

Periodo reporte: Del

28/04/2018 al 05/05/2018

RED DE ALCANTARILLADO				
FECHA	DESCRIPCION	REND.PRESUP	REND.SEMANAL	REND.ACUM.SEMANAL
05/05/2018	ISP - SEMANA 1	0.20 hh	0.14	0.17
12/05/2018	ISP - SEMANA 2	0.20 hh	0.28	0.24
19/05/2018	ISP - SEMANA 3	0.20 hh	0.14	0.17
26/05/2018	ISP - SEMANA 4	0.20 hh	0.14	0.17



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7. Curva de productividad - REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS

Partida: **REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS**

Periodo reporte: Del 28/04/2018 al 12/05/2018

RED DE ALCANTARILLADO				
FECHA	DESCRIPCION	REND.PRESUP	REND.SEMANAL	REND.ACUM.SEMANAL
05/05/2018	ISP - SEMANA 1	0.15 hh	0.13	0.14
12/05/2018	ISP - SEMANA 2	0.15 hh	0.15	0.15
19/05/2018	ISP - SEMANA 3	0.15 hh	0.13	0.14
26/05/2018	ISP - SEMANA 4	0.15 hh	0.13	0.14

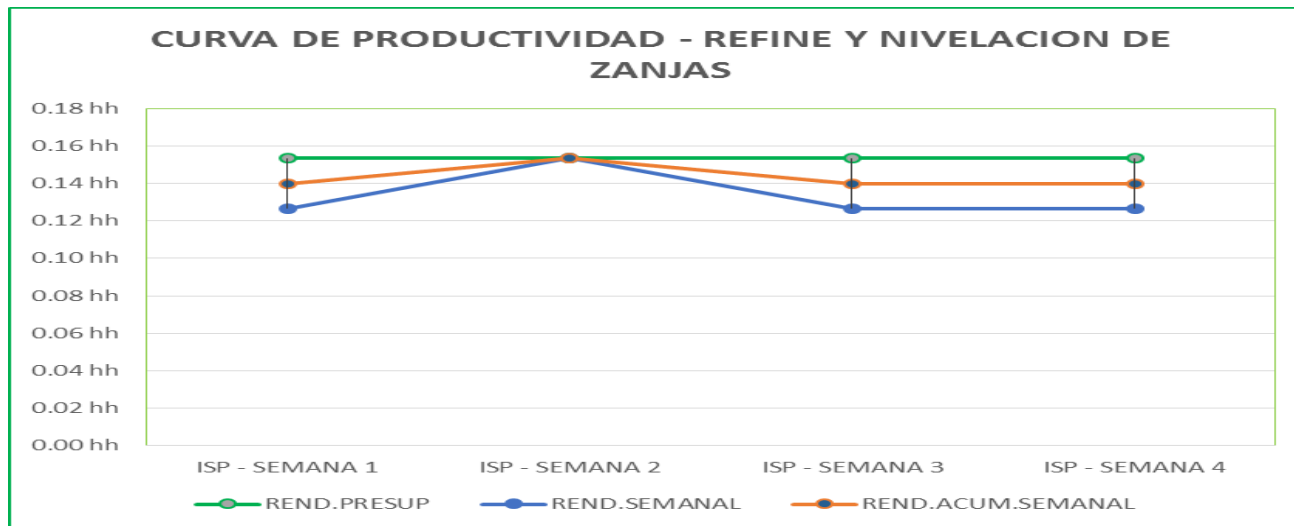


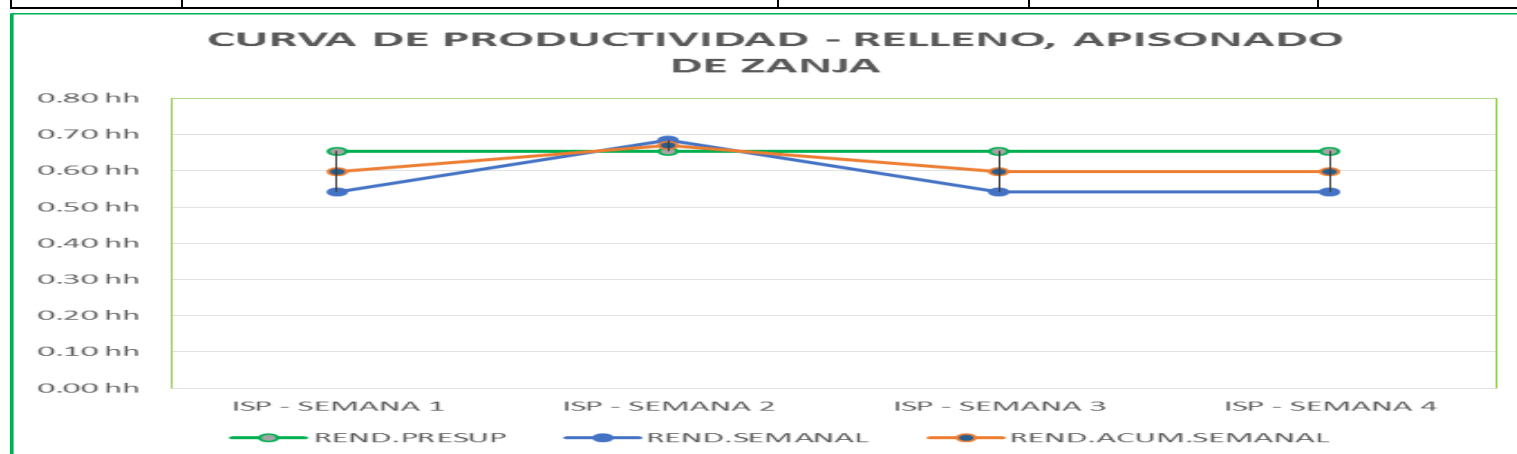
Tabla 8. Curva de productividad - RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS

Partida: **RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS**

Periodo

reporte: Del 28/04/2018 al 19/05/2018

RED DE ALCANTARILLADO				
FECHA	DESCRIPCION	REND.PRESUP	REND.SEMANAL	REND.ACUM.SEMANAL
05/05/2018	ISP - SEMANA 1	0.65 hh	0.54	0.60
12/05/2018	ISP - SEMANA 2	0.65 hh	0.68	0.67
19/05/2018	ISP - SEMANA 3	0.65 hh	0.54	0.60
26/05/2018	ISP - SEMANA 4	0.65 hh	0.54	0.60



Fuente: Elaboración Propia.

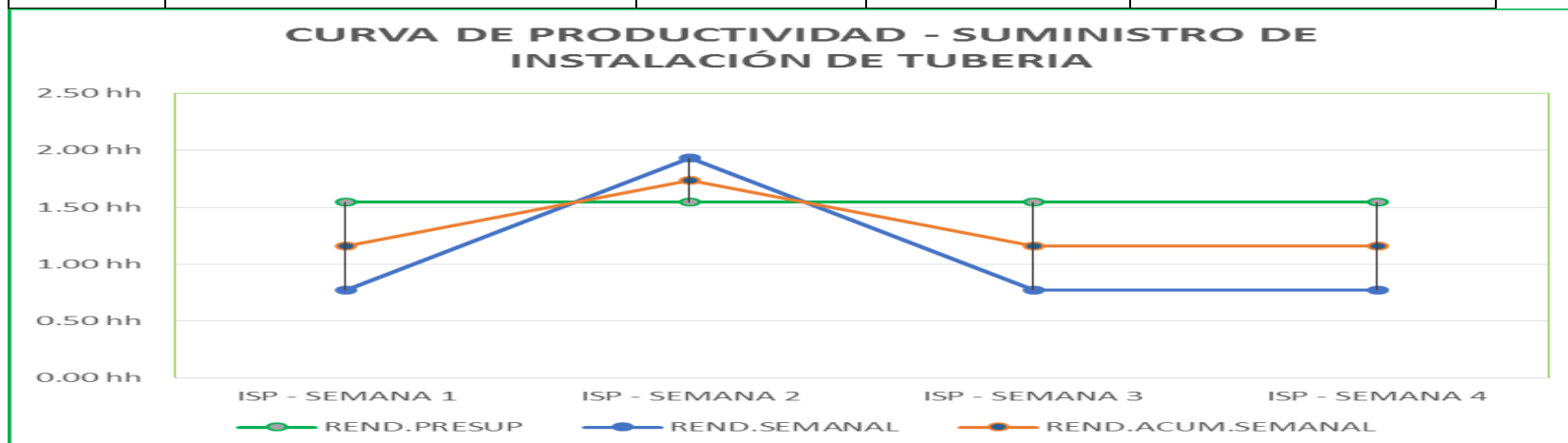
Tabla 9. Curva de productividad - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA

Partida: **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA**

Periodo

reporte: Del 28/04/2018 al 26/05/2018

RED DE ALCANTARILLADO				
FECHA	DESCRIPCION	REND.PRESUP	REND.SEMANAL	REND.ACUM.SEMANAL
05/05/2018	ISP - SEMANA 1	1.55 hh	0.77	1.16
12/05/2018	ISP - SEMANA 2	1.55 hh	1.93	1.74
19/05/2018	ISP - SEMANA 3	1.55 hh	0.77	1.16
26/05/2018	ISP - SEMANA 4	1.55 hh	0.77	1.16



Fuente: Elaboración Propia.

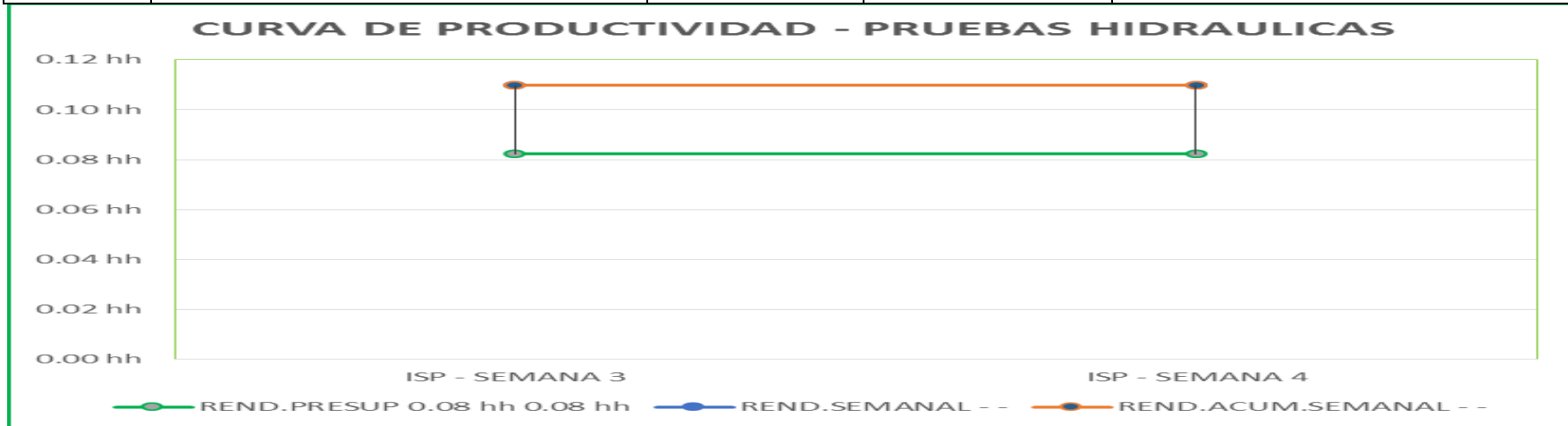
Tabla 10. Curva de productividad - PRUEBAS HIDRAULICAS

Partida: **PRUEBAS HIDRAULICAS**

Periodo

reporte: Del 28/04/2018 al 02/06/2018

RED DE ALCANTARILLADO				
FECHA	DESCRIPCION	REND.PRESUP	REND.SEMANAL	REND.ACUM.SEMANAL
05/05/2018	ISP - SEMANA 1	0.08 hh	-	-
12/05/2018	ISP - SEMANA 2	0.08 hh	-	-
19/05/2018	ISP - SEMANA 3	0.08 hh	0.11	0.11
02/06/2018	ISP - SEMANA 4	0.08 hh	0.11	0.11



Fuente: Elaboración Propia.

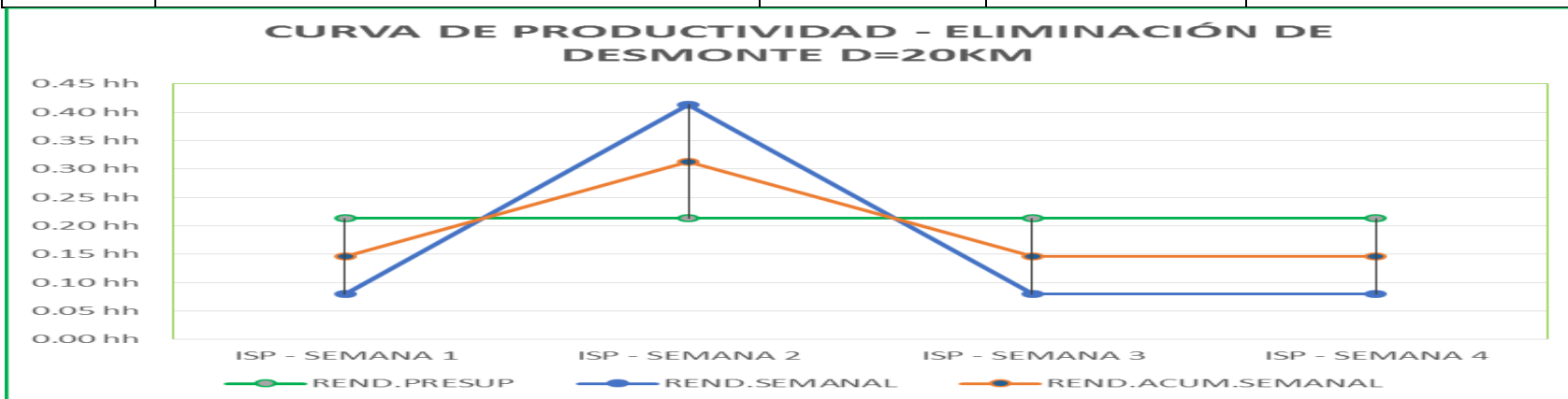
Tabla 11. Curva de productividad - ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km

Partida: **ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km**

Periodo

reporte: Del 28/04/2018 al 14/06/2018

RED DE ALCANTARILLADO				
FECHA	DESCRIPCION	REND.PRESUP	REND.SEMANAL	REND.ACUM.SEMANAL
05/05/2018	ISP - SEMANA 1	0.21 hh	0.08	0.15
12/05/2018	ISP - SEMANA 2	0.21 hh	0.41	0.31
19/05/2018	ISP - SEMANA 3	0.21 hh	0.08	0.15
14/06/2018	ISP - SEMANA 4	0.21 hh	0.08	0.15



Fuente: Elaboración Propia.

INGRESO DE DATOS DE LA CUADRILLA DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS – ANTES D APLICAR LEAN CONSTRUCCION

NOMBRE DE LA EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=1.00 (6.00M AF=2.50M)
ACTIVIDAD



PERIODO DE MEDICIÓN

Antes de excavar una zanja se requiere estar muy seguro de la alineación que ha de seguir el tramo, así como de la pendiente y el ancho de esta. En este caso el ancho es de 0.60m a 1.00m con una altura de 1.20m. A 2.50m. Para conferirle a la zanja estos tres parámetros en forma correcta se izó el uso del nivel. El periodo de medición se hizo 28-04 al 17-05-2018

RECURSO MANO DE OBRA

Del Análisis de Precios Unitario Anexo. (09) y del parte diario que se adjunta en la Figura 10, Excavación de Zanja con Equipo Hasta 2.5m af=1.00 (6.00m af=2.50m).

Obtenemos los recursos mano de obra, dispuestos en la cuadrilla real **4pe + 1of + 1opm** donde “pe” es peón o ayudante, “of” es oficial y “op” es operario de maquinaria.

DESCRIPCIÓN	La actividad se ha dividido en tres procesos: Movilización de la maquinaria, Excavación y control de nivel de zanja.
RENDIMIENTO	Del parte diario que se adjunta en la figura 10, Excavación de Zanja con Equipo Hasta 2.5m af=1.00 (6.00m af=2.50m) obtenemos la producción y los recursos de mano de obra reales de la cuadrilla Estos son: Producción =2,398.28m, Recurso M.O.=120.00 m/D, Rendimiento = 0.20 hh/m
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	<p>a) Equipo de protección personal: botas de seguridad de nitrilo de acero, uniforme completo con logo de la empresa, guantes flexibles, lentes de seguridad y casco de seguridad.</p> <p>b) Responsabilidades: Verificar que la cuadrilla de excavaciones de zanjas respeten las medidas de excavación indicadas por el ingeniero supervisor, evitar la ruptura de conexiones de tubería existentes. Esto para evitar posibles inundaciones.</p>

Tabla 12. Carta balance de la Cuadrilla Excavaciones de Zanja. Resultados Antes de Aplicando Lean Construction

Carta balance de la Cuadrilla Excavaciones de Zanja. Resultados Antes de Aplicando Lean Construction.																	
Excavación de Zanja con Equipo Hasta 2.5m af=1.00 (6.00m af=2.50m)																	
TIEMPO (min)	Op 1	Op 2	Op 3	Op 4	Op 5	Op 6	Op 7	Op 8	Op 9	Op 1	Op 2	Op 3	Op 4	Op 5	Op 6	Op 7	Op 8
8:00	IO	IO	IO	IO	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ
8:15	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ
8:30	TZ	TZ	TZ	TZ	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
8:45	EE	EE	EE	EE	IO	IO	IO	IO	IO	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ
9:00	S	EE	EE	EE	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	CZ	AZ	AZ	AZ
9:15	EE	S	CZ	CZ	CZ	CZ	C	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ
9:30	EE	EE	S	CZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	C	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ
9:45	EE	EE	CZ	S	S	S	S	S	S	MZ	MZ	MZ	MZ	E	MZ	MZ	MZ
10:00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
10:15	CZ	CZ	N	N	N	N	N	N	N	N	S	N	N	N	N	N	N
10:30	CZ	CZ	EE	TZ	EE	TZ	EE	TZ	EE	CZ	EE	CZ	EE	CZ	EE	MZ	EE

TRABAJO PRODUCTIVO (TP)	
EE	Excavación con Equipo
AZ	Alineación de Zanja
MZ	Medición de alto y ancho de zanja

TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)	
CZ	Control de Nivel de Zanja
TZ	Traslado de la Cuadrilla
IO	Instrucciones de obra (Recibir/Dar)

10:45	EE	CZ	EE	TZ	EE	EE	EE	EE	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ
11:00	EE	C	EE	C	C	C	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	IO	MZ	IO	EE	MZ	CZ
11:15	EE	EE	EE	AZ	AZ	AZ	C	EE	EE	EE	C	EE	EE	EE	IO	CZ	CZ
11:30	EE	EE	EE	AZ	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	CZ	CZ	CZ
11:45	EE	EE	EE	AZ	IO	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ
12:00	C	EE	C	AZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	C	C	C	C	C	C	C	C

Fuente: Elaboración Propia.

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)	
S	Ir a servicio higiénicos
E	Esperas
N	Tiempo ocioso (Refrigerio)
C	Caminatas o Viajes Improductivos

Continuación De Tabla N°16. Carta balance de la Cuadrilla Excavaciones de Zanja. Resultados Antes de Aplicando Lean Construction.

Carta balance de la Cuadrilla Excavaciones de Zanja. Resultados Antes de Aplicando Lean Construction.																		
Excavación de Zanja con Equipo Hasta 2.5m af=1.00 (6.00m af=2.50m)																		
TIEMPO (min)	Op 1	Op 2	Op 3	Op 4	Op 5	Op 6	Op 7	Op 8	Op 9	Op 1	Op 2	Op 3	Op 4	Op 5	Op 6	Op 7	Op 8	
Almuerzo																		
13:00	C	TZ	IO	TZ	C	C	C	C	C	C	C	C	C	S	S	S	S	
13:15	E	TZ	IO	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	EE	EE	EE	E	EE	
13:30	EE	EE	IO	IO	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	E	EE	EE	
13:45	EE	EE	IO	IO	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	
14:00	EE	EE	IO	N	EE	EE	EE	EE	EE	E	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	
14:15	EE	EE	AZ	E	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	IO	IO
14:30	EE	C	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ
14:45	EE	EE	AZ	IO	IO	IO	IO	IO	IO	N	N	N	N	N	N	N	N	N
15:00	EE	EE	AZ	AZ	AZ	S	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	N	IO	IO	E	IO

TRABAJO PRODUCTIVO (TP)	
EE	Excavación con Equipo
AZ	Alineación de Zanja
MZ	Medición de alto y ancho de zanja

TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)	
CZ	Control de Nivel de Zanja
TZ	Traslado de la Cuadrilla
IO	Instrucciones de obra (Recibir/Dar)

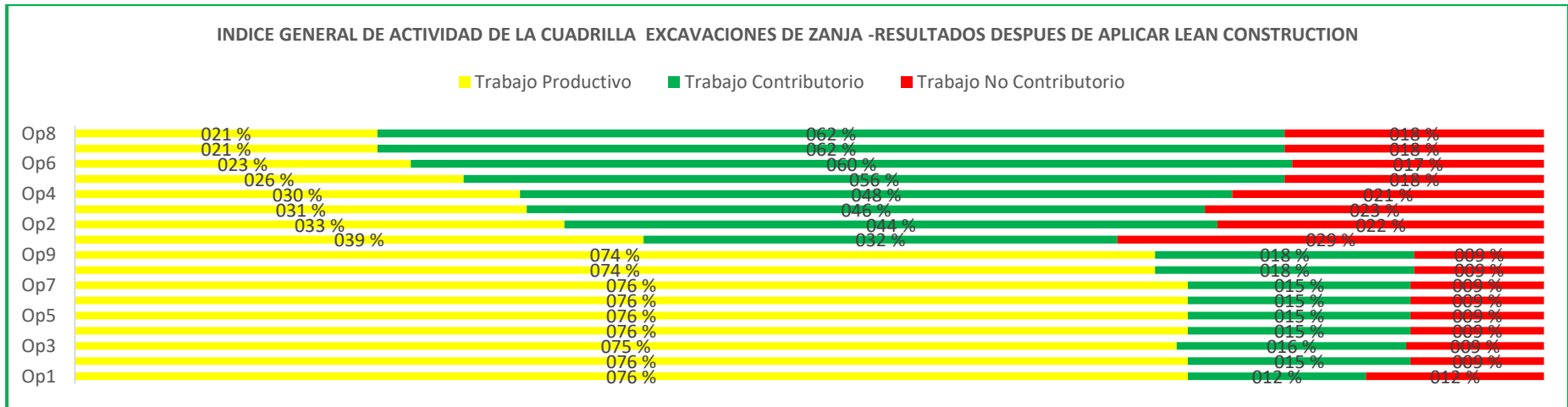
15:15	EE	EE	AZ	EE	EE	EE	S	IO	IO	MZ	EE	C	C	C	C	C	IO
15:30	N	C	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	E	EE	EE	EE	EE	EE	IO	IO	E
15:45	N	N	N	IO	N	N	N	N	N	IO	IO	AZ	AZ	IO	IO	IO	IO
16:00	EE	EE	EE	IO	EE	EE	EE	EE	EE	EE	S	IO	IO	N	IO	IO	IO
16:15	EE	EE	EE	AZ	AZ	AZ	EE	EE	EE	EE	CZ	S	E	CZ	CZ	IO	E
16:30	EE	EE	EE	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ
16:45	EE	EE	EE	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	IO	IO	IO	IO	IO	IO	S	IO	IO
17:00	C	CZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ

Fuente: Elaboración Propia.

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)	
S	Ir a servicio higiénicos
E	Esperas
N	Tiempo ocioso (Refrigerio)
C	Caminatas o Viajes Improductivos

Tabla 13. Nivel general de actividad de la cuadrilla de Excavación de Zanja. Resultados antes de aplicar Lean Construction.

INDICE GENERAL DE ACTIVIDAD DE LA CUADRILLA EXCAVACIONES DE ZANJA -RESULTADOS ANTES DE APLICAR LEAN CONSTRUCTION																							
TIPO	LEYENDA	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6	Op7	Op8	Op9	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6	Op7	Op8	CANT	%TOTAL	%TRABAJO	%	
TP	EE	21	19	12	3	7	6	7	6	7	6	5	4	6	6	4	3	5	127	23.01 %	51.21 %	44.93 %	
	AZ			5	6	6	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	2	58	10.51 %	23.39 %		
	MZ			1	2	3	4	5	5	5	7	4	5	5	3	4	6	4	63	11.41 %	25.40 %		
	Subtotal (%)	65.6	55.9	54.5	33.3	57.1	46.9	48.5	46.9	48.5	48.6	40.6	41.9	42.4	37.5	34.4	30.3	32.4					
TC	CZ	2	4	2	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	5	5	6	62	11.23 %	35.63 %	31.52 %	
	TZ	2	4	2	6	2	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	57	10.33 %	32.76 %		
	IO	1	1	6	6		2	2	3	4	2	2	3	2	4	5	6	6	55	9.96 %	31.61 %		
	Subtotal (%)	15.6	26.5	30.3	48.5	17.9	31.3	24.2	34.4	30.3	28.6	28.1	32.3	27.3	31.3	40.6	42.4	44.1					
TNC	S	1	1	1	1	2	2	3	2	2	1	3	2	1	2	2	1	1	28	5.07 %	21.54 %	23.55 %	
	E	1			1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	3	3	24	4.35 %	18.46 %		
	N	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	3	49	8.88 %	37.69 %		
	C	3	3	1	1	1	1	2			2	4	2	3	2	1	2	1	29	5.25 %	22.31 %		
	Subtotal (%)	18.8	17.6	15.2	18.2	25	21.9	27.3	18.8	21.2	22.9	31.3	25.8	30.3	31.3	25	27.3	23.5					
	TOTAL	32	34	33	33	28	32	33	32	33	35	32	31	33	32	32	32	33	34	552	100.00 %		



Fuente: Elaboración Propia.

Evaluación de Resultados de la Cuadrilla de Excavación de Zanjas.

- Se observa en la Tabla 16, que existe un desorden de los obreros cuando van a los servicios higiénicos.
- Se observa en la Tabla 16. Que a las 10.00am todos los obreros de la cuadrilla Excavaciones de Zanjas dedican un tiempo no Contributivo de 15 minutos para tomarse un refrigerio.
- Se observa que en la tabla 20, el trabajo productivo de los Peones P1, P2, P3 Y P4 quienes se dedican a los trabajos como alineación de zanja, medición de ancho y alto de la zanja u otras actividades que se requieran. Son regularmente bajo.

Propuesta de Mejora de Resultados de la Cuadrilla Excavación de Zanjas.

- De acuerdo a la Tabla 17. Se ha visto conveniente implementar una “EXCAVADORA S/ORUGA 170-250 HP 1.1-2.75YD3” entonces contaríamos con dos retro excavadoras y la repartición de las cuadrillas serías **2pe + 1op** para cada retroexcavadora y **+1of** para ambas maquinarias; esto desarrolla un mejor rendimiento, y por consiguiente al aumentar el número de Retroexcavadoras (02) y la distribución asertiva de los trabajadores se eliminaran los tiempos no contributivos de los obreros o trabajadores al máximo.
- Se ha dispuesto mejorar las salidas a los servicios higiénicos de los obreros,, en grupos mínimos de dos en dos y máximo de tres en tres, teniendo cada obrero dos oportunidades de ir al baño: una antes de mediodía y otra pasando mediodía.
- Debido a la necesidad de los obreros a tener un tiempo para refrescarse antes de mediodía, se ha dispuesto conceder un tiempo adicional de 15 minutos adicionales con la finalidad que si se presenta algún trabajo mal hecho leve ellos se comprometan a solucionarlo.

Teniendo en cuenta propuestas de mejora, se ha recalculado la carta balance y el nivel general de actividad, de la cuadrilla de Excavación de Zanjas correspondientes al primer día de la segunda semana. Ver Tablas (18 – 19) y pág. 80 y 81

Tabla 14. Carta balance de la Cuadrilla Excavaciones de Zanja. Resultados después de Aplicando Lean Construction.

Carta balance de la Cuadrilla Excavaciones de Zanja. Resultados Después de Aplicando Lean Construction.																	
Excavación de Zanja con Equipo Hasta 2.5m af=1.00 (6.00m af=2.50m)																	
TIEMPO (min)	Op 1	Op 2	Op 3	Op 4	Op 5	Op 6	Op 7	Op 8	Op 9	Op 1	Op 2	Op 3	Op 4	Op 5	Op 6	Op 7	Op 8
8:00	IO	IO	IO	IO	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ
8:15	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ
8:30	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
8:45	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ
9:00	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	AZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ
9:15	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ
9:30	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	MZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ
9:45	S	S	S	EE	EE	EE	EE	EE	EE	MZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ
10:00	EE	EE	EE	S	S	S	EE	EE	EE	N	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ
10:15	EE	EE	EE	EE	EE	EE	S	EE	EE	N	S	N	N	N	N	N	N

TRABAJO PRODUCTIVO (TP)	
EE	Excavación con Equipo
AZ	Alineación de Zanja
MZ	Medición de alto y ancho de zanja

TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)	
CZ	Control de Nivel de Zanja
TZ	Traslado de la Cuadrilla
IO	Instrucciones de obra (Recibir/Dar)

10:30	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	S	EE	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO
10:45	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ
11:00	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO
11:15	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO
11:30	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	S	S	S	S	S	CZ	CZ	CZ
11:45	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ
12:00	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ
Almuerzo																	

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)	
S	Ir a servicio higiénicos
E	Esperas
N	Tiempo ocioso (Refrigerio)
C	Caminatas o Viajes Improductivos

Fuente: Elaboración propia.

Continuación De Tabla 18: Carta balance de la Cuadrilla Excavaciones de Zanja. Resultados después de Aplicando Lean Construction.

Carta balance de la Cuadrilla Excavaciones de Zanja. Resultados Después de Aplicando Lean Construction.																	
Excavación de Zanja con Equipo Hasta 2.5m af=1.00 (6.00m af=2.50m)																	
TIEMPO (min)	Op 1	Op 2	Op 3	Op 4	Op 5	Op 6	Op 7	Op 8	Op 9	Op 1	Op 2	Op 3	Op 4	Op 5	Op 6	Op 7	Op 8
13:00	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	S	S	S	S	S	S	S	S
13:15	E	TZ	IO	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	TZ	EE	EE	EE	E	EE
13:30	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	E	EE	EE
13:45	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE
14:00	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	E	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE
14:15	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO
14:30	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ
14:45	S	EE	EE	EE	S	EE	EE	EE	EE	N	N	N	N	N	N	N	N
15:00	EE	S	EE	EE	EE	S	EE	EE	EE	MZ	MZ	MZ	N	IO	IO	E	IO
15:15	EE	EE	S	EE	EE	EE	S	EE	EE	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	IO

TRABAJO PRODUCTIVO (TP)	
EE	Excavación con Equipo
AZ	Alineación de Zanja
MZ	Medición de alto y ancho de zanja

TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)	
CZ	Control de Nivel de Zanja
TZ	Traslado de la Cuadrilla
IO	Instrucciones de obra (Recibir/Dar)

15:30	EE	EE	EE	S	EE	EE	EE	S	EE	EE	EE	EE	EE	EE	IO	IO	E
15:45	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	S	IO	IO	AZ	AZ	IO	IO	IO	IO
16:00	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	S	IO	IO	N	IO	IO	IO
16:15	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	CZ	S	E	CZ	CZ	IO	E
16:30	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ
16:45	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	IO	IO	IO	IO	IO	S	IO	IO
17:00	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)	
S	Ir a servicio higiénicos
E	Esperas
N	Tiempo ocioso (Refrigerio)
C	Caminatas o Viajes Improductivos

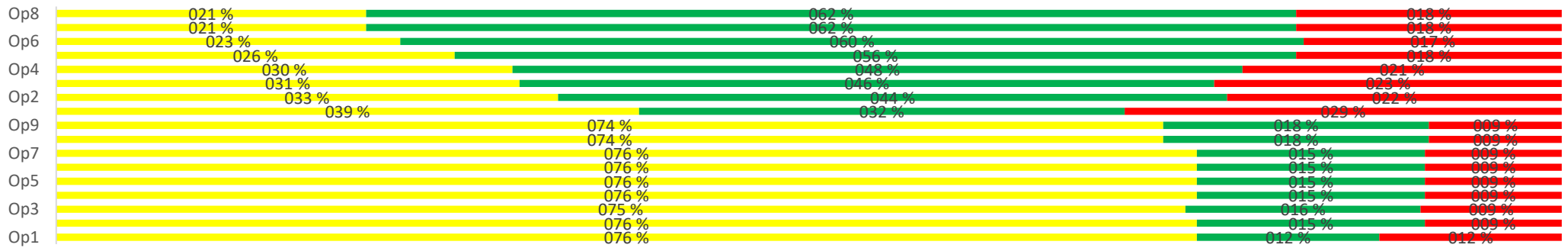
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 15. Nivel general de actividad de la cuadrilla de Excavación de Zanja. Resultados después de aplicar Lean Construction.

INDICE GENERAL DE ACTIVIDAD DE LA CUADRILLA EXCAVACIONES DE ZANJA -RESULTADOS DESPUES DE APLICAR LEAN CONSTRUCTION																						
TIPO	LEYENDA	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6	Op7	Op8	Op9	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6	Op7	Op8	CANT	%TOTAL	%TRABAJO	%
TP	EE	22	22	21	22	22	22	22	22	22	4	4	4	5	5	3	3	4	229	41.49 %	92.34 %	53.26 %
	AZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	2	4	3	4	3	2	33	5.98 %	13.31 %	
	MZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	2	2	1	1	1	1	1	32	5.80 %	12.90 %	
	Subtotal (%)	75.76	75.76	75.00	75.76	75.76	75.76	75.76	75.76	73.53	73.53	38.71	33.33	30.77	30.30	26.47	22.86	20.59	20.59			
TC	CZ	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	8	9	9	9	9	61	11.05 %	35.06 %	32.25 %
	TZ	1	2	1	2	3	3	3	3	3	2	4	4	3	3	3	3	3	46	8.33 %	26.44 %	
	IO	2	2	3	2	1	1	1	1	1	6	6	6	5	7	9	9	9	71	12.86 %	40.80 %	
	Subtotal (%)	12.12	15.15	15.63	15.15	15.15	15.15	15.15	17.65	17.65	32.26	44.44	46.15	48.48	55.88	60.00	61.76	61.76				
TNC	S	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	3	2	2	1	1	1	34	6.16 %	26.15 %	14.49 %
	E	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	3	3	3	26	4.71 %	20.00 %	
	N										3	1	2	3	3	2	2	2	18	3.26 %	13.85 %	
	C										2								2	0.36 %	1.54 %	
	Subtotal (%)	12.12	9.09	9.38	9.09	9.09	9.09	9.09	9.09	8.82	8.82	29.03	22.22	23.08	21.21	17.65	17.14	17.65	17.65			
TOTAL		33	33	32	33	33	33	33	34	34	31	27	26	33	34	35	34	34	552	100.00 %		100.00 %

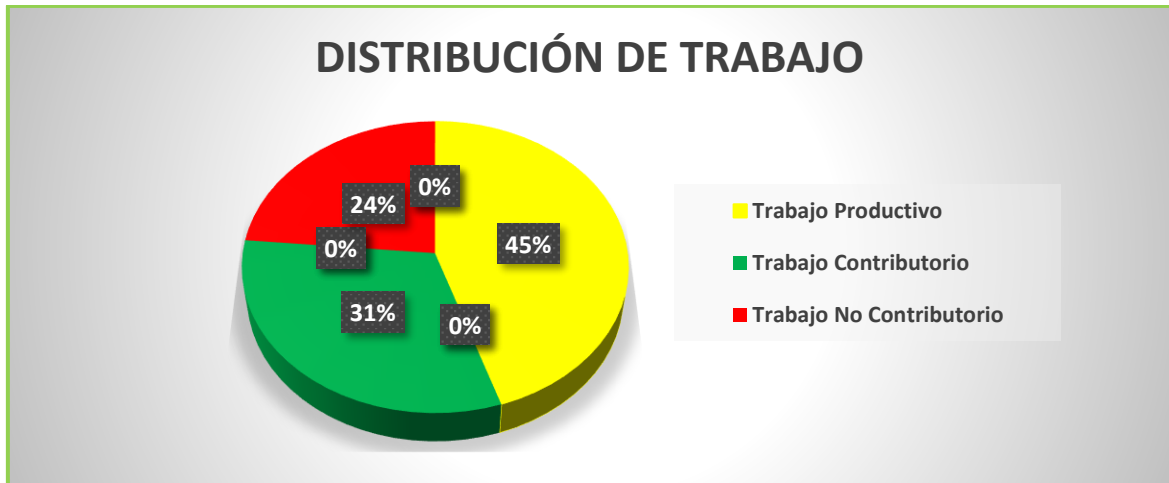
INDICE GENERAL DE ACTIVIDAD DE LA CUADRILLA EXCAVACIONES DE ZANJA -RESULTADOS DESPUES DE APLICAR LEAN CONSTRUCTION

Trabajo Productivo Trabajo Contributorio Trabajo No Contributorio



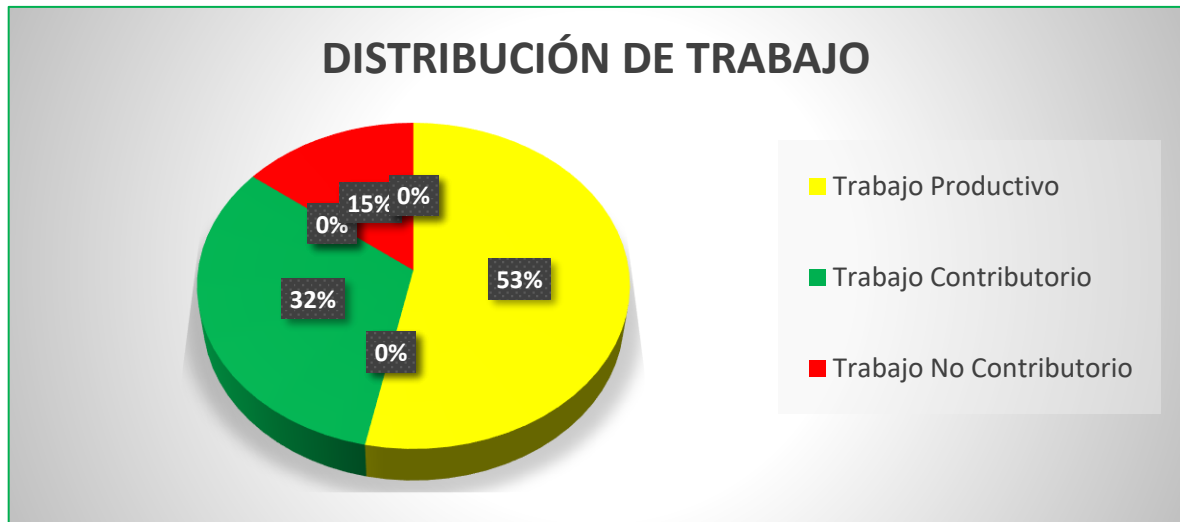
Fuente: Elaboración Propia.

Grafico 01. Distribución de trabajo Carta balance de la Cuadrilla Excavación de Zanja. Resultados Antes de Aplicando Lean Construction.



Fuente: Elaboración Propia.

Grafico 02. Distribución de trabajo Carta balance de la Cuadrilla Excavación de Zanja. Resultados Después de Aplicando Lean Construction



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16. Nivel general de actividad de la cuadrilla de Excavación de Zanja. Resultados después de aplicar Lean Construction.

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=200MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00



PERIODO DE MEDICIÓN Consiste en el refine y nivelación del terreno luego de haber sido cortado según corresponda, en los ambientes interiores de la zanja. El terreno nivelado estará en condiciones de recibir la capa de afirmado. Los trabajos ejecutados se medirán en metros lineales (m) de zanja nivelada en el terreno conforme lo especifican los planos y de acuerdo a lo aprobado por el supervisor.

RECURSO DE MANO OBRA Del Análisis de Precios Unitario Anexo. (09) y del parte diario que se adjunta en la Figura 10, REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=200MM PROF.

MAX.=2.50M, A=1.00. Obtenemos los recursos mano de obra, dispuestos en la cuadrilla real **6pe + 2of** donde “pe” es peón o ayudante, “of” es oficial.

DESCRIPCIÓN	La actividad se ha dividido en tres procesos: Movilización de la maquinaria, Excavación y control de nivel de zanja.
RENDIMIENTO	Del parte diario que se adjunta en la Figura (10), REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=200MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00) obtenemos la producción y los recursos de mano de obra reales de la cuadrilla Estos son: Producción =2,398.28m, Recurso M.O.=150.00 m/D, Rendimiento = 0.1067 hh/m
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	<p>c) Equipo de protección personal: botas de seguridad de nitrilo de acero, uniforme completo con logo de la empresa, guantes flexibles, lentes de seguridad y casco de seguridad.</p> <p>d) Responsabilidades: Verificar que la cuadrilla Refine y Nivelación de zanjas respeten las indicaciones del Ingeniero residente en obra.</p>

Tabla 17. Carta balance de la Cuadrilla REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS. Resultados Antes de Aplicando Lean Construction.

Carta balance de la Cuadrilla REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS. Resultados Antes de Aplicando Lean Construction.						
REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=200MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00						
TIEMPO (min)	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6
8:00	E	E	E	TZ	TZ	TZ
8:15	E	E	E	TZ	TZ	TZ
8:30	E	E	E	TZ	TZ	TZ
8:45	RZ	RZ	RZ	TZ	TZ	TZ
9:00	RZ	RZ	RZ	RZ	RZ	RZ
9:15	RZ	S	RZ	RZ	RZ	RZ
9:30	RZ	RZ	S	RZ	RZ	RZ
9:45	NZ	RZ	C	S	S	S
10:00	N	N	N	N	N	N
10:15	NZ	IO	N	N	N	N

TRABAJO PRODUCTIVO (TP)	
RZ	Refine de Zanjas
NZ	Nivelación de Zanjas

TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)	
TZ	Traslado de la Cuadrilla
IO	Instrucciones de obra (Recibir/Dar)

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)	
S	Ir a servicio higiénicos

10:30	NZ	IO	RZ	TZ	RZ	TZ
10:45	NZ	IO	RZ	TZ	RZ	RZ
11:00	NZ	C	RZ	C	C	C
11:15	NZ	RZ	RZ	NZ	NZ	NZ
11:30	C	RZ	RZ	NZ	S	S
11:45	C	RZ	RZ	NZ	IO	IO
12:00	C	RZ	C	NZ	NZ	NZ
Almuerzo						

Fuente: Elaboración Propia.

E	Esperas
N	Tiempo ocioso (Refrigerio)
C	Caminatas o Viajes Improductivos

Continuación De Tabla N°21: Carta balance de la Cuadrilla REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS. Resultados Antes de Aplicando Lean Construction.

Carta balance de la Cuadrilla REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS. Resultados Antes de Aplicando Lean Construction.						
REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=200MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00						
13:00	C	TZ	IO	TZ	S	S
13:15	E	TZ	IO	TZ	TZ	TZ
13:30	RZ	NZ	IO	IO	RZ	RZ
13:45	RZ	RZ	IO	IO	RZ	RZ
14:00	RZ	RZ	IO	N	RZ	RZ
14:15	RZ	RZ	NZ	E	NZ	NZ
14:30	RZ	S	NZ	NZ	NZ	NZ
14:45	IO	RZ	NZ	IO	IO	IO
15:00	IO	RZ	NZ	NZ	NZ	S
15:15	IO	RZ	NZ	RZ	RZ	RZ
15:30	N	C	IO	IO	IO	IO

TRABAJO PRODUCTIVO (TP)	
RZ	Refine de Zanjas
NZ	Nivelación de Zanjas

TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)	
TZ	Traslado de la Cuadrilla
IO	Instrucciones de obra (Recibir/Dar)

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)	
S	Ir a servicio higiénicos

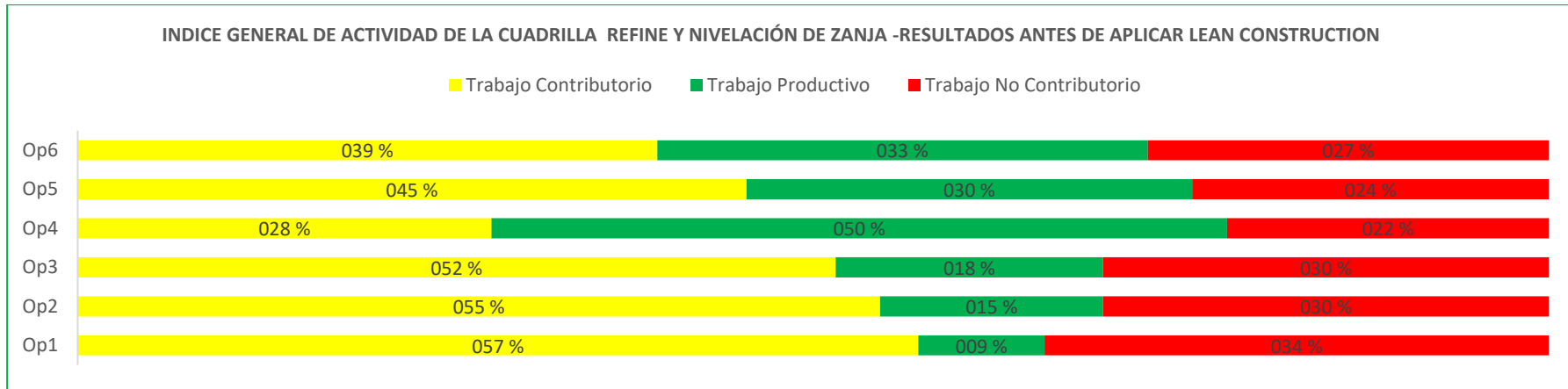
15:45	N	N	N	IO	N	N
16:00	RZ	RZ	RZ	IO	RZ	RZ
16:15	RZ	RZ	RZ	NZ	NZ	NZ
16:30	RZ	RZ	RZ	IO	IO	IO
16:45	RZ	RZ	RZ	IO	IO	IO
17:00	C	C	C	C	C	C

Fuente: Elaboración Propia.

E	Esperas
N	Tiempo ocioso (Refrigerio)
C	Caminatas o Viajes Improductivos

Tabla 18. Nivel general de actividad de la cuadrilla de REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS. Resultados antes de aplicar Lean Construction.

INDICE GENERAL DE ACTIVIDAD DE LA CUADRILLA REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA -RESULTADOS ANTES DE APLICAR LEAN CONSTRUCTION											
TIPO	LEYENDA	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6	CANT	%TOTAL	%TRABAJO	%
TP	RZ	15	17	12	3	9	8	64	32.16 %	56.64 %	46.23 %
	NZ	5	1	5	6	6	5	28	14.07 %	24.78 %	
								0	0.00 %	0.00 %	
	Subtotal (%)	57.1	54.5	51.5	28.1	45.5	39.4				
TC	TZ	0	2	0	8	5	6	21	10.55 %	36.21 %	25.63 %
	IO	3	3	6	8	5	5	30	15.08 %	51.72 %	
								0	0.00 %	0.00 %	
	Subtotal (%)	8.57	15.2	18.2	50	30.3	33.3				
TNC	S	0	2	1	1	3	4	11	5.53 %	39.29 %	28.14 %
	E	4	3	3	1	0	0	11	5.53 %	39.29 %	
	N	3	2	3	3	3	3	17	8.54 %	60.71 %	
	C	5	3	3	2	2	2	17	8.54 %	60.71 %	
	Subtotal (%)	34.3	30.3	30.3	21.9	24.2	27.3	199	100.00 %		
	TOTAL	35	33	33	32	33	33				



Fuente: Elaboración Propia.

Evaluación de Resultados de la Cuadrilla de Refine y Nivelación de Zanjas.

- Se observa en la Tabla 17, que existe un desorden de los obreros cuando van a los servicios higiénicos.
- Se observa en la Tabla 17. Que a las 09.45am todos los obreros de la cuadrilla Refine y nivelación de Zanjas dedican un tiempo no Contributivo de 15 minutos para realizar caminatas o viajes improductivos.
- Se observa que en la tabla 17, el trabajo productivo de los Peones P1, P2, P3, P4, P5 y P6 quienes se dedican a los trabajos de refine y nivelación de zanjas. Son regularmente bajo.

Propuesta de Mejora de Resultados de la Cuadrilla Refine y Nivelación de Zanjas.

- Se ha dispuesto mejorar las salidas a los servicios higiénicos de los obreros, en grupos mínimos de dos en dos y máximo de tres en tres, teniendo cada obrero dos oportunidades de ir al baño: una antes de mediodía y otra pasando mediodía.
- Debido a la necesidad de los obreros a tener un tiempo para refrescarse antes de mediodía, se ha dispuesto conceder un tiempo adicional de 15 minutos adicionales con la finalidad que si se presenta algún trabajo mal hecho leve ellos se comprometan a solucionarlo.
- Si ha visto en la necesidad de implementar nuevos equipos de mano de obra debido a que los equipos existentes se encuentran en mal estado; equipos como palanas, barretas y picos esto con el objetivo de mejorar los tiempos contributivos al mismo tiempo obtener un mejoras y ahorros de tiempos hh
- En la Obra en Saneamiento Av. prolongación Cieza de León – Chiclayo” se cuenta con 8 trabajadores en planillas los cuales 6 cumplen la función de “Peón” y 2 cumplen la función de “oficial” es por ello que para aumentar la productividad en la partida de Refine y Nivelación de Zanjas se recomendó al mismo tiempo se ejecutaron los trabajos con la cuadrilla completa **6po + 2of.**

Teniendo en cuenta propuestas de mejora, se ha recalculado la carta balance y el nivel general de actividad, de la cuadrilla de Refine y nivelación de Zanjas correspondientes al segundo día de la segunda semana. Ver Tabla (23 – 24)

Tabla 19. Carta balance de la Cuadrilla REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS. Resultados Después de Aplicando Lean Construction.

Carta balance de la Cuadrilla REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS. Resultados Aplicando Lean Construction.						
REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=200MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00						
TIEMPO (min)	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6
8:00	E	E	E	TZ	TZ	TZ
8:15	E	E	E	TZ	TZ	TZ
8:30	E	E	E	TZ	TZ	TZ
8:45	RZ	RZ	RZ	TZ	TZ	TZ
9:00	RZ	RZ	RZ	RZ	RZ	RZ
9:15	RZ	S	RZ	RZ	RZ	RZ
9:30	RZ	RZ	S	RZ	RZ	RZ
9:45	NZ	RZ	C	S	S	S
10:00	RZ	RZ	RZ	RZ	RZ	RZ
10:15	NZ	IO	N	RZ	RZ	RZ

TRABAJO PRODUCTIVO (TP)	
RZ	Refine de Zanjas
NZ	Nivelación de Zanjas

TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)	
TZ	Traslado de la Cuadrilla
IO	Instrucciones de obra (Recibir/Dar)

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)	
S	Ir a servicio higiénicos

10:30	NZ	IO	RZ	TZ	RZ	TZ
10:45	NZ	IO	RZ	TZ	RZ	RZ
11:00	NZ	C	RZ	C	C	C
11:15	NZ	RZ	RZ	NZ	NZ	NZ
11:30	RZ	RZ	RZ	NZ	S	S
11:45	RZ	RZ	RZ	NZ	IO	IO
12:00	RZ	RZ	C	NZ	NZ	NZ
Almuerzo						

Fuente: Elaboración Propia.

E	Esperas
N	Tiempo ocioso (Refrigerio)
C	Caminatas o Viajes Improductivos

Continuación De Tabla N°23: Carta balance de la Cuadrilla REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS. Resultados Aplicando Lean Construction.

<p>Carta balance de la Cuadrilla REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS. Resultados Antes de Aplicando Lean Construction.</p>
<p>REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=200MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00</p>

TRABAJO PRODUCTIVO (TP)	
RZ	Refine de Zanjas
NZ	Nivelación de Zanjas

13:00	C	TZ	IO	TZ	S	S
13:15	RZ	TZ	IO	TZ	TZ	TZ
13:30	RZ	RZ	IO	IO	RZ	RZ
13:45	RZ	RZ	IO	IO	RZ	RZ
14:00	RZ	RZ	IO	N	RZ	RZ
14:15	RZ	RZ	NZ	E	NZ	NZ
14:30	RZ	S	NZ	NZ	NZ	NZ
14:45	RZ	RZ	NZ	IO	IO	IO
15:00	RZ	RZ	NZ	NZ	NZ	S
15:15	RZ	RZ	NZ	RZ	RZ	RZ
15:30	N	C	IO	IO	IO	IO
15:45	IO	IO	IO	IO	IO	IO
16:00	RZ	RZ	RZ	IO	RZ	RZ
16:15	RZ	RZ	RZ	NZ	NZ	NZ
16:30	RZ	RZ	RZ	IO	IO	IO
16:45	RZ	RZ	RZ	IO	IO	IO
17:00	IO	IO	IO	IO	IO	IO

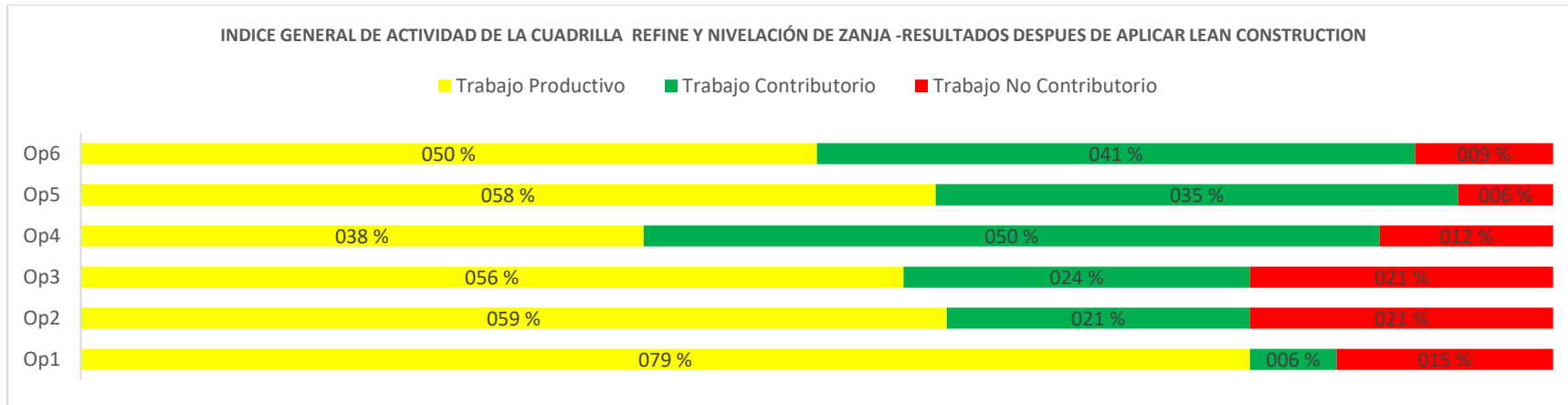
Fuente: Elaboración Propia.

TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)	
TZ	Traslado de la Cuadrilla
IO	Instrucciones de obra (Recibir/Dar)

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)	
S	Ir a servicio higiénicos
E	Esperas
N	Tiempo ocioso (Refrigerio)
C	Caminatas o Viajes Improductivos

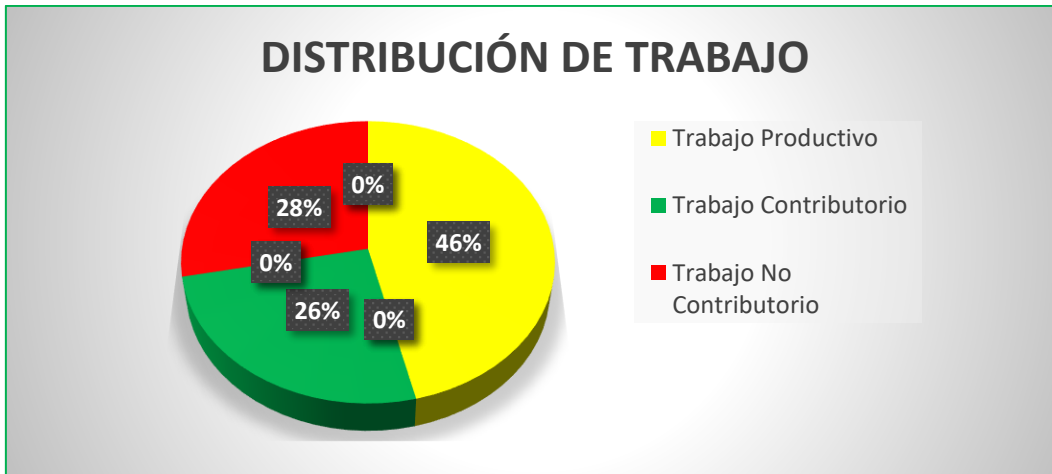
Tabla 20. Nivel general de actividad de la cuadrilla de Refine y nivelación de Zanjas. Resultados Después de aplicar Lean Construction.

INDICE GENERAL DE ACTIVIDAD DE LA CUADRILLA REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS -RESULTADOS											
ANTES DE APLICAR LEAN CONSTRUCTION											
TIPO	LEYENDA	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6	CANT	%TOTAL	%TRABAJO	%
TP	RZ	21	20	14	6	12	11	84	42.21 %	74.34 %	56.78 %
	NZ	6	0	5	7	6	5	29	14.57 %	25.66 %	
								0	0.00 %	0.00 %	
	Subtotal (%)	79.4	58.8	55.9	38.2	58.1	50				
TC	TZ	0	2	0	8	4	6	20	10.05 %	34.48 %	29.15 %
	IO	2	5	8	9	7	7	38	19.10 %	65.52 %	
								0	0.00 %	0.00 %	
	Subtotal (%)	5.88	20.6	23.5	50	35.5	40.6				
TNC	S	0	2	1	1	2	2	8	4.02 %	28.57 %	14.07 %
	E	3	3	3	1	0	0	10	5.03 %	35.71 %	
	N	1	0	1	1	0	0	3	1.51 %	10.71 %	
	C	1	2	2	1	0	1	7	3.52 %	25.00 %	
	Subtotal (%)	14.7	20.6	20.6	11.8	6.45	9.38				
	TOTAL	34	34	34	34	31	32	199	100.00 %		100.00 %



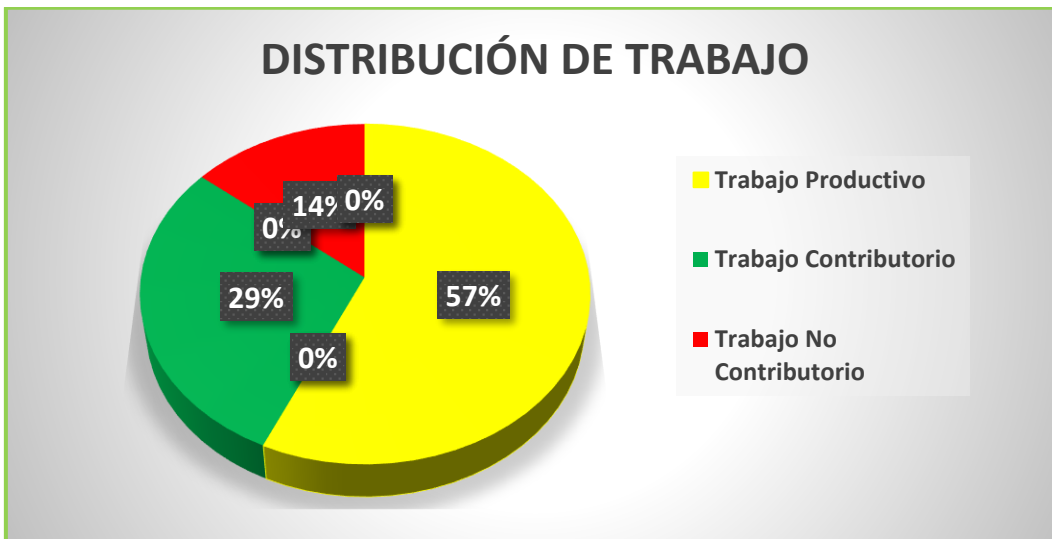
Fuente: Elaboración Propia.

Grafico 03. Distribución de trabajo Carta balance de la Cuadrilla Refine y Nivelación de Zanja. Resultados Antes de Aplicando Lean Construction.



Fuente: Elaboración Propia.

Grafico 04. Distribución de trabajo Carta balance de la Cuadrilla Refine y Nivelación de Zanja. Resultados Después de Aplicando Lean Construction.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 21. INGRESO DE DATOS DE LA CUADRILLA DE RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS– ANTES D APLICAR LEAN CONSTRUCCION

NOMBRE DE LA RELLENO LATERAL C/RIPIO C/EQUIPO D=200MM PROF=2.50 A=1.00
 ACTIVIDAD CAPAS=0.25M



PERIODO DE MEDICIÓN

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipos y la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar el relleno compactado con material seleccionado en capas de espesor compactado no mayor de 25 cm. El relleno de la tubería PVC debe ser efectuado conforme a las recomendaciones del proyectista y Teniendo en cuentas las precauciones siguientes: El relleno deberá ser ejecutado en tres etapas distintas: Relleno lateral. Relleno Superior. Relleno Final.

RECURSO MANO DE OBRA

Del Análisis de Precios Unitario Anexo. (09) y del parte diario que se adjunta en la Figura 10, relleno y apisonado c/ripio corriente c/equipo, tub d=200mm h=0.30m s/clave tub. a=1.00m capas 0.25m. Obtenemos los recursos mano de obra, dispuestos en la cuadrilla real **1pe + 1of** donde “pe” es peón o ayudante, “of” es oficial.

DESCRIPCIÓN	La actividad se ha dividido en tres procesos: Traslado de Material, compactación de Material, Traslado de la cuadrilla.
RENDIMIENTO	Del parte diario que se adjunta en la figura 10, RELLENO Y APISONADO C/RIPIO CORRIENTE C/EQUIPO, TUB D=200MM H=0.30M S/CLAVE TUB. A=1.00M CAPAS 0.25M obtenemos la producción y los recursos de mano de obra reales de la cuadrilla Estos son: Producción =7,194.84m, Recurso M.O.=90.00 m/D, Rendimiento = 1.4778 hh/m
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	<p>e) Equipo de protección personal: botas de seguridad de nitrilo de acero, uniforme completo con logo de la empresa, guantes flexibles, lentes de seguridad y casco de seguridad.</p> <p>f) Responsabilidades: Verificar que la cuadrilla Relleno, Apisonado y Compactado de Zanjas respeten las indicaciones del Ingeniero residente en obra.</p>

Tabla 25. Ingreso de datos de la Cuadrilla de Relleno, Apisonado y Compactado de Zanjas.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 22. Carta balance de la Cuadrilla Relleno, Apisonado y Compactado de Zanjas. Resultados Antes de Aplicando Lean Construction.

Carta balance de la Cuadrilla APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS.. Resultados Antes de RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX 6.00M						
TIEMPO (min)	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6
08:00	TC	TC	TC	TC	TC	TC
08:15	E	E	E	TC	TC	TC
08:30	E	E	E	TC	TC	TC
08:45	RZ	RZ	RZ	TC	TC	TC
09:00	RZ	RZ	RZ	RZ	TC	RZ
09:15	RZ	S	RZ	RZ	RZ	RZ
09:30	TM	RZ	S	RZ	RZ	RZ
09:45	TM	RZ	C	S	S	S
10:00	TM	RZ	RZ	RZ	RZ	RZ
10:15	TM	IO	N	RZ	RZ	RZ
10:30	TM	IO	RZ	TC	RZ	TC
10:45	TM	IO	RZ	TC	RZ	RZ
11:00	TM	C	RZ	C	C	C
11:15	TM	RZ	RZ	CM	CM	CM
11:30	RZ	RZ	RZ	CM	S	S
11:45	RZ	RZ	RZ	CM	IO	IO
12:00	RZ	RZ	C	CM	CM	CM
Almuerzo						

Fuente : Elaboración Propia.

Carta balance de la Cuadrilla APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS.. Resultados Antes de RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX 6.00M						
13:00	C	TC	IO	TC	S	S
13:15	RZ	TC	IO	TC	TC	TC
13:30	RZ	RZ	IO	IO	RZ	RZ
13:45	RZ	RZ	IO	IO	RZ	RZ
14:00	RZ	RZ	IO	N	RZ	RZ
14:15	RZ	RZ	CM	E	CM	CM
14:30	RZ	S	CM	CM	CM	CM
14:45	RZ	RZ	CM	IO	IO	IO
15:00	E	E	E	E	E	E
15:15	RZ	RZ	CM	RZ	RZ	RZ
15:30	N	C	IO	IO	IO	IO
15:45	IO	IO	IO	IO	IO	IO
16:00	RZ	RZ	RZ	IO	RZ	RZ
16:15	S	S	S	S	S	S
16:30	RZ	RZ	RZ	IO	IO	IO
16:45	RZ	RZ	RZ	IO	IO	IO
17:00	IO	IO	IO	IO	IO	IO

Fuente : Elaboración Propia.

TRABAJO PRODUCTIVO (TP)	
RZ	Relleno de Zanjas
CM	Compactación Con Material

TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)	
TC	Traslado de la Cuadrilla
IO	Instrucciones de obra (Recibir/Dar)
TM	Traslado de material a zanja.

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)	
S	Ir a servicio higiénicos
E	Esperas
N	Tiempo ocioso (Refrigerio)
C	Caminatas o Viajes Improductivos

Grafico: DISTRIBUCIÓN DE TRABAJO Relleno, Apisonado y Compactado de Zanjas SIN LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION

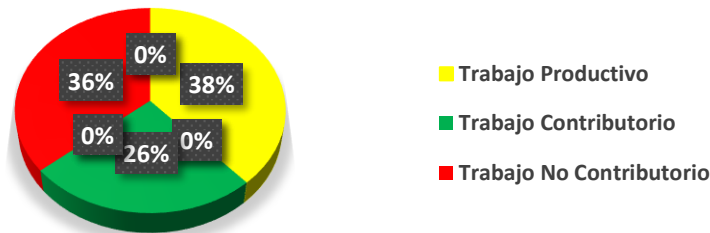
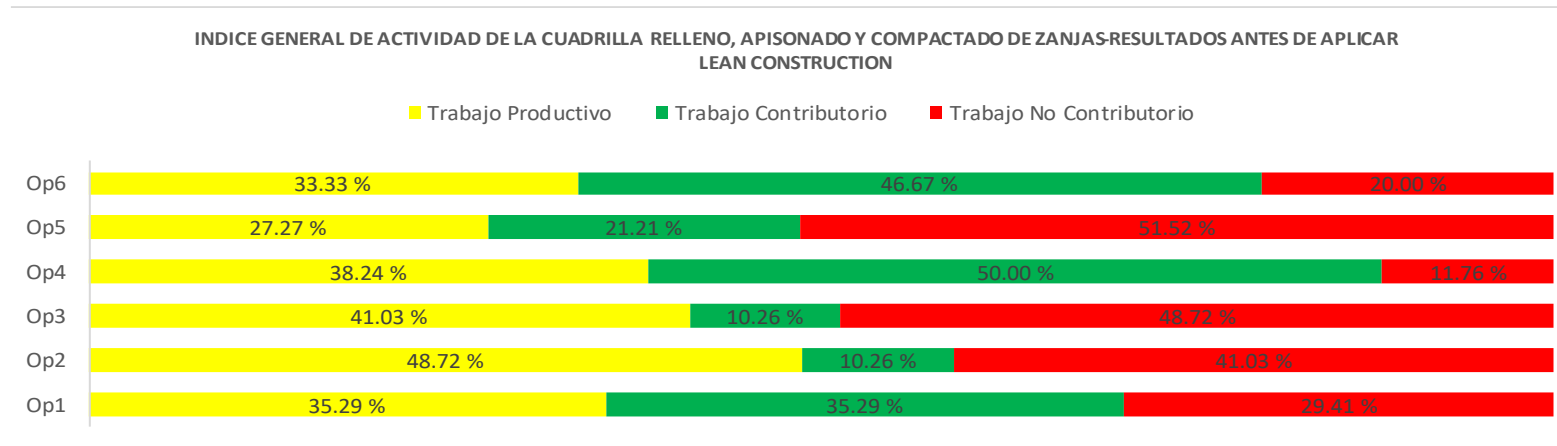


Tabla 23. Nivel general de actividad de la cuadrilla de RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS. Resultados antes de aplicar Lean Construction

INDICE GENERAL DE ACTIVIDAD DE LA CUADRILLA RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS -RESULTADOS ANTES DE APLICAR LEAN CONSTRUCTION											
TIPO	LEYENDA	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6	CANT	%TOTAL	%TRABAJO	%
TP	RZ	6	16	12	6	4	5	49	27.68 %	72.06 %	38.42 %
	CM	0	3	4	7	5	0	19	10.73 %	27.94 %	
	Subtotal (%)	35.29 %	48.72 %	41.03 %	38.24 %	27.27 %	33.33 %	0	0.00 %	0.00 %	
TC	TC	3	1	1	8	4	1	18	10.17 %	40.00 %	25.42 %
	IO	2	3	3	9	3	6	26	14.69 %	57.78 %	
	TM	1	0					1	0.56 %	2.22 %	
Subtotal (%)	35.29 %	10.26 %	10.26 %	50.00 %	21.21 %	46.67 %					
TNC	S	0	4	4	1	6	2	17	9.60 %	26.56 %	36.16 %
	E	3	6	6	1	8	1	25	14.12 %	39.06 %	
	N	1	4	8	1	2	0	16	9.04 %	25.00 %	
	C	1	2	1	1	1	0	6	3.39 %	9.38 %	
	Subtotal (%)	29.41 %	41.03 %	48.72 %	11.76 %	51.52 %	20.00 %				
TOTAL		17	39	39	34	33	15	177	100.00 %		100.00 %



Fuente: Elaboración Propia.

Evaluación de Resultados de la Cuadrilla de RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS.

- Se observa en la Tabla 26, que existe un desorden de los obreros cuando van a los servicios higiénicos.
- Se observa en la Tabla 26. Que a las 10:00am todos los obreros de la cuadrilla Relleno, Apisonado y Compactado de Zanjás dedican un tiempo no Contributivo de 30 minutos para realizar caminatas o viajes improductivos.
- Se observa que en la tabla 17, el trabajo productivo de los Peones P1, P2, quienes se dedican a los trabajos de Relleno, Apisonado y Compactado de Zanjás. Son regularmente bajo.

Propuesta de Mejora de Resultados de la Cuadrilla Relleno, Apisonado y Compactado de Zanjás.

- Se ha dispuesto mejorar las salidas a los servicios higiénicos de los obreros, en grupos mínimos de dos en dos y máximo de tres en tres, teniendo cada obrero dos oportunidades de ir al baño: una antes de mediodía y otra pasando mediodía.
- Debido a la necesidad de los obreros a tener un tiempo para refrescarse antes de mediodía, se ha dispuesto conceder un tiempo adicional de 15 minutos adicionales con la finalidad que si se presenta algunos trabajos imprevistos ellos se comprometan a Realizarlos en horarios máximos de 5:15 a 5:30 pm.
- Si ha visto en la necesidad de implementar nuevos equipos de mano de obra debido a que los equipos existentes se encuentran en mal estado; equipos como palanas, barretas y picos esto con el objetivo de mejorar los tiempos contributivos al mismo tiempo obtener un mejoras y ahorros de tiempos HH.
- En la Obra en Saneamiento Av. prolongación Cieza de León – Chiclayo” se cuenta con 2 trabajadores en planillas lo cual 1 cumplen la función de “Peón” ,1 cumple la función de “oficial”, es por ello que para aumentar la productividad en la partida de Relleno, Apisonado y Compactado de Zanjás, se recomendó al mismo tiempo se ejecutaron los trabajos con la cuadrilla completa **4po + 1of. + 1opm.**

Teniendo en cuenta propuestas de mejora, se ha recalculado la carta balance y el nivel general de actividad, de la cuadrilla de Relleno, Apisonado y Compactado de Zanjás correspondientes al tercer día de la segunda semana. Ver Tabla (28 – 29)

Grafico: DISTRIBUCIÓN DE TRABAJO Relleno, Apisonado y Compactado de Zanjas DESPUES DE APLICAR LEAN CONSRUCTION

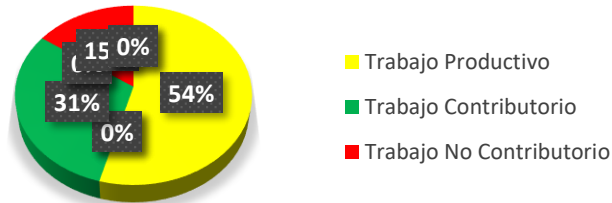


Tabla 24. Carta balance de la Cuadrilla Relleno, Apisonado y Compactado de Zanjas. Resultados Después de Aplicando Lean

Construction

Carta balance de la Cuadrilla APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS.. Resultados Después de Aplicando Lean Construction.						
RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX 6.00M A=2.50M, CAPAS 0.25M						
TIEMPO (min)	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6
08:00	TC	TC	TC	TC	TC	TC
08:15	RZ	E	E	TC	TC	TC
08:30	RZ	E	E	TC	TC	TC
08:45	RZ	RZ	RZ	TC	TC	TC
09:00	RZ	RZ	RZ	RZ	RZ	RZ
09:15	RZ	S	RZ	RZ	RZ	RZ
09:30	CM	CM	CM	CM	CM	CM
09:45	CM	CM	CM	CM	CM	CM
10:00	N	N	N	N	N	N
10:15	TM	IO	IO	IO	IO	IO
10:30	TM	IO	IO	TC	TC	TC
10:45	TM	IO	IO	TC	TC	TC
11:00	TM	C	RZ	C	C	C
11:15	TM	RZ	RZ	CM	CM	CM
11:30	C	RZ	RZ	CM	S	S
11:45	C	RZ	RZ	CM	IO	IO
12:00	TM	TM	TM	TM	TM	TM

Almuerzo
Fuente : Elaboración Propia.

Carta balance de la Cuadrilla APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS.. Resultados Después de Aplicando Lean Construction.						
RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX 6.00M A=2.50M, CAPAS 0.25M						
13:00	E	TC	IO	TC	S	S
13:15	N	TC	IO	TC	TC	TC
13:30	RZ	CM	IO	IO	RZ	RZ
13:45	RZ	RZ	IO	IO	RZ	RZ
14:00	RZ	RZ	IO	N	RZ	RZ
14:15	RZ	RZ	CM	E	CM	CM
14:30	RZ	O	CM	CM	CM	CM
14:45	IO	RZ	CM	IO	IO	IO
15:00	IO	RZ	CM	CM	CM	S
15:15	IO	RZ	CM	RZ	RZ	RZ
15:30	S	E	IO	IO	IO	IO
15:45	N	N	N	IO	N	N
16:00	RZ	RZ	RZ	IO	RZ	RZ
16:15	RZ	RZ	RZ	CM	CM	CM
16:30	TM	TM	TM	TM	TM	TM
16:45	TM	TM	TM	TM	TM	TM
17:00	RZ	RZ	RZ	RZ	RZ	RZ

Fuente : Elaboración Propia.

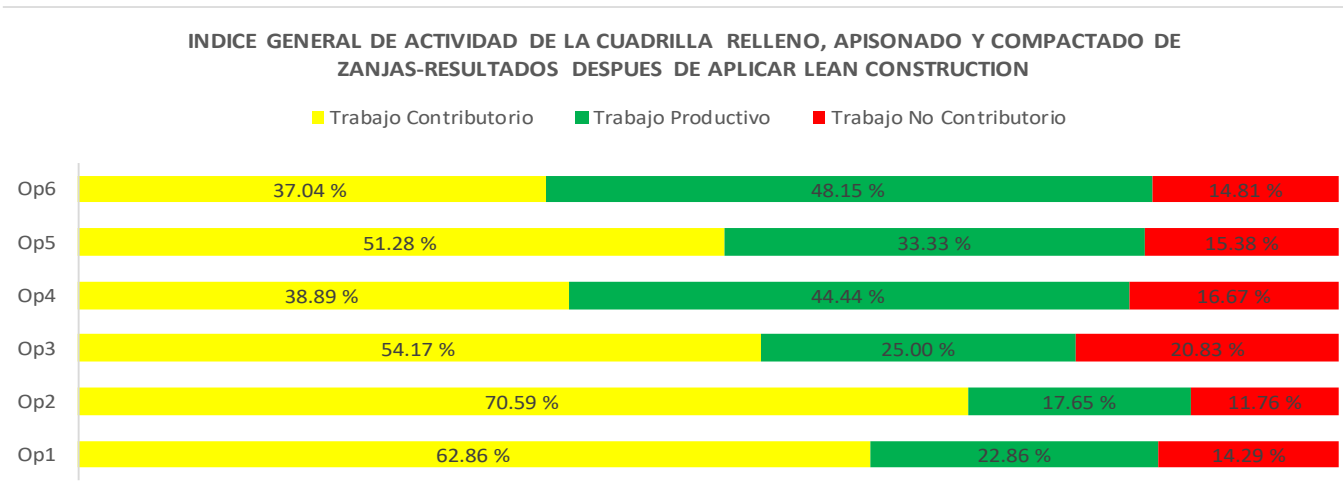
TRABAJO PRODUCTIVO (TP)	
RZ	Relleno de Zanjas
CM	Compactación Con Material

TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)	
TC	Traslado de la Cuadrilla
IO	Instrucciones de obra (Recibir/Dar)
TM	Traslado de material a zanja.

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)	
S	Ir a servicio higiénicos
E	Esperas
N	Tiempo ocioso (Refrigerio)
C	Caminatas o Viajes Improductivos

Tabla 25. Nivel general de actividad de la cuadrilla de RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS. Resultados después de aplicar Lean Construction.

INDICE GENERAL DE ACTIVIDAD DE LA CUADRILLA RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS -RESULTADOS DESPUES DE APLICAR LEAN CONSTRUCTION												
TIPO	LEYENDA	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6	CANT	%TOTAL	%TRABAJO	%	
TP	RZ	16	16	9	3	12	7	63	35.59 %	92.65 %	54.24 %	
	CM	6	8	4	4	8	3	33	18.64 %	48.53 %		
	Subtotal (%)	62.86 %	70.59 %	54.17 %	38.89 %	51.28 %	37.04 %	0	0.00 %	0.00 %		
TC	TZ	3	2	2	4	7	7	25	14.12 %	55.56 %	30.51 %	
	IO	2	3	4	4	6	6	25	14.12 %	55.56 %		
	TM	3	1					4	2.26 %	8.89 %		
Subtotal (%)	22.86 %	17.65 %	25.00 %	44.44 %	33.33 %	48.15 %						
TNC	S	2	1	1	2	2	1	9	5.08 %	14.06 %	15.25 %	
	E	1	2	2	1	1	0	7	3.95 %	10.94 %		
	N	2	0	1	0	1	2	6	3.39 %	9.38 %		
	C	0	1	1	0	2	1	5	2.82 %	7.81 %		
	Subtotal (%)	14.29 %	11.76 %	20.83 %	16.67 %	15.38 %	14.81 %					
TOTAL		35	34	24	18	39	27	177	100.00 %		100.00 %	



Fuente: Elaboración Propia.

Para el análisis de la partida SUMINISTRO E INSTALACION de tubería 200”, el ingreso de datos involucra la siguiente información: Nombre de la actividad, periodo de medición, recurso mano de obra, descripción, rendimiento, e implementos de seguridad, ver tabla 30. Para el análisis de la partida SUMINISTRO E INSTALACION de tubería 200” Involucra la Siguiete Información: Carta balance (Ver Tabla 31), Nivel General de Actividad (Ver tabla 32) Evaluación de resultados y propuesta de mejora (Ver tabla 33 y Tabla 34)

Tabla 26. INGRESO DE DATOS DE LA CUADRILLA DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA 200”– ANTES D APLICAR LEAN CONSTRUCCTION

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA ISO 4435 PVC M SN 4 D=200MM X6.00M



PERIODO DE MEDICIÓN Comprende el Suministro, transporte, manipuleo e Instalación de la tubería de PVC Ø 200, con unión espiga y campana de unión flexible dese la caja la CAJA DE REGISTRO y el Empalme al Colector de Servicio, la tubería se debe colocar cuando la cama de apoyo esté lista y aprobada por la supervisión.

RECURSO MANO DE OBRA Del parte diario que se adjunta en el Figura 12, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA 200”. Obtenemos los recursos mano de obra, dispuestos en la cuadrilla real **4pe + 2of + 2op** donde “pe” es peón o ayudante, “of” es oficial y 2opm” operario.

DESCRIPCIÓN	La actividad se ha dividido en tres procesos: Traslado de Material, compactación de Material, Traslado de la cuadrilla.
RENDIMIENTO	Del Análisis de Precios Unitario Anexo.(09) y del parte diario que se adjunta en la Figura 12, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA 200” obtenemos la producción y los recursos de mano de obra reales de la cuadrilla Estos son: Producción = 2398.28m, Recurso M.O.=120.00 m/D, Rendimiento = 0.5333 hh/m
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	<p>g) Equipo de protección personal: botas de seguridad de nitrilo de acero, uniforme completo con logo de la empresa, guantes flexibles, lentes de seguridad y casco de seguridad.</p> <p>h) Responsabilidades: Verificar que la cuadrilla SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA 200” respeten las indicaciones del Ingeniero residente en obra.</p>

Tabla 30. Ingreso de datos de la cuadrilla de Suministro e Instalación de Tuberías 200” – Antes de aplicar la metodología Lean Construction.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 27. Carta balance de la Cuadrilla Suministro e Instalación de Tubería. Resultados Antes de Aplicando Lean Construction.

Carta balance de la Cuadrilla SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA. Resultados Antes de RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX 6.00M						
TIEMPO (min)	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6
08:00	TC	TC	TC	TC	TC	TC
08:15	E	E	E	N	N	N
08:30	E	E	E	N	N	N
08:45	IT	IT	IT	TC	TC	TC
09:00	IT	IT	IT	IT	TC	IT
09:15	IT	S	IT	IT	IT	IT
09:30	TM	TM	S	IT	IT	IT
09:45	N	IT	C	S	S	S
10:00	TM	IT	IT	IT	IT	IT
10:15	TM	IO	N	IT	IT	IT
10:30	TM	IO	IT	N	IT	N
10:45	TM	IO	IT	N	IT	IT
11:00	TM	C	IT	C	C	C
11:15	N	IT	IT	CM	CM	CM
11:30	IT	IT	IT	CM	S	S
11:45	IT	IT	IT	CM	IO	IO
12:00	IT	IT	C	CM	CM	CM
Almuerzo						

Fuente : Elaboración Propia.

Carta balance de la Cuadrilla SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA. Resultados Antes de RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX 6.00M						
13:00	C	C	IO	TC	S	S
13:15	C	C	IO	TC	TC	TC
13:30	C	C	IO	IO	IT	IT
13:45	IT	IT	IO	IO	IT	IT
14:00	IT	IT	IO	N	IT	IT
14:15	IT	IT	CM	E	CM	CM
14:30	IT	S	CM	CM	CM	CM
14:45	IT	IT	CM	IO	IO	IO
15:00	E	E	E	E	E	E
15:15	IT	IT	CM	IT	IT	IT
15:30	N	C	IO	IO	IO	IO
15:45	IO	IO	IO	IO	IO	IO
16:00	IT	IT	IT	IO	IT	IT
16:15	S	S	S	S	S	S
16:30	IT	IT	IT	IO	IO	IO
16:45	IT	IT	IT	IO	IO	IO
17:00	IO	IO	IO	IO	IO	IO

Fuente : Elaboración Propia.

TRABAJO PRODUCTIVO (TP)	
IT	Instalación de Tubería
CM	Instalación de Suministro

TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)	
TC	Traslado de la Cuadrilla
IO	Instrucciones de obra (Recibir/Dar)
TM	Traslado de Tubería PVC 200" a zanja.

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)	
S	Ir a servicio higiénicos
E	Esperas
N	Tiempo ocioso (Refrigerio)
C	Caminatas o Viajes Improductivos

Grafico: DISTRIBUCIÓN DE TRABAJO Suministro e Instalación de Tubería ANTES DE APLICAR LEAN CONSTRUCTION

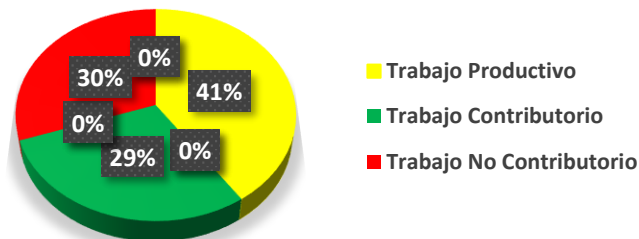
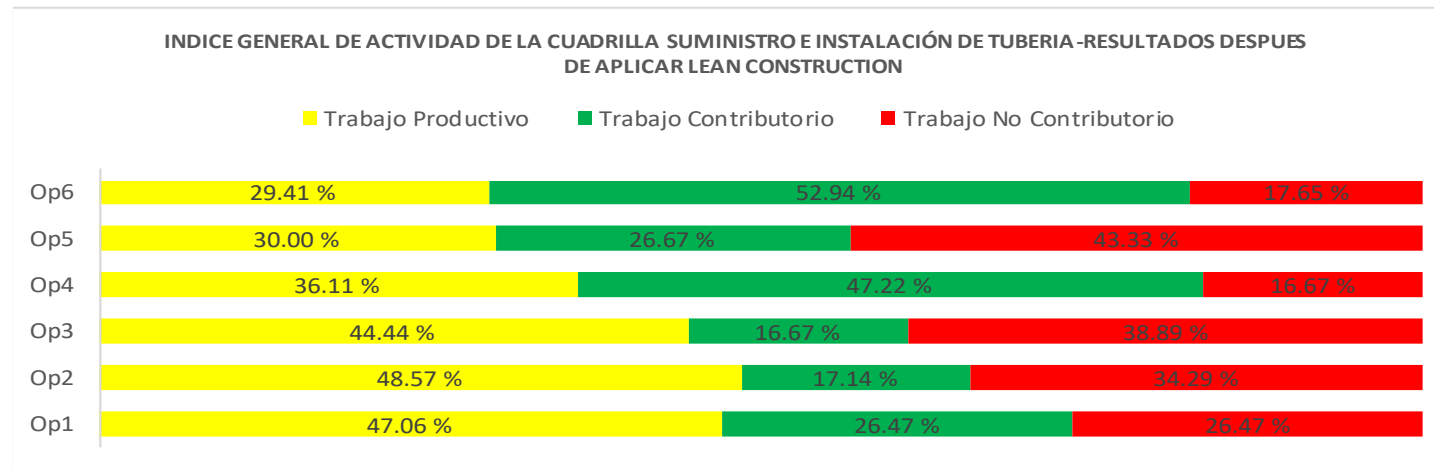


Tabla 28. Nivel general de actividad de la cuadrilla de SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA. Resultados antes de aplicar Lean

INDICE GENERAL DE ACTIVIDAD DE LA CUADRILLA SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA -RESULTADOS DESPUES DE APLICAR LEAN CONSTRUCTION											
TIPO	LEYENDA	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6	CANT	%TOTAL	%TRABAJO	%
TP	RZ	16	14	12	6	4	5	57	30.32 %	75.00 %	40.43 %
	CM	0	3	4	7	5	0	19	10.11 %	25.00 %	
	Subtotal (%)	47.06 %	48.57 %	44.44 %	36.11 %	30.00 %	29.41 %	0	0.00 %	0.00 %	
TC	TC	6	1	1	8	4	1	21	11.17 %	38.18 %	29.26 %
	IO	2	5	3	8	3	6	27	14.36 %	49.09 %	
	TM	1	0	2	1	1	2	7	3.72 %	12.73 %	
Subtotal (%)	26.47 %	17.14 %	16.67 %	47.22 %	26.67 %	52.94 %					
TNC	S	3	6	3	1	5	2	20	10.64 %	35.09 %	30.32 %
	E	4	2	2	1	4	1	14	7.45 %	24.56 %	
	N	1	2	8	3	3	0	17	9.04 %	29.82 %	
	C	1	2	1	1	1	0	6	3.19 %	10.53 %	
	Subtotal (%)	26.47 %	34.29 %	38.89 %	16.67 %	43.33 %	17.65 %				
TOTAL		34	35	36	36	30	17	188	100.00 %		100.00 %

Construction.



Evaluación de Resultados de la Cuadrilla de SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA.

- Se observa en la Tabla 31, que existe un desorden de los obreros cuando van a los servicios higiénicos.
- Se observa en la Tabla 31. Que a las 10:00am todos los obreros de la cuadrilla Relleno, Apisonado y Compactado de Zanjas dedican un tiempo no Contributivo de 30 minutos para realizar caminatas o viajes improductivos.
- Se observa que en la tabla 32, el trabajo productivo de los Peones P1, P2, P3, y OF1 quienes se dedican a los trabajos de Relleno, Apisonado y Compactado de Zanjas. Son regularmente bajo.

Propuesta de Mejora de Resultados de la Cuadrilla SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA.

- Se ha dispuesto mejorar las salidas a los servicios higiénicos de los obreros, en grupos mínimos de dos en dos y máximo de tres en tres, teniendo cada obrero dos oportunidades de ir al baño: una antes de mediodía y otra pasando mediodía.
- Debido a la necesidad de los obreros a tener un tiempo para refrescarse antes de mediodía, se ha dispuesto conceder un tiempo adicional de 15 minutos adicionales con la finalidad que si se presenta algunos trabajos imprevistos ellos se comprometan a Realizarlos en horarios máximos de 5:15 a 5:30 pm.
- Si ha visto en la necesidad de implementar nuevos equipos de mano de obra debido a que los equipos existentes se encuentran en mal estado; equipos como palanas, barretas y picos esto con el objetivo de mejorar los tiempos contributivos al mismo tiempo obtener un mejoras y ahorros de tiempos HH.
- En la Obra en Saneamiento Av. prolongación Cieza de León – Chiclayo” se cuenta con 8 trabajadores en planillas los cuales 4 cumplen la función de “Peón” ,1 cumple la función de “oficial”, 1 la función de operario, es por ello que para aumentar la productividad en la partida de Suministro e Instalación de Tubería, se recomendó al mismo tiempo se ejecutaron los trabajos con la cuadrilla completa **6po + 1of. + 1op.**

Teniendo en cuenta propuestas de mejora, se ha recalculado la carta balance y el nivel general de actividad, de la cuadrilla de Relleno, Apisonado y Compactado de Zanjas correspondientes al tercer día de la segunda semana. Ver Tabla (33 – 34)

Tabla 29. Carta balance de la Cuadrilla SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA. Resultados Después de Aplicando Lean Construction.

Carta balance de la Cuadrilla SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA. Resultados Después de Aplicando Lean Construction.						
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA ISO 4435 PVC M SN 4 D=200MM X6.00M						
TIEMPO (min)	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6
08:00	TC	TC	TC	TC	TC	TC
08:15	IT	IT	E	TC	TC	TC
08:30	IT	IT	E	TC	TC	TC
08:45	IT	IT	IT	TC	TC	TC
09:00	IT	IT	IT	IT	IT	IT
09:15	IT	S	IT	IT	IT	IT
09:30	CM	CM	CM	CM	CM	CM
09:45	CM	CM	CM	CM	CM	CM
10:00	N	N	N	N	N	N
10:15	N	IO	IO	IO	IO	IO
10:30	N	IO	IO	TC	TC	TC
10:45	N	IO	IO	CM	TC	TC
11:00	N	C	IT	CM	C	C
11:15	N	IT	IT	CM	CM	CM
11:30	C	IT	IT	CM	S	S
11:45	C	IT	IT	CM	IO	IO
12:00	TM	TM	TM	TM	TM	TM

Almuerzo
Fuente : Elaboración Propia.

Carta balance de la Cuadrilla SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA. Resultados Después de Aplicando Lean Construction.						
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA ISO 4435 PVC M SN 4 D=200MM X6.00M						
13:00	E	TC	IO	TC	S	S
13:15	N	TC	IO	TC	TC	TC
13:30	IT	CM	IO	IO	IT	IT
13:45	IT	IT	IO	IO	IT	IT
14:00	IT	IT	IO	N	IT	IT
14:15	IT	IT	CM	E	CM	CM
14:30	IT	O	CM	CM	CM	CM
14:45	IO	IT	CM	IO	IO	IO
15:00	IO	IT	CM	CM	CM	S
15:15	IO	IT	CM	IT	IT	IT
15:30	S	E	IO	IO	IO	IO
15:45	N	N	N	IO	N	N
16:00	IT	IT	IT	IO	IT	IT
16:15	IT	IT	IT	CM	CM	CM
16:30	TM	TM	TM	TM	TM	TM
16:45	TM	TM	TM	TM	TM	TM
17:00	IT	IT	IT	IT	IT	IT

Fuente : Elaboración Propia.

TRABAJO PRODUCTIVO (TP)	
IT	Instalación de Tubería
CM	Instalación de Suministro

TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)	
TC	Traslado de la Cuadrilla
IO	Instrucciones de obra (Recibir/Dar)
TM	Traslado de Tubería PVC 200" a zanja.

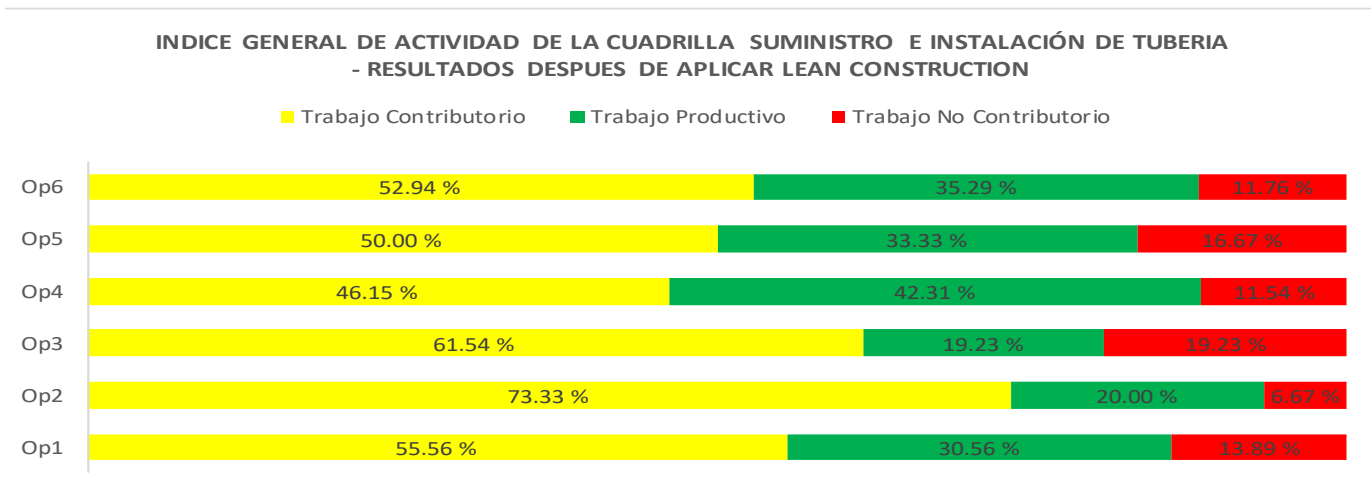
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)	
S	Ir a servicio higiénicos
E	Esperas
N	Tiempo ocioso (Refrigerio)
C	Caminatas o Viajes Improductivos

Gráfico: DISTRIBUCIÓN DE TRABAJO DESPUES DE APLICAR LEAN COSNSTRUCTION



Tabla 30. Nivel general de actividad de la cuadrilla de SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA. Resultados después de aplicar Lean Construction.

INDICE GENERAL DE ACTIVIDAD DE LA CUADRILLA SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA -RESULTADOS ANTES DE APLICAR LEAN CONSTRUCTION											
TIPO	LEYENDA	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6	CANT	%TOTAL	%TRABAJO	%
TP	RZ	14	14	12	8	11	12	71	37.77 %	93.42 %	56.38 %
	CM	6	8	4	4	7	6	35	18.62 %	46.05 %	
	Subtotal	55.56 %	73.33 %	61.54 %	46.15 %	50.00 %	52.94 %	0	0.00 %	0.00 %	
TC	TZ	7	2	2	7	6	6	30	15.96 %	54.55 %	30.32 %
	IO	2	3	3	4	6	6	24	12.77 %	43.64 %	
	TM	2	1					3	1.60 %	5.45 %	
Subtotal	30.56 %	20.00 %	19.23 %	42.31 %	33.33 %	35.29 %					
TNC	S	2	1	1	2	2	1	9	4.79 %	15.79 %	13.30 %
	E	1	0	2	1	1	0	5	2.66 %	8.77 %	
	N	2	0	1	0	1	2	6	3.19 %	10.53 %	
	C	0	1	1	0	2	1	5	2.66 %	8.77 %	
Subtotal	13.89 %	6.67 %	19.23 %	11.54 %	16.67 %	11.76 %					
TOTAL		36	30	26	26	36	34	188	100.00 %		100.00 %



Fuente: Elaboración Propio.

Tabla 35. Ingreso de datos de la cuadrilla de Prueba Hidráulica – Antes de aplicar la metodología Lean Construction.

Tabla 31. INGRESO DE DATOS DE LA CUADRILLA DE PRUEBA HIDRAULICA – ANTES DE APLICAR LEAN CONSTRUCCION

NOMBRE DE LA PRUEBA HIDRÁULICA
ACTIVIDAD



<p>PERIODO DE MEDICIÓN</p>	<p>Se realizará para la tubería de las conexiones de los tramos comprendidos entre 02 Buzones consecutivos. Similar al de los colectores.</p> <p>El trabajo realizado será medido en metros (M).</p>
<p>RECURSO MANO DE OBRA</p>	<p>Del parte diario que se adjunta en la figura 12, PRUEBA HIDRAULICA. Obtenemos los recursos mano de obra, dispuestos en la cuadrilla real 2pe + 1op donde “pe” es peón o ayudante, “1op” operario.</p>
<p>DESCRIPCIÓN</p>	<p>La actividad se ha dividido en tres procesos: Saturación de Agua., Traslado de la cuadrilla, Instrucciones de obra (Recibir/Dar).</p>

- RENDIMIENTO Del Análisis de Precios Unitario Anexo.(09) y del parte diario que se adjunta en la Figura 12, PRUEBA HIDRAULICA obtenemos la producción y los recursos de mano de obra reales de la cuadrilla Estos son: **Producción = 2398.28 m, Recurso M.O.=350.00 m/D, Rendimiento = 0.0686 hh/m**
- IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD
- i) Equipo de protección personal: botas de seguridad de nitrilo de acero, uniforme completo con logo de la empresa, guantes flexibles, lentes de seguridad y casco de seguridad.
 - j) Responsabilidades: Verificar que la cuadrilla "SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA 200" respeten las indicaciones del Ingeniero residente en obra.

Tabla 32. Carta balance de la cuadrilla de Prueba Hidráulica – Resultados antes de aplicar la metodología Lean Construction.

Carta balance de la Cuadrilla PRUEBA HIDRAULICA. Resultados Antes de Aplicando Lean Construction.						
DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC D=200MM						
TIEMPO (min)	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6
08:00	TC	TC	TC	TC	TC	TC
08:15	E	E	E	N	N	N
08:30	E	E	E	N	N	N
08:45	PH	PH	PH	TC	TC	TC
09:00	PH	PH	PH	PH	TC	PH
09:15	PH	S	PH	PH	PH	PH
09:30	S	S	S	PH	PH	PH
09:45	TC	PH	C	S	S	S
10:00	TC	PH	PH	PH	PH	PH
10:15	TC	IO	N	PH	PH	PH
10:30	TC	IO	PH	N	PH	N
10:45	TC	IO	PH	N	PH	PH
11:00	TC	C	PH	C	C	C
11:15	TC	PH	PH	SA	SA	SA
11:30	PH	PH	PH	SA	S	S
11:45	PH	PH	PH	SA	IO	IO
12:00	PH	PH	C	SA	SA	SA
Almuerzo						

Fuente : Elaboración Propia.

Carta balance de la Cuadrilla PRUEBA HIDRAULICA. Resultados Antes de Aplicando Lean Construction.						
DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC D=200MM						
13:00	C	C	IO	TC	S	S
13:15	C	C	IO	TC	TC	TC
13:30	C	C	IO	IO	PH	PH
13:45	PH	PH	IO	IO	PH	PH
14:00	PH	PH	IO	N	PH	PH
14:15	PH	PH	SA	E	SA	SA
14:30	PH	S	SA	SA	SA	SA
14:45	PH	PH	SA	IO	IO	IO
15:00	E	E	E	E	E	E
15:15	PH	PH	SA	PH	PH	PH
15:30	N	C	IO	IO	IO	IO
15:45	IO	IO	IO	IO	IO	IO
16:00	PH	PH	PH	IO	PH	PH
16:15	S	S	S	S	S	S
16:30	PH	PH	PH	IO	IO	IO
16:45	PH	PH	PH	IO	IO	IO
17:00	IO	IO	IO	IO	IO	IO

Fuente : Elaboración Propia.

TRABAJO PRODUCTIVO (TP)	
PH	Prueba Hidraulica
SA	Saturación de Agua.

TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)	
TC	Traslado de la Cuadrilla
IO	Instrucciones de obra (Recibir/Dar)

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)	
S	Ir a servicio higiénicos
E	Esperas
N	Tiempo ocioso (Refrigerio)
C	Caminatas o Viajes Improductivos

Grafico: DISTRIBUCIÓN DE TRABAJO PRUEBA HIDRÁULICA SIN LEAN

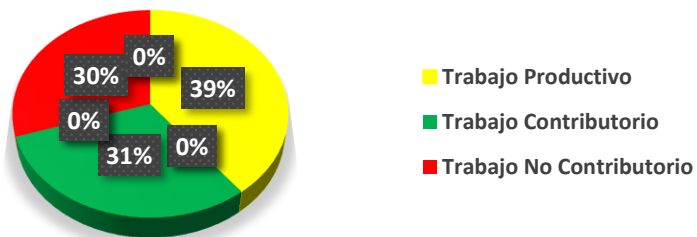


Tabla 33. Nivel general de actividad de la cuadrilla de Prueba Hidráulica. Resultados antes de aplicar Lean

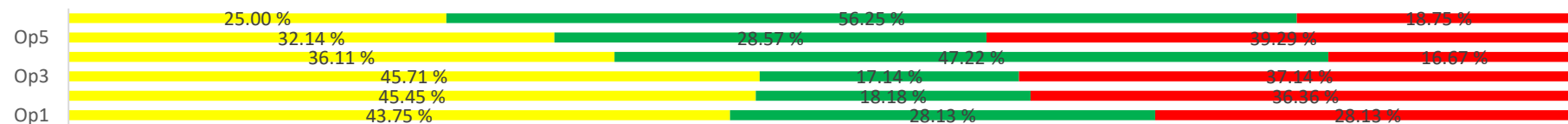
Construction.

INDICE GENERAL DE ACTIVIDAD DE LA CUADRILLA PRUEBA HIDRÁULICA - RESULTADOS DESPUES DE APLICAR LEAN CONSTRUCTION											
TIPO	LEYENDA	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6	CANT	%TOTAL	%TRABAJO	%
TP	RZ	10	12	12	6	4	4	48	26.67 %	67.61 %	39.44 %
	CM	4	3	4	7	5	0	23	12.78 %	32.39 %	
		0						0	0.00 %	0.00 %	
	Subtotal (%)	43.75 %	45.45 %	45.71 %	36.11 %	32.14 %	25.00 %				
TC	TC	6	1	1	8	4	1	21	11.67 %	38.18 %	30.56 %
	IO	2	5	3	8	3	6	27	15.00 %	49.09 %	
	TM	1	0	2	1	1	2	7	3.89 %	12.73 %	
	Subtotal (%)	28.13 %	18.18 %	17.14 %	47.22 %	28.57 %	56.25 %				
TNC	S	3	6	3	1	5	2	20	11.11 %	37.04 %	30.00 %
	E	4	2	2	1	2	1	12	6.67 %	22.22 %	
	N	1	2	7	3	3	0	16	8.89 %	29.63 %	
	C	1	2	1	1	1	0	6	3.33 %	11.11 %	

Subtotal (%)	28.13 %	36.36 %	37.14 %	16.67 %	39.29 %	18.75 %			
TOTAL	32	33	35	36	28	16	180	100.00 %	100.00 %

INDICE GENERAL DE ACTIVIDAD DE LA CUADRILLA PRUEBA HIDRAULICA DESPUES DE APLICAR LEAN CONSTRUCTION

■ Trabajo Productivo
■ Trabajo Contributorio
■ Trabajo No Contributorio



Fuente: Elaboración Propia.

Evaluación de Resultados de la Cuadrilla de Prueba Hidráulica.

- Se observa en la Tabla 36, que existe un desorden de los obreros cuando van a los servicios higiénicos.
- Se observa en la Tabla 36. Que a las 8:30am todos los 2 peones y 1 operario de la cuadrilla Prueba Hidráulica dedican un tiempo no Contributivo; tanto en el sector 1 como en el sector 2. TNC de 15 minutos que son empleados en realizar caminatas o viajes improductivos; como también se solicitó el servicio de la cisterna en la fecha 12/06/2018 en 8:30am horas llegando en un lapso de 9:20am horas ocasionando pérdidas de tiempo programado y desorden en los trabajadores.
- Se observa que en la tabla 37, el trabajo productivo de los Peones P1, P2, y OF1 quienes se dedican a los trabajos de Prueba Hidráulica. Son regularmente bajo.

Propuesta de Mejora de Resultados de la Cuadrilla Prueba Hidráulica.

- En la Obra en “Saneamiento Av. prolongación Cieza de León – Chiclayo” para el desarrollo de los trabajos que engloba la partida de Prueba Hidráulica se cuenta con 2 peones y 1 operario; con la Metodología Lean Construction se propone mejorar los resultados basados en rendimientos y ahorro de tiempos invertir este plan de trabajadores colocando 2 operarios capacitados en la prueba hidráulica o en la colocación del entubado; conocimientos previos que tienen con respecto al trabajo o tareas a ejecutar, nos referimos a los protocolos de Prueba Hidráulica. y verificar que el circuito no tenga filtración del agua durante todo el recorrido del sector 1 como del sector 2 (km 0 + 000 al km 1 + 000). Y tan solo proponiendo la utilización de un peón, contaríamos con la siguiente cuadrilla tanto en el sector 1 como en el sector 2 respectivamente: **2op (operarios) + 1po (peón).**
- Se ha dispuesto establecer un contrato con la empresa que brinda el servicio del empleo de la cisterna para respetar el cronograma de horario pactado para brindar su servicio. Con la finalidad de no alterar la programación plasmada por la metodología lean Construction.

Tabla 34. Carta balance de la Cuadrilla Prueba hidráulica. Resultados Después de Aplicando Lean Construction.

Carta balance de la Cuadrilla PRUEBA HIDRÁULICA. Resultados Después de Aplicando Lean Construction.						
DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC D=200MM						
TIEMPO (min)	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6
08:00	TC	TC	TC	TC	TC	TC
08:15	PH	PH	PH	PH	TC	TC
08:30	PH	PH	E	TC	TC	TC
08:45	PH	PH	PH	TC	TC	TC
09:00	PH	PH	PH	PH	PH	PH
09:15	PH	S	PH	PH	PH	PH
09:30	SA	SA	SA	SA	SA	SA
09:45	SA	SA	SA	SA	SA	SA
10:00	N	SA	N	N	N	N
10:15	TC	IO	IO	IO	IO	IO
10:30	TC	IO	IO	TC	TC	TC
10:45	TC	IO	IO	SA	TC	TC
11:00	TC	C	PH	SA	C	C
11:15	TC	PH	PH	SA	SA	SA
11:30	C	PH	PH	SA	IO	S
11:45	PH	PH	PH	SA	IO	IO
12:00	IO	IO	IO	IO	IO	IO

Almuerzo

Fuente : Elaboración Propia.

Carta balance de la Cuadrilla PRUEBA HIDRÁULICA. Resultados Después de Aplicando Lean Construction.						
DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC D=200MM						
13:00	E	O	IO	TC	S	S
13:15	N	O	IO	TC	TC	TC
13:30	PH	SA	IO	IO	PH	PH
13:45	PH	PH	IO	IO	PH	PH
14:00	PH	PH	IO	N	PH	PH
14:15	PH	PH	SA	SA	SA	SA
14:30	PH	N	SA	SA	SA	SA
14:45	IO	PH	SA	IO	IO	IO
15:00	IO	PH	SA	SA	SA	S
15:15	IO	PH	SA	PH	PH	PH
15:30	S	IO	IO	IO	IO	IO
15:45	N	N	N	IO	N	N
16:00	PH	PH	PH	IO	PH	PH
16:15	PH	PH	PH	SA	SA	SA
16:30	IO	IO	IO	IO	IO	IO
16:45	IO	IO	IO	IO	IO	IO
17:00	PH	PH	PH	PH	PH	PH

Fuente : Elaboración Propia.

TRABAJO PRODUCTIVO (TP)	
PH	Prueba Hidraulica
SA	Saturación de Agua.

TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)	
TC	Traslado de la Cuadrilla
IO	Instrucciones de obra (Recibir/Dar)

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)	
S	Ir a servicio higiénicos
E	Esperas
N	Tiempo ocioso (Refrigerio)
C	Caminatas o Viajes Improductivos

Grafico: Distribución de trabajo Prueba hidráulica con la Metodología Lean

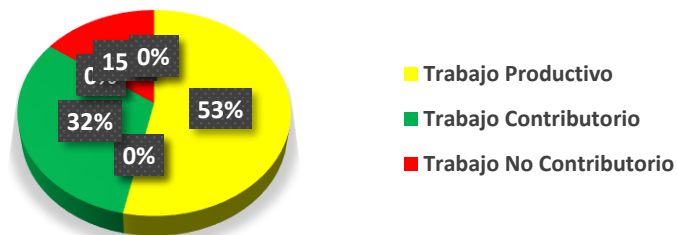
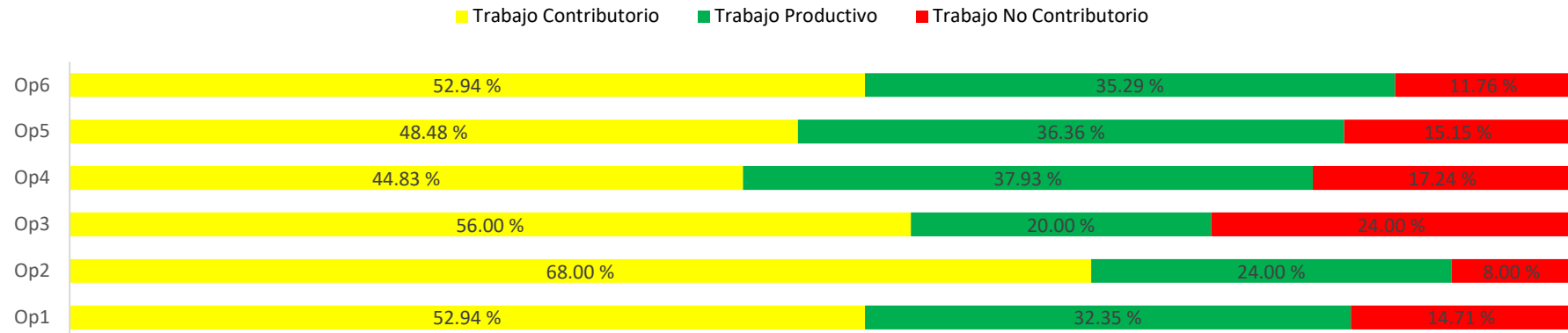


Tabla 35. Nivel general de actividad de la cuadrilla de PRUEBA HIDRÁULICA. Resultados después de aplicar Lean Construction.

INDICE GENERAL DE ACTIVIDAD DE LA CUADRILLA PRUEBA HIDRÁULICA -RESULTADOS ANTES DE APLICAR LEAN CONSTRUCTION											
TIPO	LEYENDA	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6	CAN T	%TOTAL	%TRABAJ O	%
TP	RZ	12	10	11	8	10	12	63	35.00 %	88.73 %	53.33 %
	CM	6	7	3	5	6	6	33	18.33 %	46.48 %	
								0	0.00 %	0.00 %	
	Subtotal (%)	52.94 %	68.00 %	56.00 %	44.83 %	48.48 %	52.94 %				
TC	TZ	7	2	2	7	6	6	30	16.67 %	54.55 %	31.67 %
	IO	2	3	3	4	6	6	24	13.33 %	43.64 %	
	TM	2	1					3	1.67 %	5.45 %	
	Subtotal (%)	32.35 %	24.00 %	20.00 %	37.93 %	36.36 %	35.29 %				
TNC	S	2	1	1	2	1	1	8	4.44 %	14.81 %	15.00 %
	E	1	0	2	1	1	0	5	2.78 %	9.26 %	
	N	2	0	2	1	1	2	8	4.44 %	14.81 %	
	C	0	1	1	1	2	1	6	3.33 %	11.11 %	
	Subtotal (%)	14.71 %	8.00 %	24.00 %	17.24 %	15.15 %	11.76 %	180	100.00 %		
	TOTAL	34	25	25	29	33	34				

INDICE GENERAL DE ACTIVIDAD DE LA CUADRILLA PRUEBA HIDRÁULICA- RESULTADOS DESPUES DE APLICAR LEAN CONSTRUCTION



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 36. INGRESO DE DATOS DE LA CUADRILLA ELIMINACIÓN DE MATERIAL DESMONTE D=20KM – ANTES DE APLICAR LEAN CONSTRUCCION

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD ELIMINACIÓN DE MATERIAL DESMONTE D=20KM



<p>PERIODO DE MEDICIÓN</p>	<p>Consiste en el retiro de todo el material proveniente de la demolición, desmontaje de tubería y de la excavación que fuera excedente y de todo material inservible. Incluye el material proveniente de reparaciones, limpieza final de la zona de trabajo.</p> <p>Los trabajos de esta partida serán medidos en metros cúbicos (m3)</p>
<p>RECURSO MANO DE OBRA</p>	<p>Del Análisis de Precios Unitario y del parte diario que se adjunta en el Anexo 0.0, Eliminación de Material Desmonte D=20Km. Obtenemos los recursos mano de obra, dispuestos en la cuadrilla real 2pe “pe” es peón o ayudante.</p>
<p>DESCRIPCIÓN</p>	<p>La actividad se ha dividido en tres procesos: Retiro de material excedente, Retiro de material de demolición e Instrucciones de obra (Recibir/Dar).</p>
<p>RENDIMIENTO</p>	<p>Del Análisis de Precios Unitario Anexo.(09) y del parte diario que se adjunta en la Figura 11, Eliminación de Material Desmonte D=20Km obtenemos la producción y</p>

los recursos de mano de obra reales de la cuadrilla Estos son: **Producción = 2081.46 m³, Recurso M.O.=120.00 m³/D, Rendimiento = 0.1333 hh/m**

- IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD
- k) Equipo de protección personal: botas de seguridad de nitrilo de acero, uniforme completo con logo de la empresa, guantes flexibles, lentes de seguridad y casco de seguridad.
 - l) Responsabilidades: Verificar que la cuadrilla Eliminación de Material Desmonte D=20Km, respeten las indicaciones del Ingeniero residente en obra.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 37. Carta balance de la Cuadrilla Eliminación de Material Desmonte D=20Km. Resultados Antes de Aplicando Lean Construction.

Carta balance de la Cuadrilla Eliminación de Material Desmonte D=20Km. Resultados Antes de Aplicando						
Eliminación de Material Desmonte D=20Km						
TIEMPO (min)	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6
08:00	TC	TC	TC	TC	TC	TC
08:15	E	E	E	TC	N	N
08:30	E	E	E	N	TC	N
08:45	RM	RM	RM	TC	TC	TC
09:00	RM	RM	RM	RM	TC	RM
09:15	RM	S	RM	RM	RM	RM
09:30	S	S	S	RM	RM	RM
09:45	TC	RM	C	S	S	S
10:00	TC	RM	RM	RM	RM	RM
10:15	TC	IO	IO	RM	RM	RM
10:30	TC	IO	RM	N	RM	N
10:45	TC	IO	RM	N	RM	RM
11:00	TC	C	RM	C	C	C
11:15	TC	RM	RM	RD	RD	RD
11:30	RM	RM	RM	RD	S	S
11:45	RM	RM	RM	RD	IO	IO
12:00	RM	RM	C	RD	RD	RD
Almuerzo						

Fuente : Elaboración Propia.

Carta balance de la Cuadrilla Eliminación de Material Desmonte D=20Km. Resultados Antes de Aplicando						
Eliminación de Material Desmonte D=20Km						
13:00	C	C	IO	TC	S	S
13:15	C	C	IO	TC	TC	TC
13:30	IO	IO	IO	IO	RM	RM
13:45	RM	RM	IO	IO	RM	RM
14:00	RM	RM	IO	N	RM	RM
14:15	RM	RM	RD	E	RD	RD
14:30	RM	S	RD	RD	RD	RD
14:45	RM	RM	RD	IO	IO	IO
15:00	E	E	E	E	E	E
15:15	RM	RM	RD	RM	RM	RM
15:30	N	C	IO	IO	IO	IO
15:45	IO	IO	IO	IO	IO	IO
16:00	RM	RM	RM	IO	RM	RM
16:15	S	S	S	S	S	S
16:30	RM	RM	RM	IO	IO	IO
16:45	RM	RM	RM	IO	IO	IO
17:00	IO	IO	IO	IO	IO	IO

Fuente : Elaboración Propia.

TRABAJO PRODUCTIVO (TP)	
RM	Retiro de material excedente
RD	Retiro de material de demolición

TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)	
TC	Traslado de la Cuadrilla
IO	Instrucciones de obra (Recibir/Dar)

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)	
S	Ir a servicio higiénicos
E	Esperas
N	Tiempo ocioso (Refrigerio)
C	Caminatas o Viajes Improductivos

Grafico: Eliminación de Material Desmonte D=20Km de los trabajos "TP-TC-TNC" sin LEAN

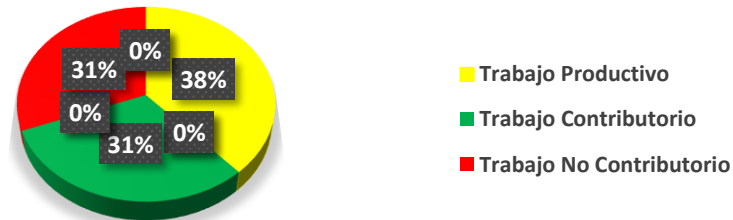
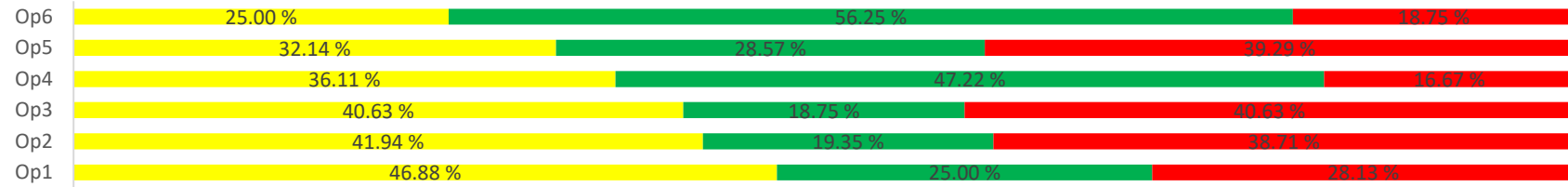


Tabla 38. Nivel general de actividad de la cuadrilla de Eliminación de Material Desmonte D=20Km. Resultados antes de aplicar Lean Construction.

INDICE GENERAL DE ACTIVIDAD DE LA CUADRILLA Eliminación de Material Desmonte D=20Km -RESULTADOS DESPUES DE APLICAR LEAN CONSTRUCTION											
TIPO	LEYENDA	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6	CANT	%TOTAL	%TRABAJO	%
TP	RM	11	10	9	6	4	4	44	25.14 %	65.67 %	38.29 %
	RD	4	3	4	7	5	0	23	13.14 %	34.33 %	
		0						0	0.00 %	0.00 %	
	Subtotal (%)	46.88 %	41.94 %	40.63 %	36.11 %	32.14 %	25.00 %				
TC	TC	5	1	1	8	4	1	20	11.43 %	37.04 %	30.86 %
	IO	2	5	3	8	3	6	27	15.43 %	50.00 %	
	TM	1	0	2	1	1	2	7	4.00 %	12.96 %	
	Subtotal (%)	25.00 %	19.35 %	18.75 %	47.22 %	28.57 %	56.25 %				
TNC	S	3	6	3	1	5	2	20	11.43 %	37.04 %	30.86 %
	E	4	2	2	1	2	1	12	6.86 %	22.22 %	
	N	1	2	7	3	3	0	16	9.14 %	29.63 %	
	C	1	2	1	1	1	0	6	3.43 %	11.11 %	
	Subtotal (%)	28.13 %	38.71 %	40.63 %	16.67 %	39.29 %	18.75 %				
	TOTAL	32	31	32	36	28	16	175	100.00 %		

INDICE GENERAL DE ACTIVIDAD DE LA CUADRILLA Eliminación de Material Desmonte D=20Km DESPUES DE APLICAR LEAN CONSTRUCTION

■ Trabajo Productivo ■ Trabajo Contributorio ■ Trabajo No Contributorio



Fuente: Elaboración Propia.

Evaluación de Resultados de la Cuadrilla Eliminación de Material Desmonte D=20Km.

- Se observa en la Tabla 41, que existe un desorden de los obreros cuando van a los servicios higiénicos.
- Se observa en la Tabla 41. Que en horas 15:00pm y 16:15pm los 2 peones de la cuadrilla Prueba Hidráulica dedican un tiempo no Contributivo; tanto en el sector 1 como en el sector 2. TNC de 15 minutos que son empleados en realizar caminatas o viajes improductivos.
- Se observa que en la tabla 42, el trabajo productivo de los Peones P1, P2, quienes se dedican a los trabajos de Eliminación de Material Desmonte D=20Km. Son regularmente bajos.

Propuesta de Mejora de Resultados de la Cuadrilla Eliminación de Material Desmonte D=20Km

- En la Obra en “Saneamiento Av. prolongación Cieza de León – Chiclayo” para el desarrollo de los trabajos que engloba la partida de Prueba Hidráulica se cuenta con 2 peones; con la Metodología Lean Construction se propone mejorar los resultados basados en rendimientos y ahorro de tiempos es por ello que se propone y presenta este nuevo plan de trabajadores colocando 2 operarios de maquinarias para que hagan uso de una cargador sobre llantas 100-115 hp 2-2.25, como también un camión volquete 6 x 4 330 hp 15 m³; para la eliminación de todo material desmonte. Esta cuadrilla de trabajo será tanto para el sector 1 como del sector 2 (km 0 + 000 al km 1 + 000). Y tan solo proponiendo la utilización de 1 peón, contaríamos con la siguiente cuadrilla: **2op (operarios) + 1po (peón)**.
- Teniendo en cuenta propuestas de mejora, se ha recalculado la carta balance y el nivel general de actividad, de la cuadrilla Eliminación de Material Desmonte D=20Km. Ver Tabla (43 – 44).

Tabla 39. Carta balance de la Cuadrilla Eliminación de Material Desmonte D=20Km. Resultados Después de Aplicando Lean Construction.

Carta balance de la Cuadrilla PRUEBA HIDRAULICA. Resultados Después de Aplicando Lean Construction.						
Eliminación de Material Desmonte D=20Km						
TIEMPO (min)	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6
08:00	TC	TC	TC	TC	TC	TC
08:15	RM	RM	RM	RM	TC	TC
08:30	RM	RM	TC	TC	TC	TC
08:45	RM	RM	RM	TC	TC	TC
09:00	RM	RM	RM	RM	RM	RM
09:15	RM	S	RM	RM	RM	RM
09:30	RD	RD	RD	RD	RD	RD
09:45	RD	RD	RD	RD	RD	RD
10:00	N	RD	N	N	N	N
10:15	TC	IO	IO	IO	IO	IO
10:30	TC	IO	IO	TC	TC	TC
10:45	TC	IO	IO	RD	TC	TC
11:00	TC	C	RM	RD	C	C
11:15	TC	RM	RM	RD	RD	RD
11:30	C	RM	RM	RD	IO	S
11:45	RM	RM	RM	RD	IO	IO
12:00	IO	IO	IO	IO	IO	IO

Almuerzo

Fuente : Elaboración Propia.

Carta balance de la Cuadrilla Eliminación de Material Desmonte D=20Km. Resultados Después de Aplicando Lean Construction.						
Eliminación de Material Desmonte D=20Km						
13:00	E	O	IO	TC	S	S
13:15	N	O	IO	TC	TC	TC
13:30	RM	RD	IO	IO	RM	RM
13:45	RM	RM	IO	IO	RM	RM
14:00	RM	RM	IO	N	RM	RM
14:15	RM	RM	RD	RD	RD	RD
14:30	RM	O	RD	RD	RD	RD
14:45	IO	RM	RD	IO	IO	IO
15:00	IO	RM	RD	RD	RD	S
15:15	IO	RM	RD	RM	RM	RM
15:30	S	IO	IO	IO	IO	IO
15:45	N	N	N	IO	N	N
16:00	RM	RM	RM	IO	RM	RM
16:15	RM	RM	RM	RD	RD	RD
16:30	IO	IO	IO	IO	IO	IO
16:45	IO	IO	IO	IO	IO	IO
17:00	RM	RM	RM	RM	RM	RM

Fuente : Elaboración Propia.

TRABAJO PRODUCTIVO (TP)	
RM	Retiro de material excedente
RD	Retiro de material de demolición

TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)	
TC	Traslado de la Cuadrilla
IO	Instrucciones de obra (Recibir/Dar)

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)	
S	Ir a servicio higiénicos
E	Esperas
N	Tiempo ocioso (Refrigerio)
C	Caminatas o Viajes Improductivos

Grafico: Eliminación de Material Desmonte D=20Km de los trabajos "TP-TC-TNC" con LEAN

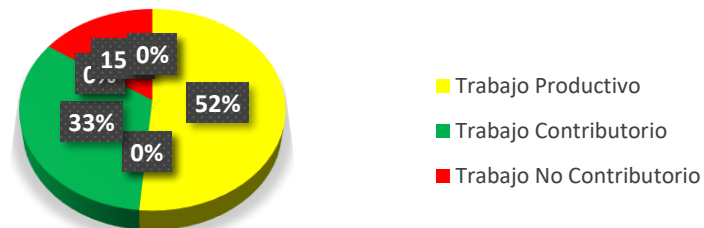


Tabla 40. Nivel general de actividad de la cuadrilla de Eliminación de Material Desmonte D=20Km. Resultados después de aplicar Lean Construction.

INDICE GENERAL DE ACTIVIDAD DE LA CUADRILLA Eliminación de Material Desmonte D=20Km -RESULTADOS DESPUÉS DE APLICAR LEAN CONSTRUCTION											
TIPO	LEYENDA	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6	CANT	%TOTAL	%TRABAJO	%
TP	RZ	10	10	11	8	11	10	60	34.29 %	89.55 %	51.43 %
	CM	5	6	3	4	6	6	30	17.14 %	44.78 %	
								0	0.00 %	0.00 %	
	Subtotal (%)	46.88 %	66.67 %	56.00 %	44.44 %	48.57 %	50.00 %				
TC	TZ	8	2	2	7	6	6	31	17.71 %	57.41 %	33.14 %
	IO	2	3	3	4	6	6	24	13.71 %	44.44 %	
	TM	2	1					3	1.71 %	5.56 %	
	Subtotal (%)	37.50 %	25.00 %	20.00 %	40.74 %	34.29 %	37.50 %				
TNC	S	2	1	1	2	2	1	9	5.14 %	16.67 %	15.43 %
	E	2	0	2	1	1	0	6	3.43 %	11.11 %	
	N	1	0	2	0	1	2	6	3.43 %	11.11 %	
	C	0	1	1	1	2	1	6	3.43 %	11.11 %	
	Subtotal (%)	15.63 %	8.33 %	24.00 %	14.81 %	17.14 %	12.50 %	175	100.00 %		
	TOTAL	32	24	25	27	35	32				

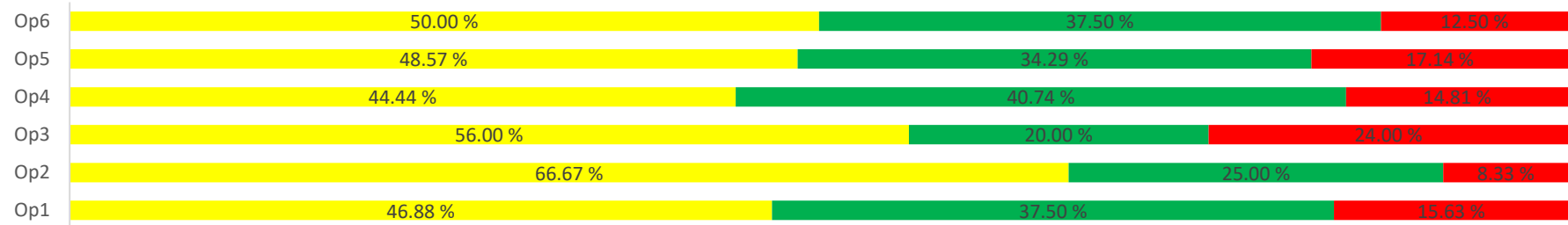
Fuente: Elaboración Propia.

**INDICE GENERAL DE ACTIVIDAD DE LA CUADRILLA Eliminación de Material Desmonte
D=20Km -RESULTADOS ANTES DE APLICAR LEAN CONSTRUCTION**

TIPO	LEYENDA	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Op6	CANT	%TOTAL	%TRABAJO	%
TP	RZ	10	10	11	8	11	10	60	34.29 %	89.55 %	51.43 %
	CM	5	6	3	4	6	6	30	17.14 %	44.78 %	
								0	0.00 %	0.00 %	
	Subtotal (%)	46.88 %	66.67 %	56.00 %	44.44 %	48.57 %	50.00 %				
TC	TZ	8	2	2	7	6	6	31	17.71 %	57.41 %	33.14 %
	IO	2	3	3	4	6	6	24	13.71 %	44.44 %	
	TM	2	1					3	1.71 %	5.56 %	
	Subtotal (%)	37.50 %	25.00 %	20.00 %	40.74 %	34.29 %	37.50 %				
TNC	S	2	1	1	2	2	1	9	5.14 %	16.67 %	15.43 %
	E	2	0	2	1	1	0	6	3.43 %	11.11 %	
	N	1	0	2	0	1	2	6	3.43 %	11.11 %	
	C	0	1	1	1	2	1	6	3.43 %	11.11 %	
	Subtotal (%)	15.63 %	8.33 %	24.00 %	14.81 %	17.14 %	12.50 %	175	100.00 %		
	TOTAL	32	24	25	27	35	32				100.00 %

INDICE GENERAL DE ACTIVIDAD DE LA CUADRILLA Eliminación de Material Desmonte D=20Km RESULTADOS DESPUES DE APLICAR LEAN CONSTRUCTION

■ Trabajo Contributorio
 ■ Trabajo Productivo
 ■ Trabajo No Contributorio



Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO N°2

**HERRAMIENTAS LAST PLANNER SYSTEM (LPS) o “SISTEMA DEL ULTIMO
PLANIFICADOR”**

2.0.Herramientas LPS

2.1.Programación Maestra

Del cronograma de hitos adjuntado en el anexo 1 se desprende lo siguiente:

- Inicio de Obra: 02/04/2018.
- En 180 días calendario se ha programado ejecutar 4 partidas. Por lo tanto cada partida se ha programado cada 45 días.
- Nuestro estudio se enfoca en la Partida Red de Alcantarillado, con lo que se deduce que el tiempo ejecutado es de 45 días calendario. Se ha estimado el fin de obra para nuestro estudio el sábado 26/05/2018.

2.2.Look Ahead

La figura 15, muestra el Look Ahead de las 4 primeras semanas.

2.3.Programación Semanal

La figura 16, muestra La programación semanal detallada correspondiente a la primera semana, del 28/04/2018 al 05/05/2018.

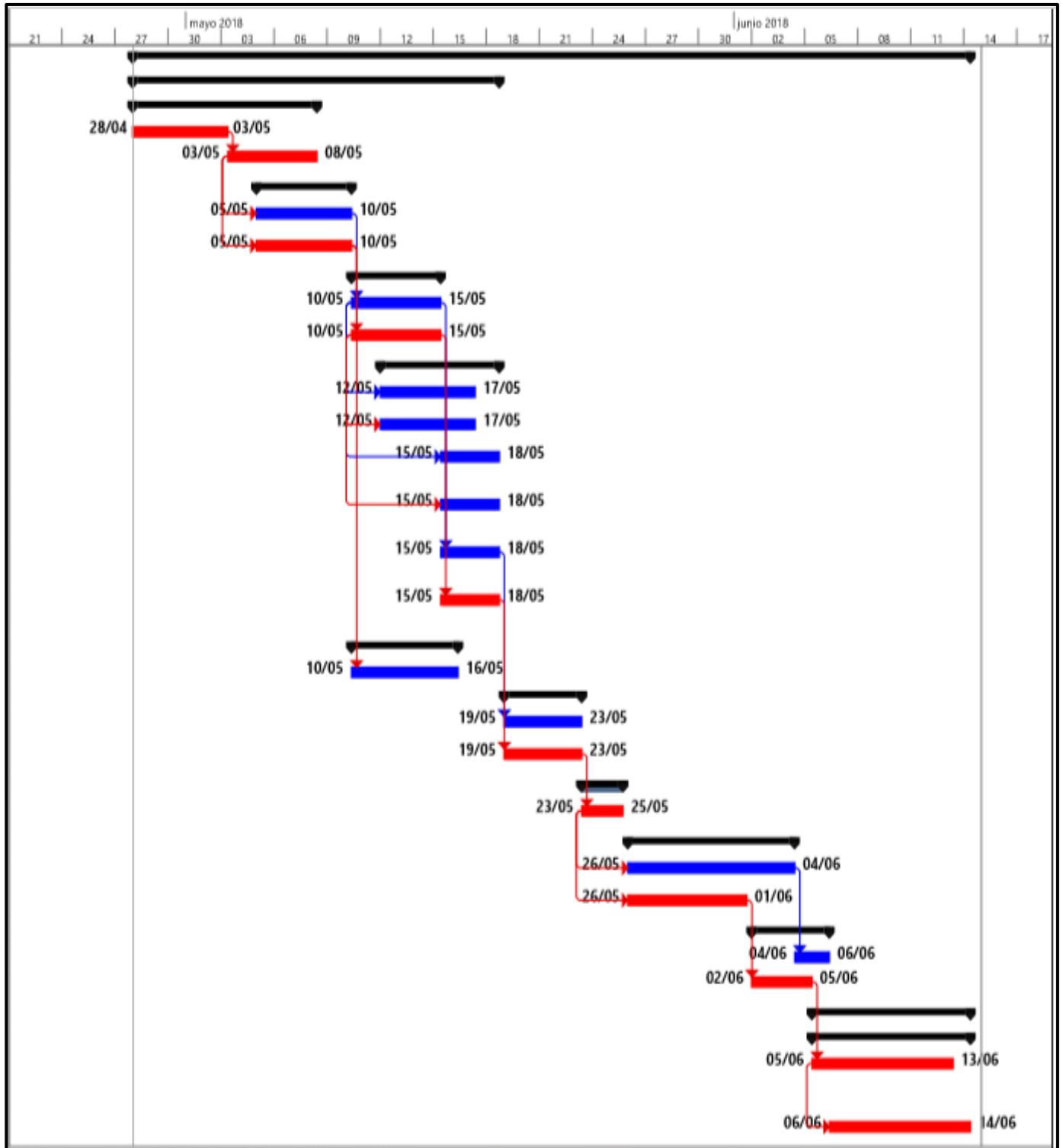
2.3.1. Programación diaria (Parte Diario)

La figura 10, figura 11 y figura 12, muestra el parte diario de producción de las partidas Red de Alcantarillado antes de aplicar la Filosofía Lean Construction; en las cuales, se controla las horas hombre reales para dichas actividades y se cuantifica el avance diario. Al final del día se obtienen las mediciones reales obtenidas en campo para luego ser analizadas por el ingeniero de producción y por el tesista Rivera Morales Este parte diario debe entregarse un día antes de cada jornada.

2.3.2. PROGRAMACIÓN MAESTRA:

En las fechas 28/04/2018 al 14/06/2018 de la Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo. 2018.

Figura 7. Programación Maestra obra en Saneamiento. Propio, 2018.



ACTIVIDAD	LOKK AHEAD PLANNING (4 SEMANAS)																											
	SEM 01							SEM 02							SEM 03							SEM 04						
	S	D	L	M	Mx	J	V	S	D	L	M	Mx	J	V	S	D	L	M	Mx	J	V	S	D	L	M	Mx	J	V
	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
RED DE ALCANTARILLADO																												
EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=6.00			P1-S1	P1-S2	P1-S1	P1-S1	P2-S2	P1-S2				P1-S1	P1-S1	P2-S2	P1-S1				P2-S2	P1-S1	P2-S2	P1-S1			P2-S2	P1-S1	P1-S1	
REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=600MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00						P1-S2	P1-S2																					
CAMA DE APOYO CON RIPIO C/EQUIPO D=250MM PROF. MAX.=2.50M AF=1.00							P1-S1	P2-S2			P1-S1	P2-S2	P1-S1	P2-S2							P1-S1	P2-S2		P1-S1	P2-S2		P1-S1	
RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB						P1-S1	P2-S2	P2-S2					P1-S1	P2-S2	P2-S2				P2-S2	P2-S2						P2-S2	P2-S2	
ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km							P1-S2	P2-S2																				
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA							P1-S2			P1-S1	P1-S2	P1-S1	P1-S2						P1-S1	P1-S2	P1-S1	P1-S2				P1-S2	P1-S1	P1-S2
PRUEBAS HIDRAULICAS															P1-S2		P1-S2	P2-S2									P1-S2	P2-S2
Buzon Tipo "A" INT 1.20M Prof Hasta 1.50M	P1-S1		P1-S2	P2-S2	P2-S2	P2-S2				P1-S2	P1-S2																	

Figura 3. Look Ahead de las primeras 4 semanas de la obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo.

2.3.3. Programación Semanal

Programación Semanal desde el 28/04/2018 hasta el 14/06/2018

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		1 RED DE ALCANTARILLADO	40 días	sáb 28/04/18	jue 14/06/18
2		1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	18 días	sáb 28/04/18	vie 18/05/18
3		1.1.1 EXCAVACIÓN DE ZANIAS	8 días	sáb 28/04/18	mar 08/05/18
4		1.1.1.1 EXCAVACION DE ZANIA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=1.00	4 días	sáb 28/04/18	jue 03/05/18
5		1.1.1.2 EXCAVACION DE ZANIA CON EQUIPO HASTA 6.00M AF=2.50M	4 días	jue 03/05/18	mar 08/05/18
6		1.1.2 REFINE, NIVELACION DE ZANIAS	4 días	sáb 05/05/18	jue 10/05/18
7		1.1.2.1 REFINE Y NIVELACION DE ZANIA P/TUBO D=200MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00	4 días	sáb 05/05/18	jue 10/05/18
8		1.1.2.2 REFINE Y NIVELACION DE ZANIA P/TUBO D=900MM PROF. MAX.=6.00M, A=2.50	4 días	sáb 05/05/18	jue 10/05/18
9		1.1.3 CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	4 días	jue 10/05/18	mar 15/05/18
10		1.1.3.1 CAMA DE APOYO CON RIPIO C/EQUIPO D=250MM PROF. MAX.=2.50M AF=1.00	4 días	jue 10/05/18	mar 15/05/18
11		1.1.3.2 CAMA DE APOYO CON RIPIO C/EQUIPO D=900MM PROF. MAX.=6.00M AF=2.50	4 días	jue 10/05/18	mar 15/05/18
12		1.1.4 RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANIAS	6 días	sáb 12/05/18	vie 18/05/18
13		1.1.4.1 RELLENO LATERAL C/RIPIO C/EQUIPO D=200MM PROF=2.50 A=1.00 CAPAS=0.25M	4 días	sáb 12/05/18	jue 17/05/18
14		1.1.4.2 RELLENO LATERAL C/RIPIO C/EQUIPO D=900MM PROF=6.00M A=2.50 CAPAS=0.25M	4 días	sáb 12/05/18	jue 17/05/18
15		1.1.4.3 RELLENO Y APISONADO C/RIPIO CORRIENTE C/EQUIPO, TUB D=200MM H=0.30M S/CLAVE TUB. A=1.00M CAPAS 0.25M	4 días	mar 15/05/18	vie 18/05/18
16		1.1.4.4 RELLENO Y APISONADO C/RIPIO CORRIENTE C/EQUIPO, TUB D=900MM H=0.60M S/CLAVE TUB. A=2.50M CAPAS 0.25M	4 días	mar 15/05/18	vie 18/05/18
17		1.1.4.5 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX 2.50M A=1.00M, CAPAS 0.25M	4 días	mar 15/05/18	vie 18/05/18
18		1.1.4.6 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=900MM PROF MAX 6.00M A=2.50M, CAPAS 0.25M	4 días	mar 15/05/18	vie 18/05/18
19		1.1.5 ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	5 días	jue 10/05/18	mié 16/05/18
20		1.1.5.1 ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20cm	5 días	jue 10/05/18	mié 16/05/18
21		1.2 DRENAJE DE ZANIAS	3 días	sáb 19/05/18	mié 23/05/18
22		1.2.1 DRENAJE DE ZANIAS P/TUB D=200MM PROF MAX. 2.50M A=1.00M	3 días	sáb 19/05/18	mié 23/05/18
23		1.2.2 DRENAJE DE ZANIAS P/TUB D=900MM PROF MAX. 6.00M A=2.50M	3 días	sáb 19/05/18	mié 23/05/18
24		1.3 ENTIBADO DE ZANIAS	3 días	mié 23/05/18	vie 25/05/18
25		1.3.1 ENTIBADO DE ZANIAS P/TUB D=900MM PROF MAX 6.00 M A=2.50	3 días	mié 23/05/18	vie 25/05/18
26		1.4 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA	7 días	sáb 26/05/18	lun 04/06/18
27		1.4.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA ISO 4435 PVC M SN 4 D=200MM X6.00M	7 días	sáb 26/05/18	lun 04/06/18
28		1.4.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC CORRUGADO UF DN 975MM SN4KNM2 D=900MMX6.00M	6 días	sáb 26/05/18	vie 01/06/18
29		1.5 PRUEBAS HIDRAULICAS	3 días	sáb 02/06/18	mié 06/06/18
30		1.5.1 DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC D=200MM	2 días	lun 04/06/18	mié 06/06/18
31		1.5.2 DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC UF D=900MMX6.00M	2 días	sáb 02/06/18	mar 05/06/18
32		1.6 CONEXION DOMICILIARIAS	8 días	mar 05/06/18	jue 14/06/18
33		1.6.1 CAJAS Y EMPALMES	8 días	mar 05/06/18	jue 14/06/18
34		1.6.1.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA Y TAPA PREFABRICADA DE REGISTRO ALCANTARILLADO PRE-FAB (DADO 0.50X0.40X0.20M C ³ F ² C=140KG/CM ² , MORTERO 1:3)	7 días	mar 05/06/18	mié 13/06/18
35		1.6.1.2 EMPALME CONEXION DOMICILIARIA A SUBCOLECTOR D=200MM	7 días	mié 06/06/18	jue 14/06/18

Figura 9. Programación semanal. Propio, 2018

PARTE DIARIO DE PRODUCCIÓN ANTES DE APLICAR LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION

EMPRESA: CONSORCIO PCC & LOYN.
PARTIDA: Red De Alcantarillado

HH PROGRAMADO

FECHA: 28/04/2018

CUADRILLA: Excavación, Refine, Cama de Zanja Hasta 2.5m "af 6.00m za"
SECTOR: Obra en Sanamiento Av.Prolongación Cieza De León
TESISTA: Rivera Morales Luis Anderson

8

DÍA: 1

HH REAL

8

SEMANA: 1

ACT.	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	FASE	HORARIOS			FIRMAS	
			PROGRAMADO				
			ACT	INICIO	TERMINO		
1	Excavación de Zanjas		1	08:00	17:00	RESIDENTE DE OBRA	
2	Refine Y Nivelación de Zanjas		2	08:00	17:00	ING. RESIDENTE	
			3	09:00	17:00		
3	Cama de Apoyo Con Ripio c/equipo D=200"		1	08:30	17:00	OPERARIO DE OBRA	
			2	08:00	17:00		
NOMINA DE TRABAJADORES			ACT1	ACT2	ACT3	ACT4	TOTAL
COD	CAT	APELLIDOS Y NOMBRES	HH	HH	HH	HH	
1	Oficial	Saul Ulises Aguirre Camisan	2	1	1		4
2	Oficial	Noe Sauseo Pastor	3	2	3		8
3	Oficial	Umberto Aveyaneda Moreno		2	6		8
4	Oficial	Reinerio Montalvan Torres		2	6		8
5	OP.maq	Jose Huanan Torres		2	6		8
6	OP.maq	Jhenri terrones Samame	8				8
7	Peon	Feliciano Choqueguan guancas.	8				8
8	Peon	Javier Rivera Rojas	8				8
9	Peon	Carlos Cordova Cordova	8				8
10	Peon	Chenier Atilano Valladolit					
11	Peon	Diego Sandoval Rojas		2	6		8
12	Peon	Luis Olivera Fernandez		2	6		8
13	Peon	Saulo Altamirano Garcia		2	6		8
14	Peon	Richard Garcia León		2	6		8
15	Peon	Keni Pariguaman Montalvan		2	6		8
16	Peon	Daniel Vaquez Veliz		2	6		8
17	Peon	Rafael Torres Amari		2	6		8
18	Peon	Manuel Bravo Alverca		2	6		8
TOTAL DE HORAS HOMBRE (HH)							132
OBSERVACIONES	RESUMEN DE METRADO DE PRODUCCION DIARIA						
	COD.	DESCRIPCION	UND	PROGR	REAL		
		Excavación, Refine, Cama de Zanja Hasta 2.5m "af6.00m za"	m	2,398.28	2,400.00		
		12pe + 4of +2opm					
		Velocidad de Producción sin Lean Construction	M/D	120.0	98.17		
	Rendimiento de Producción sin Lean Construction	HH/D	0.20	0.13			

Figura 10. Parte diario Red De Alcantarillado. Propio, 2018.

PARTE DIARIO DE PRODUCCIÓN ANTES DE APLICAR LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION										
EMPRESA:		CONSORCIO PCC & LOYN.								
PARTIDA:		Red De Alcantarillado								
CUADRILLA		Eliminación, Drenaje, Entibado Hasta 2.5m "af 6.00m za"				HH PROGRAMADO		FECHA:		12/05/2018
SECTOR		Obra en Sanamiento Av.Prolongación Cieza De León				HH REAL		DÍA:		1
TESISTA		Rivera Morales Luis Anderson				HH REAL		SEMANA:		3
ACT.	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD				FASE	HORARIOS			FIRMAS	
						PROGRAMADO				
						ACT	INICIO	TERMINO		
1	Eliminación de Material Desmonte D=20km					1	08:00	17:00	RESIDENTE DE OBRA	
2	Drenaje de Zanjas P/tub D=200mm					2	08:00	17:00	ING. RESIDENTE	
						3	09:00	17:00		
3	Entibado de Zanjas P/TUB D=200mm					1	08:30	17:00	OPERARIO DE OBRA	
						2	08:00	17:00		
NOMINA DE TRABAJADORES					ACT1	ACT2	ACT3	ACT4	TOTAL	
COD	CAT	APELLIDOS Y NOMBRES			HH	HH	HH	HH		
1	Oficial	Saul Ulises Aguirre Camisan			0.3	3.3	4		7.6	
2	Oficial	Noe Sauseo Pastor			0.3	3.3	4		7.6	
3	OP.maq	Jose Huanan Torres				2	6		8	
4	Peon	Saulo Altamirano Garcia				2	6		8	
5	Peon	Richard Garcia León				2	6		8	
6	Peon	Keni Pariguaman Montalvan				2	6		8	
7	Peon	Daniel Vaquez Veliz				2	6		8	
8	Peon	Rafael Torres Amari				2	6		8	
9	Peon	Manuel Bravo Alverca				2	6		8	
					TOTAL DE HORAS HOMBRE (HH)				71.2	
OBSERVACIONES				RESUMEN DE METRADO DE PRODUCCION DIARIA						
				COD.	DESCRIPCION	UND	PROGR	REAL		
					Eliminación, Drenaje, Entivado de Zanja	m	1,862.30	2,000.00		
					6pe +0.30of +1opm					
					Velocidad de Producción sin Lean Construction	M/D	150.0	110.2		
					Rendimiento de Producción sin Lean Construction	HH/D	2.30	2		

Figura 11. Parte diario Red De Alcantarillado. Propio, 2018.

PARTE DIARIO DE PRODUCCIÓN ANTES DE APLICAR LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION									
EMPRESA:		CONSORCIO PCC & LOYN.							
PARTIDA:		Red De Alcantarillado							
CUADRILLA		Suministro de Instalación pvc, Prueba Hidráulica.			HH PROGRAMADO		FECHA: 21/05/2018		
SECTOR		Obra en Sanamiento Av. Prolongación Cieza De León			8		DÍA: 1		
TESISTA		Rivera Morales Luis Anderson			HH REAL		SEMANA: 4		
8					8				
ACT.	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	FASE	HORARIOS			FIRMAS			
			PROGRAMADO						
1	Suministro e Instalación de Tubería PVC 200"		ACT	INICIO	TERMINO	RESIDENTE DE OBRA			
			1	08:00	17:00				
2	Doble Prueba Hidráulica P/TUBERIA PVC D=200MM		2	08:00	17:00	ING. RESIDENTE			
			3	09:00	17:00				
						OPERARIO DE OBRA			
NOMINA DE TRABAJADORES			ACT1	ACT2	ACT3	ACT4	TOTAL		
COD	CAT	APELLIDOS Y NOMBRES	HH	HH	HH	HH			
1	Oficial	Saul Ulises Aguirre Camisan	1	3	4		8		
2	OP.maq	Jose Huanan Torres	1	3	4		8		
3	Peon	Feliciano Choqueguan guancas.		2	6		8		
4	Peon	Saulo Altamirano Garcia		2	6		8		
5	Peon	Richard Garcia León		2	6		8		
6	Peon	Keni Pariguaman Montalvan		2	6		8		
7	Peon	Daniel Vaquez Veliz		2	6		8		
8	Peon	Rafael Torres Amari		2	6		8		
9	Peon	Manuel Bravo Alverca		2	6		8		
TOTAL DE HORAS HOMBRE (HH)							72		
OBSERVACIONES	RESUMEN DE METRADO DE PRODUCCION DIARIA								
	COD.	DESCRIPCION	UND	PROGR	REAL				
		Suministro de instalación PVC, Prueba Hidraulica.	m	1,862.30	2,000.00				
		6pe + 0.30of + 1opm (PH ---> 2pe + 1of)							
		Velocidad de Producción sin Lean Construction	M/D	150.0	110.2				
		Rendimiento de Producción sin Lean Construction	HH/D	2.72	2.00				

Figura 12. Parte diario Red De Alcantarillado. Propio, 2018.

2.3.4. Análisis de Restricciones

Se empezará analizando la primera semana que es antes de aplicar la Metodología Lean Construction, luego la segunda y luego la tercera semana de las partidas de Red de Alcantarillado; y después de haber aplicado la Metodología Lean Construction. La figura 19, Figura 20 y Figura 21, muestra las restricciones por las cuales se dejaría de cumplir la Programación.

ACTIVIDAD	LOKK AHEAD PLANNING							Análisis de Restricciones Semana 1							Descripción	Estado		
	SEM 01							M. De O.	Material	Equipos Maq	Informa	Programa	Permisos	Aje a obra				
	S	D	L	M	Mx	J	V											
	28	29	30	1	2	3	4											
RED DE ALCANTARILLADO																		
EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=6.00			P1-S1	P1-S2	P1-S1	P1-S1	P2-S2	X	X	X						X	Tener equipos y cadrillas min 2 días antes	Terminado
REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=600MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00						P1-S2	P1-S2	X	X								Tener herramientas y cadrillas min 1 días antes	Pendiente
CAMA DE APOYO CON RIPIO C/EQUIPO D=250MM PROF. MAX.=2.50M							P1-S1	X	X							X	Tener el material, equipos y cadrillas min 1 días antes	Terminado
RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO						P1-S1	P2-S2	X	X	X							Tener el material, equipos y cadrillas min 1 días antes	Terminado
ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km							P1-S2	X		X						X	Tener equipos y cadrillas min 1 días antes	Terminado
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA																		
PRUEBAS HIDRAULICAS Buzon Tipo "A"																		
INT 1.20M Prof Hasta 1.50M	P1-S1		P1-S2	P2-S2	P2-S2	P2-S2		X	X	X						X	Tener Protocolos de "P.H" y equipos min 1 día antes.	Pendiente

P: Pendiente T: Terminado

Figura 8. Parte Diario Red de Alcantarillad. Propio, 2018.

ACTIVIDAD	LOKK AHEAD PLANNING							Análisis de Restricciones Semana 2							Descripción	Estado		
	SEM 02							M. De O.	Material	Equios Maq	Informa	Programa	Permisos	Aje a obra				
	S	D	L	M	Mx	J	V											
	5	6	7	8	9	10	11											
RED DE ALCANTARILLADO																		
EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=6.00	P1-S2				P1-S1	P1-S1	P2-S2	X	X	X						X	Tener equipos y cadrillas min 2 días antes	Terminado
REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=600MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00								X	X								Tener herramientas y cadrillas min 1 días antes	Terminado
CAMA DE APOYO CON RIPIO C/EQUIPO D=250MM PROF. MAX.=2.50M AF=1.00	P2-S2			P1-S1	P2-S2	P1-S1	P2-S2	X	X								Tener el material, equipos y cadrillas min 1 días antes	Terminado
RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM	P2-S2					P1-S1	P2-S2	X	X	X							Tener el material, equipos y cadrillas min 1 días antes	Terminado
ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	P2-S2							X		X						X	Tener equipos y cadrillas min 1 días antes	Terminado
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	P1-S2		P1-S1	P1-S2	P1-S1	P1-S2		X	X							X	Tener (PVC) equipos y cadrillas min 2 días antes	Terminado
PRUEBAS HIDRAULICAS																		
Buzon Tipo "A" INT 1.20M Prof Hasta 1.50M			P1-S2	P1-S2				X	X	X						X	Tener equipos y cadrillas min 1 días antes	Pendiente

Figura 9. Análisis de restricciones 2da semana. Propia, 2018.

ACTIVIDAD	LOKK AHEAD PLANNING							Análisis de Restricciones Semana 3							Descripción	Estado		
	SEM 03							M. De O.	Material	Equipos Maq	Informa	Programa	Permisos	Aje a obra				
	S	D	L	M	Mx	J	V											
	12	13	14	15	16	17	18											
RED DE ALCANTARILLADO																		
EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=6.00	P1-S1				P2-S2	P1-S1	P2-S2	X	X	X						X	Tener equipos y cadrillas min 2 días antes	Terminado
REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=600MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00								X	X								Tener herramientas y cadrillas min 1 días antes	Pendiente
CAMA DE APOYO CON RIPIO C/EQUIPO D=250MM PROF. MAX.=2.50M AF=1.00							P1-S1	X	X								Tener el material, equipos y cadrillas min 1 días antes	Terminado
RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM	P2-S2				P2-S2	P2-S2		X	X	X							Tener el material, equipos y cadrillas min 1 días antes	Terminado
ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km								X		X						X	Tener equipos y cadrillas min 1 días antes	Terminado
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA					P1-S1	P1-S2	P1-S1	X	X							X	Tener (PVC) equipos y cadrillas min 2 días antes	Terminado
PRUEBAS HIDRAULICAS	P1-S2		P1-S2	P2-S2				X	X								Tener Protocolos de "P.H" y equipos min 1 día antes.	
Buzon Tipo "A" INT 1.20M Prof Hasta 1.50M								X	X	X						X	Tener equipos y cadrillas min 2 días antes	Terminado

Figura 10. Análisis de restricciones 3ra semana. Propia, 2018.

En este caso de aplicación de la Metodología; clasificamos las restricciones según como se indique a continuación:

Trabajo Previo	Partidas antecesoras sin cumminar para la construccion de los trabajos
Mano de Obra	Cuadrilla sin la cantidad de obreros necesario
Material	Requerimiento de Material Pendiente
Equipos y Herramientas	Requerimiento de equipos y herramientas pendientes
Información	No se cuenta con detalles de planos especificaciones tecnicas. Etc.
Programación	Faltan reviciones de Programaciones
Espacio	No se cuenta con la maquinaria y equipos necesarios para realizar los trabajos
Externo	Ajentes o motivos ajens a la obra

Figura 11. Clasificación de Restricciones. Chávez y De la Cruz, 2014

Haciendo seguimiento continuo a las restricciones podemos obtener el gráfico donde se detalla la variación de estas a través del Tiempo.

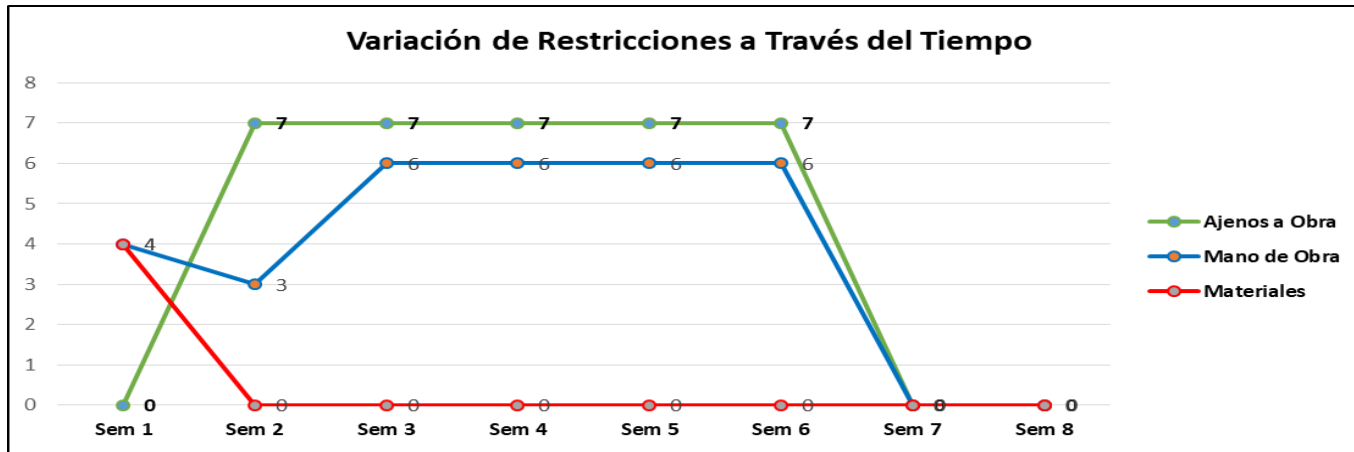


Figura: 17. Variación de las restricciones de cada tipo con respecto al tiempo. Propia, 2018.

Cuantificando el total de restricciones por semana, se obtienen la siguiente curva:

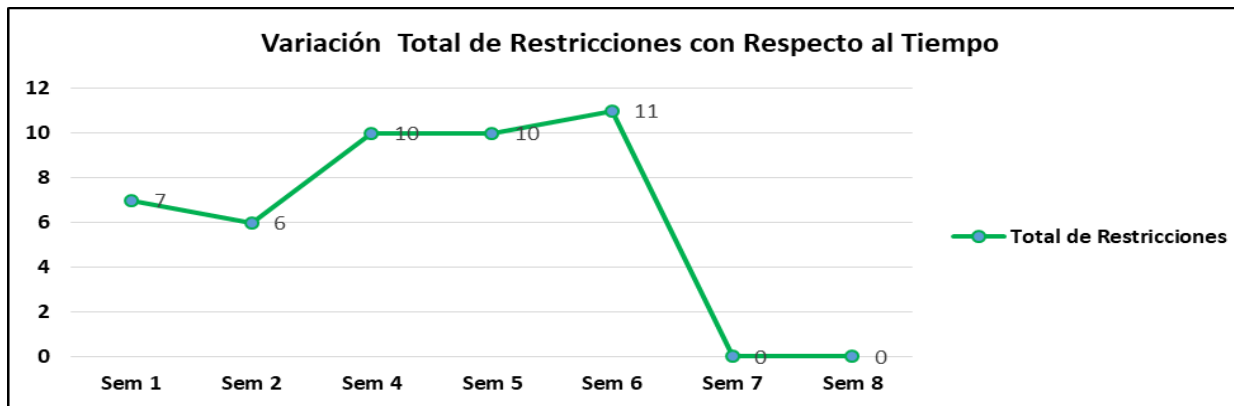


Figura: 18. Variación del Total de restricciones con respecto al tiempo. Propia, 2018.

2.3.5. Porcentaje de Plan Cumplido

El PPC se realiza todas las semanas, partiendo del Look Ahead se cuantifica cada actividad como una unidad. Al final se puede sumar todas las tareas programadas y las realizadas, teniendo el PPC general de la semana N°01

ACTIVIDAD	LOKK AHEAD PLANNING							CRONOGRAMA DE TAREAS COMPLETADAS							PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC)			
	SEM 01							SEM 01							Programadas	Cumplidas	% PPC	
	S	D	L	M	Mx	J	V	S	D	L	M	Mx	J	V				
	28	29	30	1	2	3	4	28	29	30	1	2	3	4				
RED DE ALCANTARILLADO																		
EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=6.00			P1-S1	P1-S2	P1-S1	P1-S1	P2-S2			P1-S1	P1-S2	P1-S1	P1-S1	P2-S2	5	5	100%	
REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=600MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00					P1-S2	P1-S2						P1-S2	P1-S2	2	2	100%		
CAMA DE APOYO CON RIPIO C/EQUIPO D=250MM PROF. MAX.=2.50M AF=1.00						P1-S1							P1-S1	1	1	100%		
RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX					P1-S1	P2-S2						P1-S1	P2-S2	2	2	100%		
ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km						P1-S2							P1-S2	1	1	100%		
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA														0	0			
PRUEBAS HIDRAULICAS														0	0			
Buzon Tipo "A" INT 1.20M Prof Hasta 1.50M	P1-S1		P1-S2	P2-S2	P2-S2	P2-S2	P1-S1		P1-S2	P2-S2	P2-S2	P2-S2	5	5	100%			
													16	16	100%			

Figura 5. PPC Semana 1. Propia, 2018.

2.3.6. Porcentaje de Plan Cumplido

El PPC se realiza todas las semanas, partiendo del Look Ahead se cuantifica cada actividad como una unidad. Al final se puede sumar todas las tareas programadas y las realizadas, teniendo el PPC general de la semana N°02

ACTIVIDAD	LOKK AHEAD PLANNING							CRONOGRAMA DE TAREAS COMPLETADAS							PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC)				
	SEM 02							SEM 02							Programadas	Cumplidas	% PPC		
	S	D	L	M	Mx	J	V	S	D	L	M	Mx	J	V					
	5	6	7	8	9	10	11	5	6	7	8	9	10	11					
	5	6	7	8	9	10	11	5	6	7	8	9	10	11					
RED DE ALCANTARILLADO																			
EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=6.00	P1-S2				P1-S1	P1-S1	P2-S2	P1-S2					P1-S1	P1-S1	P2-S2	4	4	100%	
REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=600MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00			P1-S2	P1-S2							P1-S2	P1-S2				2	2	100%	
CAMA DE APOYO CON RIPIO C/EQUIPO D=250MM PROF. MAX.=2.50M AF=1.00	P2-S2			P1-S1	P2-S2	P1-S1	P2-S2	P2-S2					P1-S1	P2-S2	P1-S1	P2-S2	5	5	100%
RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX	P2-S2					P1-S1	P2-S2	P2-S2							P1-S1	P2-S2	3	3	100%
ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	P2-S2							P2-S2									1	1	100%
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	P1-S2		P1-S1	P1-S2	P1-S1	P1-S2		P1-S2			P1-S1	P1-S2	P1-S1	P1-S2		5	5	100%	
PRUEBAS HIDRAULICAS																	0	0	
Buzon Tipo "A" INT 1.20M Prof Hasta 1.50M			P1-S2	P1-S2							P1-S2	P1-S2				2	2	100%	
																	22	22	100%

Figura 6. PPC Semana 2. Propia, 2018.

2.3.7. Porcentaje de Plan Cumplido

El PPC se realiza todas las semanas, partiendo del Look Ahead se cuantifica cada actividad como una unidad. Al final se puede sumar todas las tareas programadas y las realizadas, teniendo el PPC general de la semana N°03

ACTIVIDAD	LOKK AHEAD PLANNING							CRONOGRAMA DE TAREAS COMPLETADAS							PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC)				
	SEM 03							SEM 03							Programadas	Cumplidas	% PPC		
	S	D	L	M	Mx	J	V	S	D	L	M	Mx	J	V					
	12	13	14	15	16	17	18	12	13	14	15	16	17	18					
RED DE ALCANTARILLADO																			
EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=6.00	P1-S1				P2-S2	P1-S1	P2-S2							P2-S2	P1-S1	P2-S2	4	3	200%
REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=600MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00			P1-S2	P1-S2	P1-S2					P1-S2	P1-S2	P1-S2					3	3	100%
CAMA DE APOYO CON RIPIO C/EQUIPO D=250MM PROF. MAX.=2.50M AF=1.00							P1-S1									P1-S1	1	1	100%
RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX	P2-S2				P2-S2	P2-S2								P2-S2	P2-S2		3	2	200%
ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km																	0	0	0%
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA					P1-S1	P1-S2	P1-S1							P1-S1	P1-S2	P1-S1	3	3	100%
PRUEBAS HIDRAULICAS	P1-S2		P1-S2	P2-S2				P1-S2		P1-S2							3	2	200%
Buzon Tipo "A" INT 1.20M Prof Hasta 1.50M																	0	0	0%
																	17	14	113%

Figura 7.PPC Semana 3. Propia, 2018.

2.3.8. Porcentaje de Plan Cumplido

El PPC se realiza todas las semanas, partiendo del Look Ahead se cuantifica cada actividad como una unidad. Al final se puede sumar todas las tareas programadas y las realizadas, teniendo el PPC general de la semana N°04

Figura 22. PPC Semana 4. Propia, 2018.

ACTIVIDAD	LOKK AHEAD PLANNING							CRONOGRAMA DE TAREAS COMPLETADAS							PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC)					
	SEM 04							SEM 04							Programadas	Cumplidas	% PPC			
	S	D	L	M	Mx	J	V	S	D	L	M	Mx	J	V						
	19	20	21	22	23	24	25	19	20	21	22	23	24	25						
RED DE ALCANTARILLADO																				
EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=6.00	P1-S1			P2-S2	P1-S1	P1-S1		P1-S1					P1-S1	P1-S1		4	3	200%		
REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=600MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00			P1-S2	P1-S2	P1-S2									P1-S2	P1-S2		3	2	100%	
CAMA DE APOYO CON RIPIO C/EQUIPO D=250MM PROF. MAX.=2.50M AF=1.00	P2-S2		P1-S1	P2-S2		P1-S1		P2-S2					P2-S2		P1-S1		4	3	200%	
RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX					P2-S2	P2-S2								P2-S2	P2-S2		2	2	100%	
ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km																	0	0	0%	
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	P1-S2				P1-S2	P1-S1	P1-S2	P1-S2						P1-S2	P1-S1		4	3	200%	
PRUEBAS HIDRAULICAS						P1-S2	P2-S2								P1-S2	P2-S2		3	2	100%
Buzon Tipo "A" INT 1.20M Prof Hasta 1.50M																		0	0	0%
																	20	15	113%	

Fuente: Elaboración Propia.

2.3.9. Porcentaje de Plan Cumplido

El PPC se realiza todas las semanas, partiendo del Look Ahead se cuantifica cada actividad como una unidad. Al final se puede sumar todas las tareas programadas y las realizadas, teniendo el PPC general de la semana N°05

ACTIVIDAD	LOKK AHEAD PLANNING							CRONOGRAMA DE TAREAS COMPLETADAS							PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC)				
	SEM 05							SEM 05							Programadas	Cumplidas	% PPC		
	S	D	L	M	Mx	J	V	S	D	L	M	Mx	J	V					
	19	20	21	22	23	24	25	19	20	21	22	23	24	25					
RED DE ALCANTARILLADO																			
EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=6.00	P1-S1		P2-S2	P1-S1			P1-S1	P1-S1		P1-S1	P1-S1						4	3	200%
REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=600MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00			P1-S2	P1-S2	P1-S2	P1-S2				P1-S2	P1-S2	P1-S2	P1-S2				4	4	100%
CAMA DE APOYO CON RIPIO C/EQUIPO D=250MM PROF. MAX.=2.50M AF=1.00	P2-S2		P1-S1	P2-S2		P1-S1		P2-S2			P2-S2	P2-S2	P1-S1				4	4	100%
RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX					P2-S2	P2-S2							P2-S2	P2-S2			2	2	100%
ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km																	0	0	0%
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	P1-S2		P1-S2	P1-S1	P1-S2			P1-S2		P1-S2	P1-S1	P1-S2					4	4	100%
PRUEBAS HIDRAULICAS					P1-S1	P1-S2	P2-S2							P1-S2	P2-S2		3	2	100%
Buzon Tipo "A" INT 1.20M Prof Hasta 1.50M																	0	0	0%
																	21	19	88%

Figura 8. PPC Semana 5. Propia, 2018.

2.3.10. Porcentaje de Plan Cumplido

El PPC se realiza todas las semanas, partiendo del Look Ahead se cuantifica cada actividad como una unidad. Al final se puede sumar todas las tareas programadas y las realizadas, teniendo el PPC general de la semana N°06

Figura 24. PPC Semana 6. Propia, 2018.

ACTIVIDAD	LOKK AHEAD PLANNING							CRONOGRAMA DE TAREAS COMPLETADAS							PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC)				
	SEM 06							SEM 06							Programadas	Cumplidas	% PPC		
	S	D	L	M	Mx	J	V	S	D	L	M	Mx	J	V					
	19	20	21	22	23	24	25	19	20	21	22	23	24	25					
RED DE ALCANTARILLADO																			
EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=6.00	P1-S1		P2-S2	P1-S1			P1-S1	P1-S1		P1-S1	P1-S1						4	3	200%
REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=600MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00	P1-S2		P1-S2	P1-S1								P1-S2	P1-S2	P1-S1			3	3	100%
CAMA DE APOYO CON RIPIO C/EQUIPO D=250MM PROF. MAX.=2.50M AF=1.00	P2-S2		P1-S1	P2-S2		P1-S1		P2-S2			P2-S2	P2-S2	P1-S1				4	4	100%
RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX					P2-S2	P2-S2						P2-S2	P2-S2				2	2	100%
ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	P2-S2		P2-S2	P2-S2				P2-S2		P2-S2	P2-S2						3	3	100%
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	P1-S2		P1-S2	P1-S1	P1-S2			P1-S2		P1-S2	P1-S1	P1-S2					4	4	100%
PRUEBAS HIDRAULICAS					P1-S1	P1-S2	P2-S2						P1-S2	P2-S2			3	2	100%
Buzon Tipo "A" INT 1.20M Prof Hasta 1.50M																	0	0	0%
																	23	21	100%

Figura 9. PPC Semana 6. Propia, 2018.

2.3.11. Porcentaje de Plan Cumplido

El PPC se realiza todas las semanas, partiendo del Look Ahead se cuantifica cada actividad como una unidad. Al final se puede sumar todas las tareas programadas y las realizadas, teniendo el PPC general de la semana N°07

ACTIVIDAD	LOKK AHEAD PLANNING							CRONOGRAMA DE TAREAS COMPLETADAS							PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC)		
	SEM 07							SEM 07							Programadas	Cumplidas	% PPC
	S	D	L	M	Mx	J	V	S	D	L	M	Mx	J	V			
	19	20	21	22	23	24	25	19	20	21	22	23	24	25			
RED DE ALCANTARILLADO																	
EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=6.00	P1-S1									P1-S1					2	2	100%
REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=600MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00				P1-S1	P1-S1									P1-S1	2	1	50%
CAMA DE APOYO CON RIPIO C/EQUIPO D=250MM PROF. MAX.=2.50M AF=1.00	P2-S2		P2-S2											P1-S1	2	1	50%
RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX					P2-S2	P2-S2							P2-S2	P2-S2	2	2	100%
ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	P2-S2									P2-S2					1	1	100%
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	P1-S2		P1-S2							P1-S2					2	1	50%
PRUEBAS HIDRAULICAS							P2-S2							P2-S2	1	1	100%
Buzon Tipo "A" INT 1.20M Prof Hasta 1.50M															0	0	0%
															12	9	69%

Figura 10. PPC Semana 7. Propia, 2018.

2.3.12. Porcentaje de Plan Cumplido

El PPC se realiza todas las semanas, partiendo del Look Ahead se cuantifica cada actividad como una unidad. Al final se puede sumar todas las tareas programadas y las realizadas, teniendo el PPC general de la semana N°08

ACTIVIDAD	LOKK AHEAD PLANNING							CRONOGRAMA DE TAREAS COMPLETADAS							PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC)				
	SEM 08							SEM 08							Programadas	Cumplidas	% PPC		
	S	D	L	M	Mx	J	V	S	D	L	M	Mx	J	V					
	19	20	21	22	23	24	25	19	20	21	22	23	24	25					
RED DE ALCANTARILLADO																			
EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=6.00																	0	0	0%
REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=600MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00																	0	0	0%
CAMA DE APOYO CON RIPIO C/EQUIPO D=250MM PROF. MAX.=2.50M AF=1.00																	0	0	0%
RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX		P2-S2		P2-S2													2	0	0%
ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km		P2-S2		P2-S2													2	0	0%
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA																	0	0	0%
PRUEBAS HIDRAULICAS																	0	0	0%
Buzon Tipo "A" INT 1.20M Prof Hasta 1.50M																	0	0	0%
																	4	0	0%

Figura 11. PPC Semana 8. Propia, 2018.

2.3.13. Porcentaje Total de Plan Cumplido

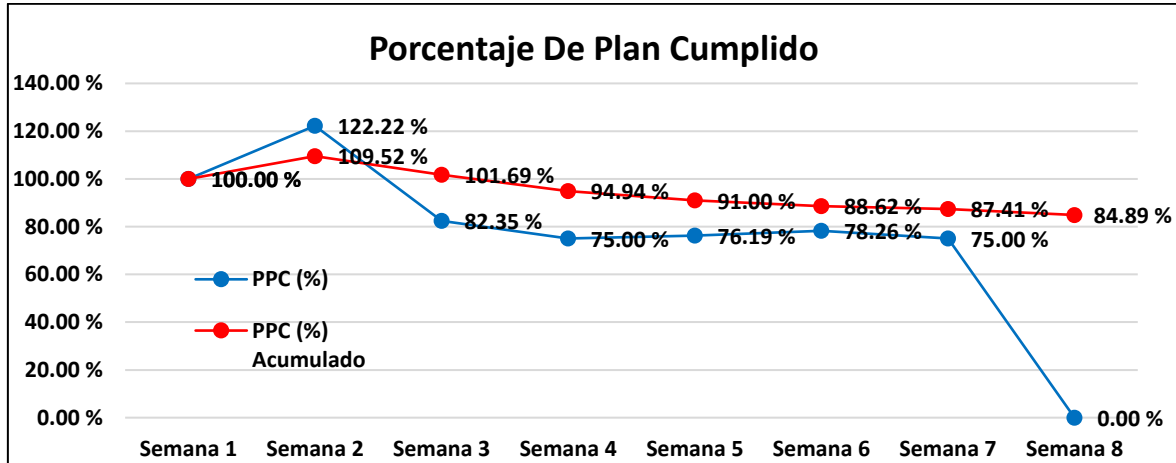
Finalmente se obtuvo el PPC de todas las semanas en estudio los cuales se muestran:

Porcentaje de Plan Cumplido	Tareas Programadas	Tarea Cumplidas	PPC (%)	Tareas Programadas Acumuladas	Tareas Cumplidas Acumuladas	PPC (%) Acumulados
Semana 1	24.00	24.00	100.00 %	24.00	24.00	100.00 %
Semana 2	18.00	22.00	122.22 %	42.00	46.00	109.52 %
Semana 3	17.00	14.00	82.35 %	59.00	60.00	101.69 %
Semana 4	20.00	15.00	75.00 %	79.00	75.00	94.94 %
Semana 5	21.00	16.00	76.19 %	100.00	91.00	91.00 %
Semana 6	23.00	18.00	78.26 %	123.00	109.00	88.62 %
Semana 7	12.00	9.00	75.00 %	135.00	118.00	87.41 %
Semana 8	4.00	0.00	0.00 %	139.00	118.00	84.89 %

Figura 12. De la obra en Saneamiento de la Pgr. 0+0.00 a 1+000.00 Propia, 2018.

El siguiente gráfico muestra el comportamiento a través del tiempo el Cumplimiento de las partidas de Red de Alcantarillado.

Gráfico N° 5. PPC De la obra en Saneamiento de la Pgr. 0+0.00 a 1+000.00, con respecto al tiempo Propia, 2018.



Fuente: Elaboración Propia 2018.

2.4.RENDIMIENTO DE LAS CUENTAS DE CONTROL.

2.4.1. Rendimiento de presupuesto de obra y los gastos ejecutados basado en costo

En caso de que el índice de rendimiento de presupuesto de obra y los gastos ejecutados basado en costo ($SPI \$ = \text{Valor ganado} / \text{valor planeado} = EV/VP$) presente una desviación de acuerdo con los niveles establecidos, el contratista CONSORCIO PCC & LOYN. Deberá informar a la entidad que es el GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE las causas de esta situación y presentar el plan de acción que seguirá para su corrección.

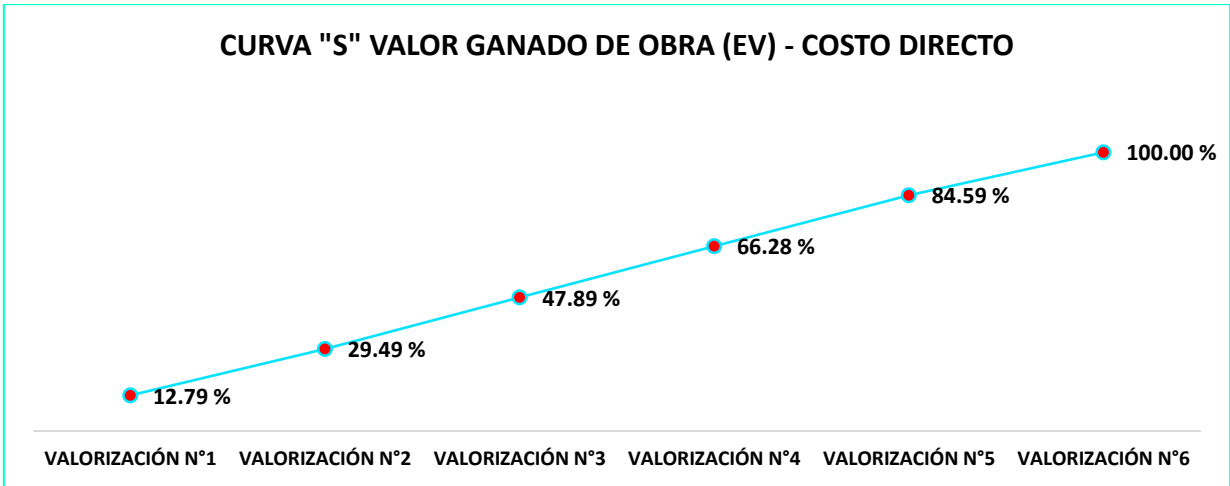
El valor ganado se obtiene de las valorizaciones semanales a nivel de costo directo. Estas valorizaciones se adjuntan en el Anexo 3. En la Figura 28, se detalla el resumen de las valorizaciones o valor ganado de obra (EV).

Tabla 41. VALOR GANADO DE OBRA (EV) - COSTO DIRECTO

ESPECIALIDAD:	RED DE ALCANTARILLADO
Proyecto:	Trabajos de Red De Alcantarillado (Solo mano de Obra)
Nombre del Proyecto:	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN HASTA LA AV.LA PURISIMA MZ 22-30, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO-LAMBAYEQUE
Moneda:	Soles S/.
Cliente:	GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE
Contratista:	CONSORCIO PCC & LOYN.

CUADRO DE VALOR GANADO DE OBRA					
FECHA	DESCRIPCION	C.D. (S/.)	% RELATIVO	C.D. ACUMU. (S/.)	% ACUM.
5/05/2018	VALORIZACIÓN N°1	39,112.95	12.79 %	39,112.95	12.79 %
12/05/2018	VALORIZACIÓN N°2	51,046.75	16.70 %	90,159.70	29.49 %
19/05/2018	VALORIZACIÓN N°3	56,265.14	18.40 %	146,424.84	47.89 %
20/05/2018	VALORIZACIÓN N°4	56,215.44	18.39 %	202,640.28	66.28 %
21/05/2018	VALORIZACIÓN N°5	55,980.75	18.31 %	258,621.03	84.59 %
26/05/2018	VALORIZACIÓN N°6	47,109.77	15.41 %	305,730.80	100.00 %

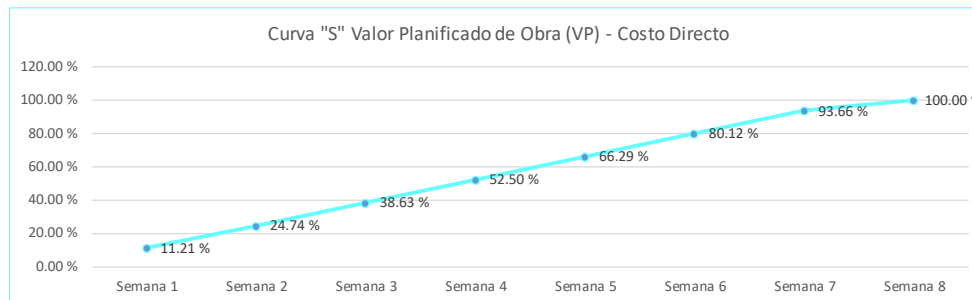
Grafico N° 6: Resumen semanal Valor Ganado de Obra (EV), Propia, 2018.



Fuente: Elaboración Propia, 2018.

El valor planificado se obtiene del cronograma planificado de obra semanal, a nivel de costo directo. En la figura 29, se detalla el resumen de los valores planificados de obra por semana (VP).

CUADRO DE VALOR GANADO DE OBRA					
FECHA	DESCRIPCION	C.D. (S./.)	% RELATIVO	C.D. ACUMU. (S./.)	% ACUM.
5/05/2018	VALORIZACIÓN N°1	34,269.87	11.21 %	34,269.87	11.21 %
12/05/2018	VALORIZACIÓN N°2	41,360.59	13.53 %	75,630.47	24.74 %
19/05/2018	VALORIZACIÓN N°3	42,458.98	13.89 %	118,089.45	38.63 %
26/05/2018	VALORIZACIÓN N°4	42,409.28	13.87 %	160,498.73	52.50 %
27/05/2018	VALORIZACIÓN N°5	42,174.59	13.79 %	202,673.32	66.29 %
28/05/2018	VALORIZACIÓN N°6	42,266.69	13.82 %	244,940.00	80.12 %
29/05/2018	VALORIZACIÓN N°7	41,418.47	13.55 %	286,358.47	93.66 %
30/05/2018	VALORIZACIÓN N°8	19,372.32	6.34 %	305,730.79	100.00 %



PRESUPUESTO CONTRACTUAL						CUADRO DE VALOR PLANIFICADO DE OBRA (VP) - COSTO DIRECTO									
Item	Descripción	UND	METRADO	P.U.(S./.)	PARCIAL (S./.)	MES 1				MES 2				PARCIAL (S./.)	
						Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8		
01.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS														
01.04.01	EXCAVACION DE ZANJAS														
0104.0101	EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=100	m	1,862.30	8.86	16,499.98	2,246.10	2,347.14	2,457.14	2,257.14	2,358.18	2,477.14	2,357.14	-	16,499.98	
0104.0102	EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 6.00M AF=2.50M	m	535.98	8.86	4,748.78	536.74	678.43	778.43	678.43	688.43	688.43	487.74	-	4,536.62	
01.04.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS														
0104.02.01	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=200MM PROF. MAX.=2.50M, A=100	m	1,862.30	1.66	3,091.42	435.76	441.63	476.37	481.76	481.50	452.64	321.76	-	3,091.42	
0104.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=200MM PROF. MAX.=6.00M, A=2.50	m	535.98	1.66	889.73	120.54	127.10	127.67	127.10	127.10	129.10	131.10	-	889.73	
01.04.04	RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS														
0104.04.01	RELLENO LATERAL C/RIPIO C/EQUIPO D=200MM PROF=2.50 A=100 CAPAS=0.25M	m	1,862.30	18.74	34,899.50	4,990.25	4,810.11	4,985.64	5,331.11	4,985.64	4,985.64	4,810.11	-	34,898.50	
0104.04.02	RELLENO LATERAL C/RIPIO C/EQUIPO D=200MM PROF=6.00M A=2.50 CAPAS=0.25M	m	535.98	18.74	10,044.27	1,309.89	1,434.90	1,534.90	1,434.90	1,434.90	1,434.90	1,459.90	-	10,044.27	
0104.04.03	RELLENO Y APISONADO C/RIPIO CORRIENTE C/EQUIPO, TUB D=200MM H=0.30M S/CLAVE TUB. A=100M CAPAS 0.25M	m	1,862.30	26.28	48,941.24	6,787.51	7,025.63	7,025.63	7,025.63	7,025.63	7,025.63	6,787.51	-	48,703.17	
0104.04.04	RELLENO Y APISONADO C/RIPIO CORRIENTE C/EQUIPO, TUB D=200MM H=0.60M S/CLAVE TUB. A=2.50M CAPAS 0.25M	m	535.98	26.28	14,085.55	2,012.22	2,012.22	2,012.22	2,012.22	2,012.22	2,012.22	2,012.22	-	14,085.55	
0104.04.05	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX 2.50M A=100M, CAPAS 0.25M	m	1,862.30	26.28	48,941.24	6,117.66	6,117.66	6,117.66	6,117.66	6,117.66	6,117.66	6,117.66	6,117.66	48,941.24	
0104.04.06	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX 6.00M A=2.50M, CAPAS 0.25M	m	535.98	33.04	17,708.78	2,213.60	2,213.60	2,213.60	2,213.60	2,213.60	2,213.60	2,213.60	2,213.60	17,708.78	
01.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA														
0107.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA ISO 4435 PVC M SN 4 D=200MM X6.00M	m	1,862.30	32.80	61,083.44	5,302.10	8,413.21	8,413.21	8,413.21	8,413.21	8,413.21	8,413.21	5,302.10	61,083.44	
0107.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC CORRUGADO UF DN 200MM SNAKMM 2 D=200MM X6.00M	m	535.98	32.80	17,580.14	2,197.52	2,197.52	2,197.52	2,197.52	2,197.52	2,197.52	2,197.52	2,197.52	17,580.14	
01.08	PRUEBAS HIDRAULICAS														
0108.01	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC D=200MM	m	1,862.30	1.20	2,234.76			446.95	446.95	446.95	446.95	446.95	-	2,234.76	
0108.02	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC UF D=900MM X6.00M	m	535.98	1.20	643.18			130.60	130.60	130.60	130.60	120.60	-	643.00	
01.10.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTAJE D=20km	m3	2,081.46	11.91	24,790.19		3,541.46	3,541.46	3,541.46	3,541.46	3,541.46	3,541.46	3,541.46	24,790.19	
Costo Directo						s/. 306,182.20	s/. 34,269.87	s/. 41,360.59	s/. 42,458.98	s/. 42,409.28	s/. 42,174.59	s/. 42,266.69	s/. 41,418.47	s/. 19,372.32	s/. 305,730.79
						11.19 %	13.51 %	13.87 %	13.85 %	13.77 %	13.80 %	13.53 %	6.33 %		

Figura N° 28: Resumen Semanal Valor Planeado de Obra (VP). Propio, 2018

2.4.2. Rendimiento de programación basado en tiempo

En caso de que el índice de rendimiento de programación basado en tiempo (SPI t = programación ganada / tiempo real) presente una desviación de acuerdo con los niveles establecidos. El contratista CONSORCIO PCC & LOYN. Deberá informar a la entidad que es el GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE las causas de esta situación y presentar el plan de acción que seguirá para su corrección.

El costo real se obtiene de lo que se va gastando en los recursos de obra que se obtiene cada semana, a nivel de costo directo. En la Figura 29, se detalla el resumen de los costos reales de obra por semana (AC).

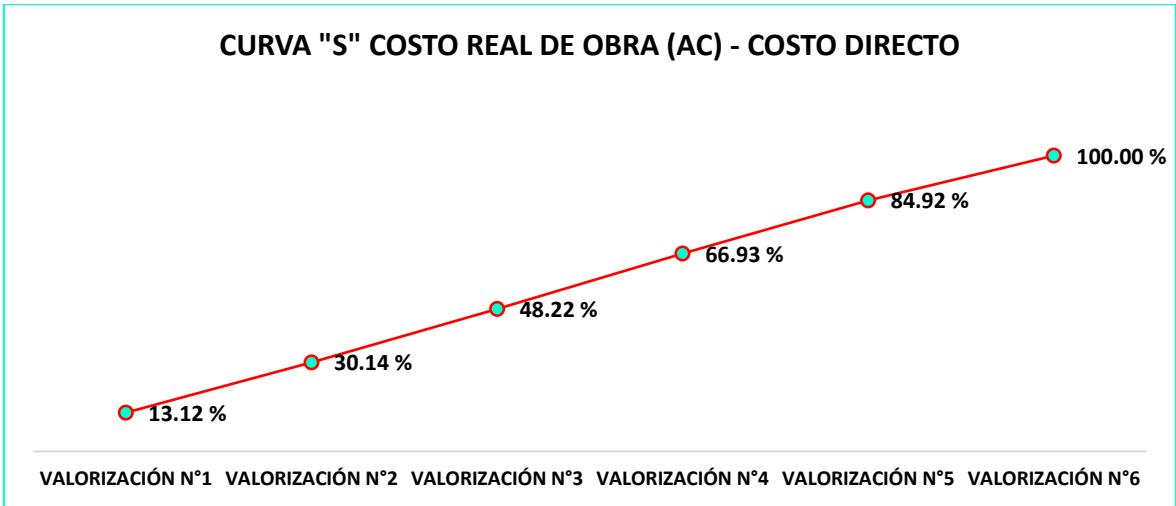
Tabla 42. COSTO REAL DE OBRA (AC) - COSTO

DIRECTO

RED DE
ESPECIALIDAD: ALCANTARILLADO
Proyecto: Trabajos de Red De Alcantarillado (**Solo**
mano de Obra)
MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD
PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA
Nombre del Proyecto: PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN HASTA LA AV.LA
PURISIMA MZ 22-30, DISTRITO DE CHICLAYO,
PROVINCIA DE CHICLAYO-LAMBAYEQUE
Moneda: Soles S/.
Cliente: GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE
Contratista: CONSORCIO PCC & LOYN.

COSTO REAL DE OBRA (A C) - COSTO DIRECTO					
FECHA	DESCRIPCION	C.D. (S/.)	% RELATIVO	C.D. ACUMU. (S/.)	% ACUM.
5/05/2018	VALORIZACIÓN N°1	40,112.95	13.12 %	40,112.95	13.12 %
12/05/2018	VALORIZACIÓN N°2	52,046.75	17.02 %	92,159.70	30.14 %
19/05/2018	VALORIZACIÓN N°3	55,265.14	18.08 %	147,424.84	48.22 %
20/05/2018	VALORIZACIÓN N°4	57,215.44	18.71 %	204,640.28	66.93 %
21/05/2018	VALORIZACIÓN N°5	54,980.75	17.98 %	259,621.03	84.92 %
26/05/2018	VALORIZACIÓN N°6	46,109.77	15.08 %	305,730.80	100.00 %

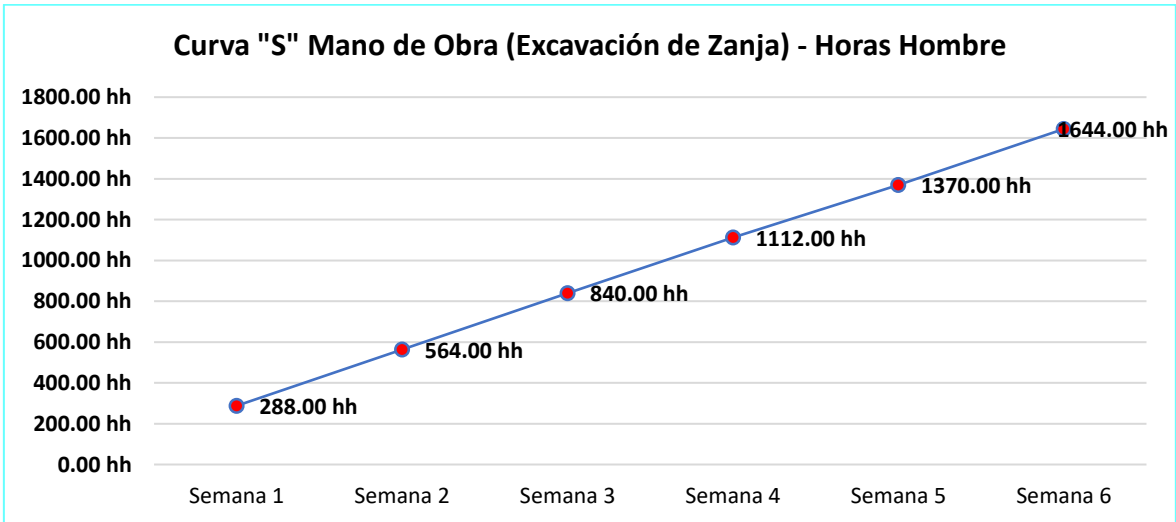
Grafico 06. Resumen Semanal Costo Real de Obra (AC). Propia, 2018.



Fuente: Elaboración Propia.

Desagregando la curva del Grafico 07. Considerando la partida EXCAVACIÓN DE ZANJAS, obtenemos la curva “S” de mano de obra medidos en horas hombre (HH) y las partidas Refine y Nivelación de Zanjas, Relleno Apisonado y Compactación de Zanja medidos en “m”; Tal y como lo muestra la siguiente figura:

Excavación de Zanjas	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
Peon (PO)	168.00 HH	168.00 HH	162.00 HH	154.00 HH	148.00 HH	158.00 HH
Oficial (OF)	48.00 HH	42.00 HH	46.00 HH	48.00 HH	48.00 HH	48.00 HH
Operario (OP)	72.00 HH	66.00 HH	68.00 HH	70.00 HH	62.00 HH	68.00 HH
TOTAL M.O. (HH)	288.00	276.00	276.00	272.00	258.00	274.00
TOTAL ACUMULADO M.O. (HH)	288.00	564.00	840.00	1,112.00	1,370.00	1,644.00
Excavación de Zanjas	38.3904	36.7908	24.5364	36.2576	34.3914	36.5242
Refine Y Nivelación de Zanjas	30.7296	29.4492	24.5364	29.0224	27.5286	29.2358
Relleno, Apisonado y Compactado de Zanja	25.6032	24.5364	24.5364	24.1808	22.9362	24.3586
Total e.m. (m)	94.72 m	90.78 m	73.61 m	89.46 m	84.86 m	90.12 m
Total Acumulado E.M. (m)	382.72 m	473.50 m	547.11 m	636.57 m	721.43 m	811.54 m



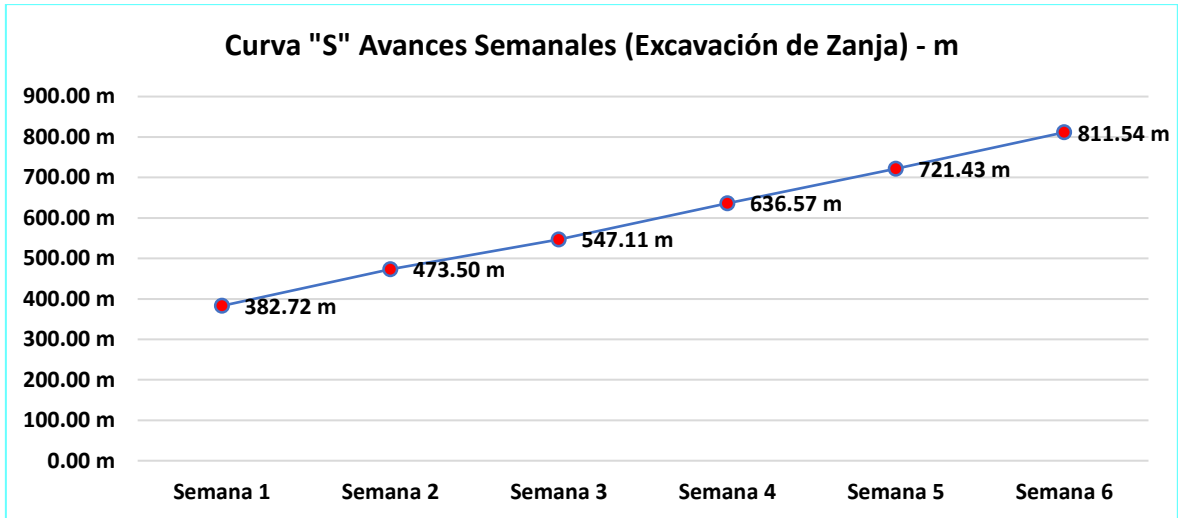


Gráfico: 07. Mano de Obra & Avance Semanal Excavación de Zanja del resumen Semanal. Propio, 2018.

Desagregando la curva del Grafico 08. Considerando la partida SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS, obtenemos la curva “S” de mano de obra medidos en horas hombre (HH) y las partidas Suministro e Instalación de Tuberías, Prueba Hidráulica y Eliminación de Material desmonte. Medidos en “m”; Tal y como lo muestra la siguiente figura:

Suministro e Instalación de Tuberías	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
Peon (PO)	360.00 HH	312.00 HH	280.00 HH	360.00 HH	248.00 HH	158.00 HH
Oficial (OF)	92.00 HH	92.00 HH	84.00 HH	92.00 HH	48.00 HH	48.00 HH
Operario (OP)	86.00 HH	86.00 HH	73.00 HH	86.00 HH	62.00 HH	68.00 HH
TOTAL M.O. (HH)	538.00	490.00	437.00	538.00	358.00	274.00
TOTAL ACUMULADO M.O. (HH)	538.00	1,028.00	1,465.00	2,003.00	2,361.00	2,635.00
Suministro e Instalación de Tuberías	71.7154	65.317	38.8493	71.7154	47.7214	36.5242
Prueba Hidraulica	57.4046	52.283	38.8493	57.4046	38.1986	29.2358
Eliminación de Material Desmonte	47.8282	43.561	38.8493	47.8282	31.8262	24.3586
Total e.m. (m)	176.95 m	161.16 m	116.55 m	176.95 m	117.75 m	90.12 m
Total Acumulado E.M. (m)	176.95 m	338.11 m	454.66 m	631.61 m	749.36 m	839.48 m

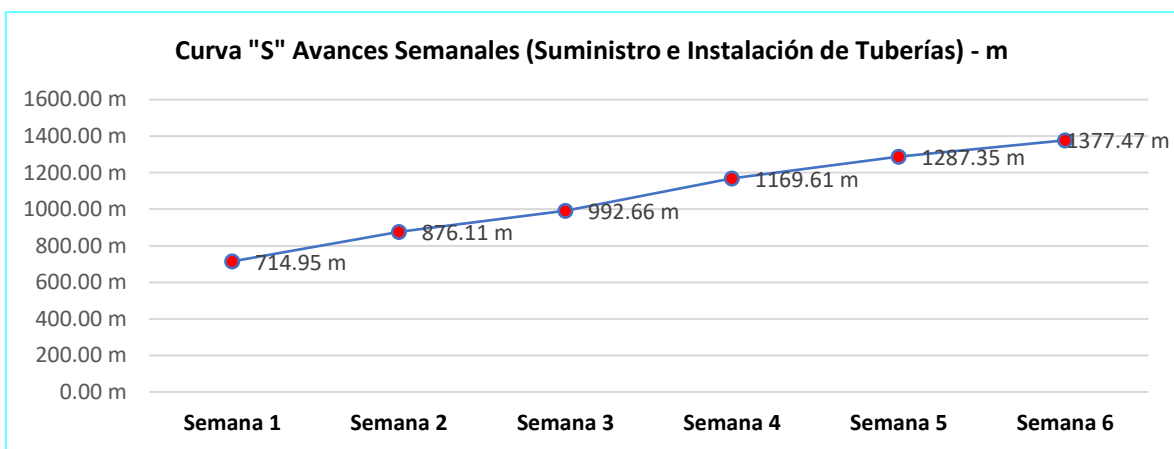
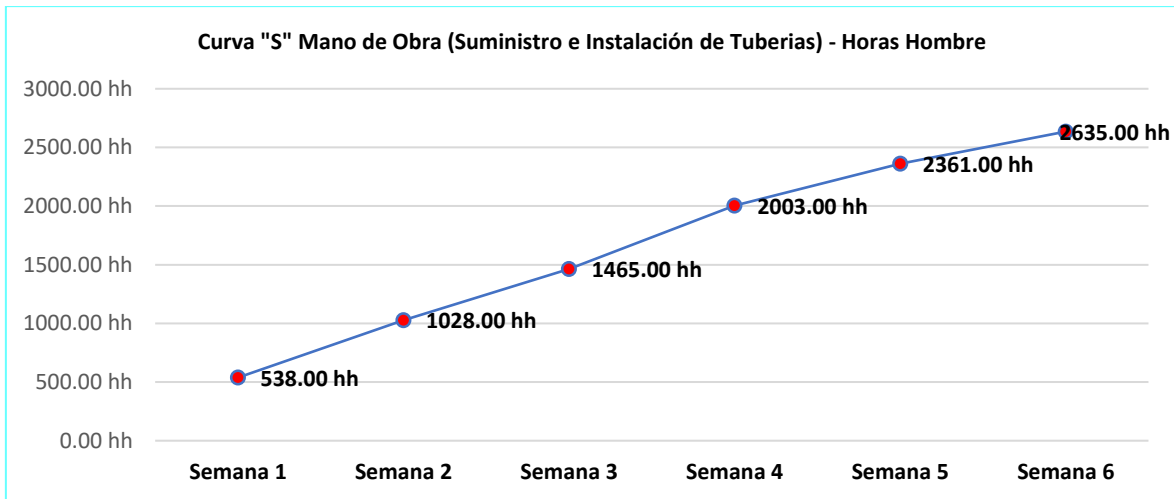


Gráfico: 08. Mano de Obra & Avance Semanal Suministro e Instalación de Tuberías del resumen Semanal. Propio, 2018.

2.5. Rendimiento de costos

En caso de que el índice de rendimiento de costos ($CPI = \text{Valor ganado} / \text{Costo real} = EV/AC$) presente una desviación de acuerdo con los niveles establecidos, el contratista CONSORCIO PCC & LOYN. Deberá informar a la entidad que es el GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE las causas de esta situación y presentar el plan de acción que seguirá para su corrección.

La siguiente figura, muestra los niveles de desviación de los índices de rendimiento: SPI \$, SPIt y CPI.

Tabla 43. Nivel de desviación de los Rendimientos. Propia, 2018.

Nivel de Desviación del Rendimiento	SPI(S/.)	SPI(t)	CPI
Sin Desviación	$0.95 < \text{SPI}(\$) < 1.05$	$0.95 < \text{SPI} (t) < 1.05$	$0.99 < \text{CPI}(\$) < 1.01$
Con Desviación Baja	$0.90 < \text{SPI} (\$.) < 0.95$ ó $1.05 < = \text{SPI}(\$) < 1.10$	$0.90 < \text{SPI}(\$) < 0.95$ ó $1.05 < = \text{SPI}(\$) < 1.10$	$0.98 < \text{CPI}(\$) < 0.99$ ó $1.01 < = \text{CPI}(\$) < 1.03$
Con Desviación Media	$0.85 < \text{SPI}(\$) < 0.95$ ó $1.10 < = \text{SPI}(\$) < 1.15$	$0.85 < \text{SPI}(\$) < 0.95$ ó $1.10 < = \text{SPI}(\$) < 1.15$	$0.97 < \text{CPI}(\$) < 0.98$ ó $1.02 < = \text{CPI}(\$) < 1.03$
Con Desviación Alta	$\text{SPI}(\$) < 0.85$ ó $\text{SPI}(\$) > 1.15$	$\text{SPI}(\$) < 0.85$ ó $\text{SPI}(\$) > 1.15$	$\text{CPI}(S/.) < 0.97$ ó $\text{CPI}(S/.) > 1.03$

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

La Tabla 47, detalla el resumen de los índices de rendimiento obtenidos, a través de un formato de panel de control de la obra. Este panel muestra la curva “S” del Valor Ganado (EV), Valor Planificado (VP), Costo Real (AC), por semana, Además muestra el gráfico de cómo van variando los índices de rendimiento a través de las semanas evaluadas.

PANEL DE CONTROL - RESUMEN

DATOS GENERALES

ESPECIALIDAD: **RED DE ALCANTARILLADO**

Proyecto: Trabajos de Red De Alcantarillado
(Solo mano de Obra)

Nombre del Proyecto: MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD
PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA
PROLONACIÓN CIEZA DE LEÓN HASTA LA AV.LA
PURISIMA MZ 22-30, DISTRITO DE CHICLAYO,
PROVINCIA DE CHICLAYO-LAMBAYEQUE

Moneda: Soles S/.

Cliente: GOBIERNO REGIONAL DE
LAMBAYEQUE

Contratista: CONSORCIO PCC & LOYN.

Elaborado por: Rivera Morales Luis Anderson

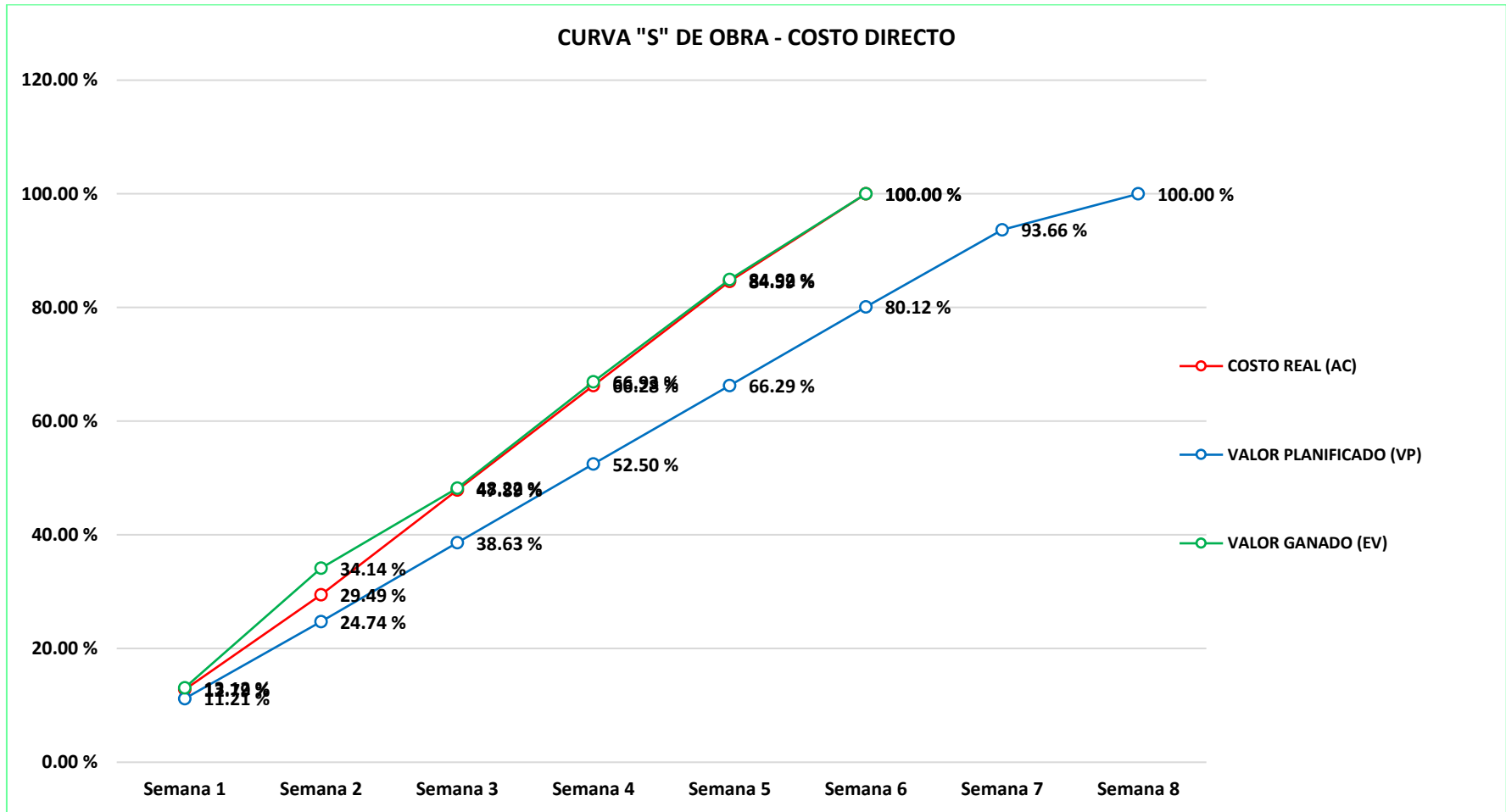
Tabla 44. Panel de Control Resumen de las 08 semanas en evaluación.

Propi, 2018.

PANEL DE CONTROL - RESUMEN							
FECHA	DESCRIPCION	E.V. (%)	V.P. (%)	A.C. (%)	CPI	SPI s	SPI t
28/04/2018	Semana 1	12.79 %	11.21 %	13.12 %	1.88	2.35	1.76
7/05/2018	Semana 2	29.49 %	24.74 %	34.14 %	1.29	1.61	1.57
14/05/2018	Semana 3	47.89 %	38.63 %	48.22 %	1.24	1.53	1.60
21/05/2018	Semana 4	66.28 %	52.50 %	66.93 %	1.23	1.53	1.67
28/05/2018	Semana 5	84.59 %	66.29 %	84.92 %	1.23	1.42	1.58
4/06/2018	Semana 6	100.00 %	80.12 %	100.00 %	2.01	1.31	1.51
11/06/2018	Semana 7		93.66 %		0.00	0.00	0.00
18/06/2018	Semana 8		100.00 %		0.00	0.00	0.00

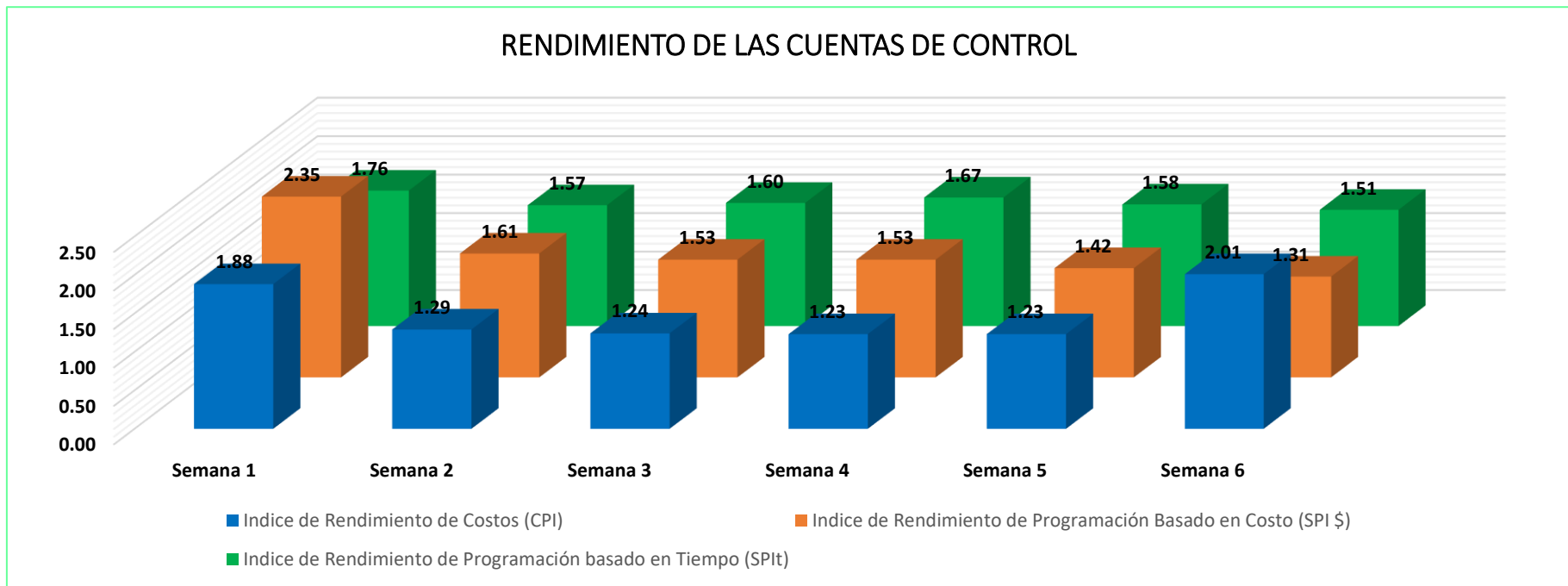
Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Grafico 09. Curva "S" de Obra Costo Directo



Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Grafico 10. Rendimiento de las Cuentas De Control.



Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO N°3

**IDENTIFICACIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE LAS PARTIDAS DE RED DE
ALCANTARILLADO**

3.0. Perdas de las partidas Red de Alcantarillado

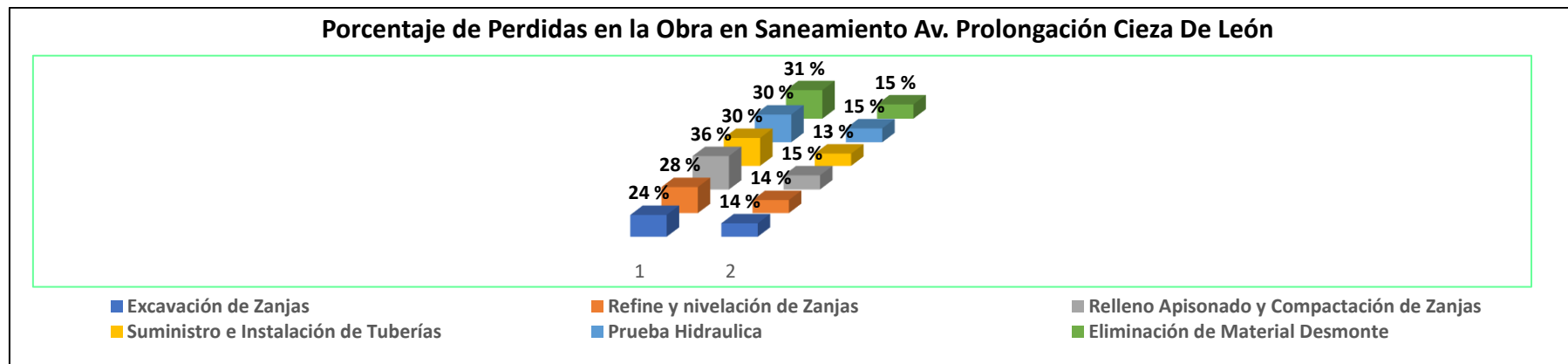
Se identificaron todas las perdidas netamente “Trabajos no Contributarios” estos se dividieron en 6 factores los cuales son Sobre procesamientos, Movimientos Innecesarios, Esperas, Tiempo Inactividad , Defectos de calidad, Falta de Información; identificación que se midieron en porcentajes, esto con el objetivo de tener pérdidas según el parámetro de Lean Construction menores o iguales al 15%.

Tabla 45. Perdas en la en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León.

DISTRIBUCIÓN DE TRABAJO	PERDIDAS EN LAS PARTIDAS DE RED DE ALCANTARILLADO					
	ANTES DE LEAN CONSTRUCTION			DESPUES DE LEAN CONSTRUCTION		
	T.P	T.C	T.N.C	T.P	T.C	T.N.C
EXCAVACION DE ZANJAS	44.93 %	31.52 %	23.55 %	53.26 %	32.25 %	14.49 %
REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	46.23 %	25.63 %	28.14 %	56.78 %	29.15 %	14.07 %
RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZAN	38.42 %	25.42 %	36.16 %	54.24 %	30.51 %	15.25 %
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	40.43 %	29.26 %	30.22 %	56.38 %	30.32 %	13.30 %
PRUEBAS HIDRAULICAS	39.44 %	30.56 %	30.00 %	51.67 %	31.67 %	16.67 %
ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=2	38.29 %	30.86 %	30.86 %	51.43 %	33.14 %	15.43 %

Fuente: Elaboración Propia.

Grafico 3.3.1 Perdas Durante todo el Proceso de Ejecución Red de Alcantarillado. Mano de obra.



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°4

PRODUCTIVIDAD Y RENDIMIENTO DE LA OBRA EN SANEAMIENTO Av.
PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN

4.0.PRODUCTIVIDAD Y RENDIMIENTO

Por medio de la recolección de datos y avances diarios según los obreros o frentes de trabajo se pudieron obtener la productividad y rendimientos: los rendimientos de mano de obra se midieron en HH y sus unidades de medición fueron en (m y m3) esto depende mucho de lo que cada trabajador llega a ejecutar una actividad en la obra teniendo en cuenta el tiempo que se demore en ejecutarla. La productividad y los rendimientos se mejoraron con las programaciones Maestra, programación Look Ahead y con la programación semanal obteniendo resultados favorables como por ejemplo en la partida de Excavaciones de Zanja se contó inicialmente y según expediente una productividad de 0.34 hh/m y un Rendimiento de 0.80 hh/m mientras tanto con el uso de las herramientas según la Metodología Lean Construction esto mejoro a una Productividad de 0.43 hh/m y un Rendimiento de 0.96 hh/m permitiéndonos aumentar la velocidad de ejecución de las partidas y disminuyendo tiempos programados por partida

Tabla 46.Productividad Real e Índices de Productividad de la Mano de obra; Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza De León. (Semana 1)

ITEMS	Descripción	Datos de Campo					Indice De Productividad
		Produccion Diaria	Jornada (Incluye Tiempos Muerto) (H)	Nº Trabajadores (H)	Productividad Real (U/HH)	Productividad Base Dato Expediente (U/HH)	
		P	Hor.	Trab.	Pr=P/(Hor.Tr	Pb=Ex/(Hor.T	
01.07.02	RED DE ALCANTARILLADO						
01.04.01.02	Excavacion de Zanja con Equipos Hasta 6.00M AF=2.50M	58.00 m	8.00	5.00	1.45 m/HH	3.00 m/HH	0.48
01.04.02.02	Refine y Nivelacion de Zanja P/TUBO D=900mm PROF.Max.=6.00m, Á=2.50	48.50 m	8.00	6.20	0.98 m/HH	3.02 m/HH	0.32
01.04.03.02	CAMA DE APOYO CON RIPIO C/EQUIPO D=900MM PROF. MAX.=6.00M AF=2.50	48.50 m	8.00	6.00	1.01 m/HH	3.13 m/HH	0.32
01.04.04.06	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=900MM PROF MAX 6.00M A=2.50M,	58.00 m	8.00	5.00	1.45 m/HH	2.25 m/HH	0.64
01.04.05.01	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	58.00 m3	8.00	3.00	2.42 m3/HH	5.00 m3/HH	0.48
1.05	DRENAJES DE ZANJAS	36.00 m	8.00	3.20	1.41 m/HH	4.69 m/HH	0.30
1.06	ENTIBADO DE ZANJAS	36.00 m	8.00	4.10	1.10 m/HH	3.66 m/HH	0.30
01.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC CORRUGADO UF DN 975MM SN4KMM2	58.00 m	8.00	8.00	0.91 m/HH	1.88 m/HH	0.48
01.08.02	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC UF	100.00 m	8.00	3.00	4.17 m/HH	14.58 m/HH	0.29
01.10.05	CAJAS Y EMPALMES	6.00 u	8.00	4.00	0.19 u/hh	10.94 u/hh	0.02 u/hh

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 47. Cálculo Del rendimiento de mano de Obra de la Productividad tomando datos de la tabla 50.

Partida	Producción Diaria	Jornada	Nº Trabajadores	Rendimiento
Excavación	58.00 m	8.00 hh	5.00	0.69 hh/m
Refine	48.50 m	8.00 hh	6.20	1.02 hh/m
Cama de Apoyo	48.50 m	8.00 hh	6.00	0.99 hh/m
Relleno	58.00 m	8.00 hh	5.00	0.69 hh/m
Eliminación	58.00 m	8.00 hh	3.00	0.41 hh/m ³
Drenaje	36.00 m	8.00 hh	3.20	0.71 hh/m
Entivado	36.00 m	8.00 hh	4.10	0.91 hh/m
Suministro e Instalación	58.00 m	8.00 hh	8.00	1.10 hh/m
Prueba Hidráulica	100.00 m	8.00 hh	3.00	0.24 hh/m
Cajas y Empalmes	6.00 u	8.00 hh	4.00	5.33 hh/m

Fuente: Elaboración Propia.

- Formula aplicada para obtener los rendimientos reales según patuda ejecutada (Mano de Obra)

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada} * \text{N}^{\circ} \text{ de Trabajadores}}{\text{Productividad Diaria}}$$

Tabla 48. Productividad Real e Índices de Productividad de la Mano de obra; Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza De León. (Semana 2)

ITEMS	Descripción	Datos de Campo					Indice De Productividad
		Produccion Diaria	Jornada (Incluye Tiempos Muerto) (H)	Nº Trabajadores (H)	Productividad Real (U/HH)	Productividad Base Dato Expediente (U/HH)	
		P	Hor.	Trab.	Pr=P/(Hor.Tr)	Pb=Ex/(Hor.T)	
01.07.02	RED DE ALCANTARILLADO						
01.04.01.02	Excavacion de Zanja con Equipos Hasta 6.00M AF=2.50M	58.00 m	8.00	4.00	1.81 m/HH	3.75 m/HH	0.48
01.04.02.02	Refine y Nivelacion de Zanja P/TUBO D=900mm PROF.Max.=6.00m, Á=2.50	48.50 m	8.00	4.20	1.44 m/HH	4.46 m/HH	0.32
01.04.03.02	CAMA DE APOYO CON RIPIO C/EQUIPO D=900MM PROF. MAX.=6.00M AF=2.50	48.50 m	8.00	5.00	1.21 m/HH	3.75 m/HH	0.32
01.04.04.06	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=900MM PROF MAX 6.00M A=2.50M,	58.00 m	8.00	6.00	1.21 m/HH	1.88 m/HH	0.64
01.04.05.01	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	58.00 m3	8.00	3.00	2.42 m3/HH	5.00 m3/HH	0.48
1.05	DRENAJES DE ZANJAS	36.00 m	8.00	3.20	1.41 m/HH	4.69 m/HH	0.30
1.06	ENTIBADO DE ZANJAS	36.00 m	8.00	4.10	1.10 m/HH	3.66 m/HH	0.30
01.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC CORRUGADO UF DN 975MM SN4KNM2	58.00 m	8.00	6.00	1.21 m/HH	2.50 m/HH	0.48
01.08.02	DOBLE PRUEBA HIDRÁULICA P/TUBERIA PVC UF	100.00 m	8.00	2.00	6.25 m/HH	21.88 m/HH	0.29
01.10.05	CAJAS Y EMPALMES	6.00 u	8.00	4.00	0.19 u/hh	10.94 u/hh	0.02 u/hh

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 49. Cálculo Del rendimiento de mano de Obra de la Productividad tomando datos de la tabla 52.

Partida	Producción Diaria	Jornada	Nº Trabajadores	Rendimiento
Excavación	58.00 m	8.00 hh	4.00	0.55 hh/m
Refine	48.50 m	8.00 hh	4.20	0.69 hh/m
Cama de Apoyo	48.50 m	8.00 hh	5.00	0.82 hh/m
Relleno	58.00 m	8.00 hh	6.00	0.83 hh/m
Eliminación	58.00 m	8.00 hh	3.00	0.41 hh/m ³
Drenaje	36.00 m	8.00 hh	3.20	0.71 hh/m
Entivado	36.00 m	8.00 hh	4.10	0.91 hh/m
Suministro	58.00 m	8.00 hh	6.00	0.83 hh/m
Prueba Hidráulica	100.00 m	8.00 hh	2.00	0.16 hh/m
Cajas y Empalmes	6.00 u	8.00 hh	4.00	5.33 hh/m

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 50. Productividad Real e Índices de Productividad de la Mano de obra; Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza De León. (Semana 3)

ITEMS	Descripción	Datos de Campo					Indice De Productividad
		Produccion Diaria	Jornada (Incluye Tiempos Muerto) (H)	Nº Trabajadores (H)	Productividad Real (U/HH)	Productividad Base Dato Expediente (U/HH)	
		P	Hor.	Trab.	Pr=P/(Hor.Tr)	Pb=Ex/(Hor.T)	
01.07.02	RED DE ALCANTARILLADO						
01.04.01.02	Excavacion de Zanja con Equipos Hasta 6.00M AF=2.50M	50.00 m	8.00	4.00	1.56 m/HH	3.75 m/HH	0.42
01.04.02.02	Refine y Nivelacion de Zanja P/TUBO D=900mm PROF.Max.=6.00m, Á=2.50	48.50 m	8.00	6.20	0.98 m/HH	3.02 m/HH	0.32
01.04.03.02	CAMA DE APOYO CON RIPIO C/EQUIPO D=900MM PROF. MAX.=6.00M AF=2.50	48.50 m	8.00	6.00	1.01 m/HH	3.13 m/HH	0.32
01.04.04.06	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=900MM PROF MAX 6.00M A=2.50M,	50.00 m	8.00	8.00	0.78 m/HH	1.41 m/HH	0.56
01.04.05.01	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	50.00 m3	8.00	3.00	2.08 m3/HH	5.00 m3/HH	0.42
1.05	DRENAJES DE ZANJAS	36.00 m	8.00	3.20	1.41 m/HH	4.69 m/HH	0.30
1.06	ENTIBADO DE ZANJAS	36.00 m	8.00	4.10	1.10 m/HH	3.66 m/HH	0.30
01.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC CORRUGADO UF DN 975MM SN4KNM2	50.00 m	8.00	8.00	0.78 m/HH	1.88 m/HH	0.42
01.08.02	DOBLE PRUEBA HIDRÁULICA P/TUBERIA PVC UF	100.00 m	8.00	3.00	4.17 m/HH	14.58 m/HH	0.29
01.10.05	CAJAS Y EMPALMES	6.00 u	8.00	4.00	0.19 u/hh	10.94 u/hh	0.02 u/hh

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 51. Cálculo Del rendimiento de mano de Obra de la Productividad tomando datos de la tabla 55.

Partida	Producción Diaria	Jornada	Nº Trabajadores	Rendimiento
Excavación	50.00 m	8.00 hh	4.00	0.64 hh/m
Refine	48.50 m	8.00 hh	6.20	1.02 hh/m
Cama de Apoyo	48.50 m	8.00 hh	6.00	0.99 hh/m
Relleno	50.00 m	8.00 hh	8.00	1.28 hh/m
Eliminación	50.00 m	8.00 hh	3.00	0.48 hh/m ³
Drenaje	36.00 m	8.00 hh	3.20	0.71 hh/m
Entibado	36.00 m	8.00 hh	4.10	0.91 hh/m
Suministro	50.00 m	8.00 hh	8.00	1.28 hh/m
Prueba Hidráulica	100.00 m	8.00 hh	3.00	0.24 hh/m
Cajas y Empalmes	6.00 u	8.00 hh	4.00	5.33 hh/m

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 52. Productividad Real e Índices de Productividad de la Mano de obra; Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza De León. (Semana 4)

ITEMS	Descripción	Datos de Campo					Indice De Productividad
		Produccion Diaria	Jornada (Incluye Tiempos Muerto) (H)	Nº Trabajadores (H)	Productividad Real (U/HH)	Productividad Base Dato Expediente (U/HH)	
		P	Hor.	Trab.	Pr=P/(Hor.Tr)	Pb=Ex/(Hor.T)	
01.07.02	RED DE ALCANTARILLADO						
01.04.01.02	Excavacion de Zanja con Equipos Hasta 6.00M AF=2.50M	50.00 m	8.00	5.00	1.25 m/HH	3.00 m/HH	0.42
01.04.02.02	Refine y Nivelacion de Zanja P/TUBO D=900mm PROF.Max.=6.00m, Á=2.50	48.50 m	8.00	6.10	0.99 m/HH	3.07 m/HH	0.32
01.04.03.02	CAMA DE APOYO CON RIPIO C/EQUIPO D=900MM PROF. MAX.=6.00M AF=2.50	48.50 m	8.00	6.00	1.01 m/HH	3.13 m/HH	0.32
01.04.04.06	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=900MM PROF MAX 6.00M A=2.50M,	50.00 m	8.00	5.00	1.25 m/HH	2.25 m/HH	0.56
01.04.05.01	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	50.00 m3	8.00	3.00	2.08 m3/HH	5.00 m3/HH	0.42
1.05	DRENAJES DE ZANJAS	36.00 m	8.00	3.20	1.41 m/HH	4.69 m/HH	0.30
1.06	ENTIBADO DE ZANJAS	36.00 m	8.00	4.10	1.10 m/HH	3.66 m/HH	0.30
01.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC CORRUGADO UF DN 975MM SN4KNM2	50.00 m	8.00	8.00	0.78 m/HH	1.88 m/HH	0.42
01.08.02	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC UF	100.00 m	8.00	3.00	4.17 m/HH	14.58 m/HH	0.29
01.10.05	CAJAS Y EMPALMES	6.00 u	8.00	4.00	0.19 u/hh	10.94 u/hh	0.02 u/hh

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 53. Cálculo Del rendimiento de mano de Obra de la Productividad tomando datos de la tabla 56.

Partida	Producción Diaria	Jornada	Nº Trabajadores	Rendimiento
Excavación	50.00 m	8.00 hh	5.00	0.80 hh/m
Refine	48.50 m	8.00 hh	6.10	1.01 hh/m
Cama de Apoyo	48.50 m	8.00 hh	6.00	0.99 hh/m
Relleno	50.00 m	8.00 hh	5.00	0.80 hh/m
Eliminación	50.00 m	8.00 hh	3.00	0.48 hh/m ³
Drenaje	36.00 m	8.00 hh	3.20	0.71 hh/m
Entivado	36.00 m	8.00 hh	4.10	0.91 hh/m
Suministro	50.00 m	8.00 hh	8.00	1.28 hh/m
Prueba Hidráulica	100.00 m	8.00 hh	3.00	0.24 hh/m
Cajas y Empalmes	6.00 u	8.00 hh	4.00	5.33 hh/m

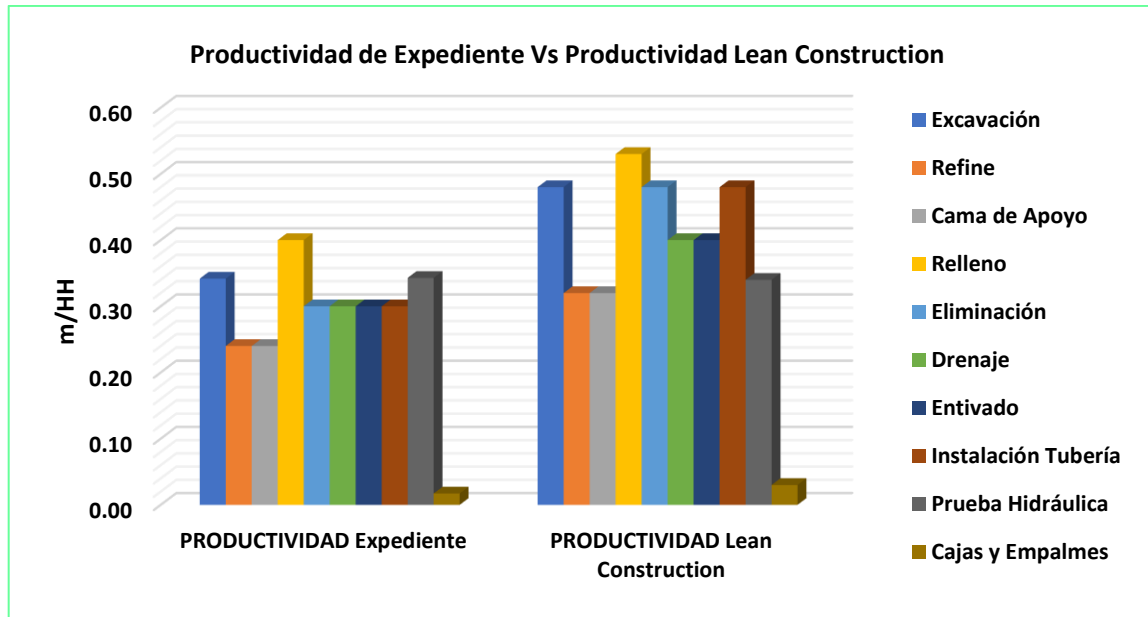
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 54. Comparación de la Productividad & Rendimiento según Expediente aplicado a la Metodología Lean Construction.

Obra En Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León - Chiclayo - Red de Alcantarillado "Mano de Obra"		Expediente Técnico		Metodología Lean Construction	
ITEMS	Descripción	PRODUCTIVIDAD	RENDIMIENTO	PRODUCTIVIDAD	RENDIMIENTO
01.04.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS	0.34 hh/m	0.80 hh/m	0.48 hh/m	0.96 hh/m
01.04.02.01	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	0.24 hh/m	0.47 hh/m	0.32 hh/m	1.02 hh/m
01.04.02.02	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	0.24 hh/m	0.51 hh/m	0.32 hh/m	1.10 hh/m
01.04.04.01	RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS	0.40 hh/m	0.73 hh/m	0.53 hh/m	0.72 hh/m
01.04.05.01	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20cm	0.30 hh/m ³	0.47 hh/m ³	0.48 hh/m ³	0.52 hh/m ³
1.05	DRENAJES DE ZANJAS	0.30 hh/m	0.71 hh/m	0.40 hh/m	0.70 hh/m
1.06	ENTIBADO DE ZANJAS	0.30 hh/m	0.91 hh/m	0.40 hh/m	0.68 hh/m
01.07.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	0.30 hh/m	0.98 hh/m	0.48 hh/m	1.18 hh/m
01.08.01	PRUEBAS HIDRAULICAS	0.34 hh/m	0.20 hh/m	0.34 hh/m	0.20 hh/m
01.10.05	CAJAS Y EMPALMES	0.02 u/D	5.33 u/D	0.03 u/D	4.00 u/D

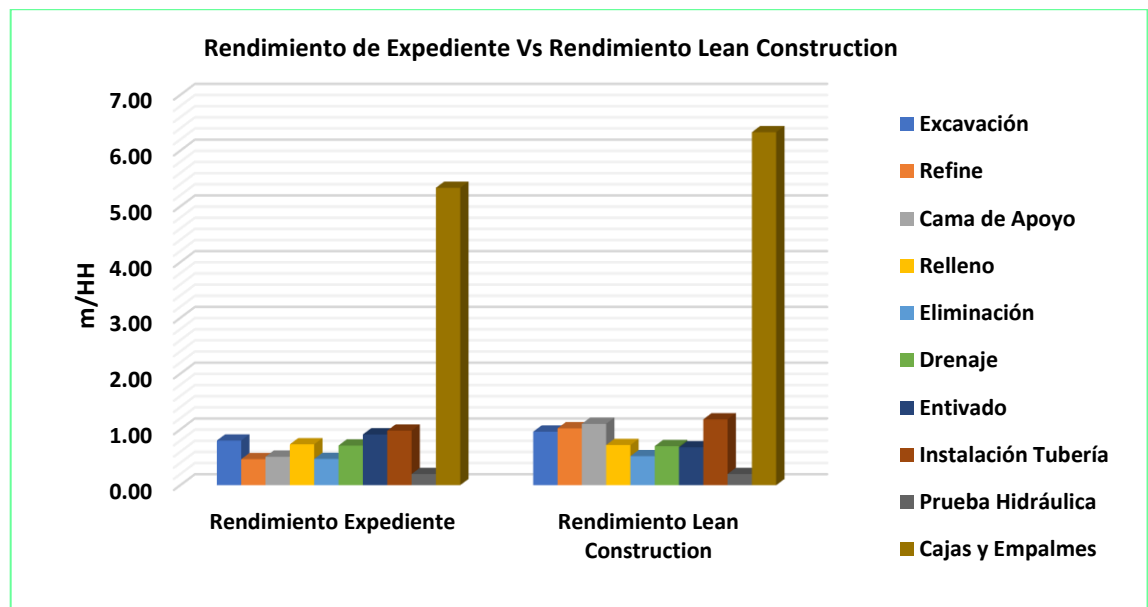
Fuente: Elaboración Propia.

Grafico 11: Productividad según expediente Técnico & Productividad Metodología Lean Construction. “Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo”



Fuente: Elaboración Propia.

Grafico 12: Rendimiento según expediente Técnico & Rendimiento Metodología Lean Construction. “Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo”



Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO N°5

**COMPARACIÓN DEL PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA Y LOS GASTOS
EJECUTADOS SEGÚN EXPEDIENTE TÉCNICO MEDIANTE PRESUPUESTO
CON LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION**

5.0.Comparación del presupuesto de mano de obra y los gastos ejecutados según Expediente Técnico Vs Metodología Lean Construction.

Como objetivo final del presente proyecto fue Comparar el **Presupuesto** de mano de obra y los gastos ejecutados en las actividades de las partidas de Red de alcantarillado de la Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo. El presupuesto de mano de obra según expediente es de S/. 194,331.70 a nivel de costo directo. Después de haber hecho uso de las herramientas que proporciona la Metodología Lean Construction al mismo tiempo se realizaron los Metrado diarios reales de la obra y las horas hombre empleadas durante toda la ejecución de las partidas que conforman la Red de Alcantarillado se logró un ahorro total de 1,828.07 HH. Se elaboró el nuevo presupuesto o gasto ejecutado mediante software S10, monto que asciende a S/.144,164.17 obteniendo un Costo de ahorro total de S/. 21,523.52 demostrando que hemos mejorado la productividad y disminuido el presupuesto de mano de obra; entregando el proyecto culminado en menos tiempos y por ende menos costos siendo aceptado por la mejora de Productividad y ahorros económicos Ver tabla (60)

Tabla 55. Valorización de Mano de Obra Aplicando la Metodología LEAN CONSTRUCTION. Obra en saneamiento av. prolongación

Cieza de León – Chiclayo

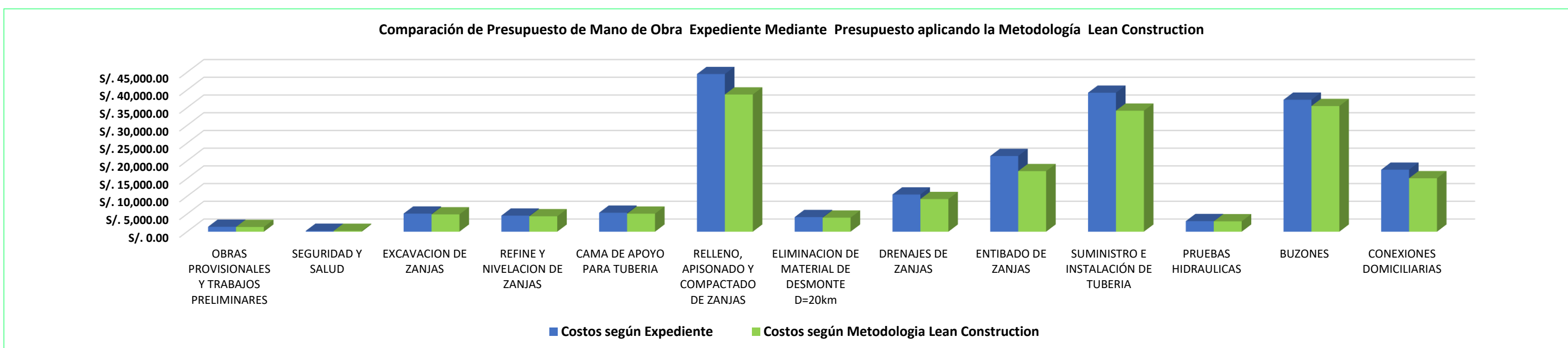
ITEM	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO BASE DE MANO DE OBRA					
		EXPEDIENTE TECNICO			METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION		
		UND	COSTO DE MANO DE OBRA		COSTO DE MANO DE OBRA		
	METRADO	P.U (S/.)	TOTAL S/.	P.U (S/.)	TOTAL S/.		
01	RED DE ALCANTARILLADO						
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES						
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 7.20 m	u	1.00	517.20	517.20	492.57	492.57
01.01.02	OFICINAS DE OBRAS	u	1.00	488.48	488.48	465.22	465.22
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	u	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
01.01.04	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m	931.15	0.40	372.46	0.40	372.46
01.02	INSTALACIONES PROVISIONALES						0.00
01.02.01	AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN	mes	6.00	1.00	1.00	1.00	1.00
01.02.02	ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LA CONSTRUCCION	mes	6.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.03	SEGURIDAD Y SALUD						
01.03.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						226.29
01.03.01.01	EQUIPAMIENTO DE PROTECCION INDIVIDUAL.	u	25.00	1.00	1.00	1.00	1.00
01.03.01.02	SEÑALIZACION PARA SEGURIDAD EN OBRA.	u	1.00	237.60	237.60	226.29	226.29
01.03.01.03	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	u	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
01.03.02	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO						1.00
01.03.02.01	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD.	u	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
01.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
01.04.01	EXCAVACION DE ZANJAS						4,878.32
01.04.01.01	EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=1.00	m	1,862.30	1.98	3,687.35	1.90	3,538.37
01.04.01.02	EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 6.00M AF=2.50M	m	535.98	2.64	1,414.99	2.50	1,339.95
01.04.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS						4,344.70
01.04.02.01	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=200MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00	m	1,862.30	1.58	2,942.43	1.53	2,849.32
01.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=900MM PROF. MAX.=6.00M, A=2.50	m	535.98	2.97	1,591.86	2.79	1,495.38
01.04.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA						5,085.81
01.04.03.01	CAMA DE APOYO CON RIPIO C/EQUIPO D=250MM PROF. MAX.=2.50M AF=1.00	m	1,862.30	1.67	3,110.04	1.62	3,016.93
01.04.03.02	CAMA DE APOYO CON RIPIO C/EQUIPO D=900MM PROF. MAX.=6.00M AF=2.50	m	535.98	4.18	2,240.40	3.86	2,068.88
01.04.04	RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS						38,715.23
01.04.04.01	RELLENO LATERAL C/RIPIO C/EQUIPO D=200MM PROF=2.50 A=1.00 CAPAS=0.25M	m	1,862.30	5.58	10,391.63	5.02	9,348.75
01.04.04.02	RELLENO LATERAL C/RIPIO C/EQUIPO D=900MM PROF=6.00M A=2.50 CAPAS=0.25M	m	535.98	7.16	3,837.62	6.27	3,360.59
01.04.04.03	RELLENO Y APISONADO C/RIPIO CORRIENTE C/EQUIPO, TUB D=200MM H=0.30M S/CLAVE TUB. A=1.00M CAPAS 0.25M	m	1,862.30	10.03	18,678.87	8.36	15,568.83
01.04.04.04	RELLENO Y APISONADO C/RIPIO CORRIENTE C/EQUIPO, TUB D=900MM H=0.60M S/CLAVE TUB. A=2.50M CAPAS 0.25M	m	535.98	6.33	3,392.75	5.28	2,829.97
01.04.04.05	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX 2.50M A=1.00M, CAPAS 0.25M	m	1,862.30	2.79	5,195.82	2.64	4,916.47
01.04.04.06	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=900MM PROF MAX 6.00M A=2.50M, CAPAS 0.25M	m	535.98	5.58	2,990.77	5.02	2,690.62
01.04.05	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE						3,954.77
01.04.05.01	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	m3	2,081.46	1.98	4,121.29	1.90	3,954.77
01.05	DRENAJES DE ZANJAS						9,205.49
01.05.01	DRENAJE DE ZANJAS P/TUB D=200MM PROF MAX. 2.50M A=1.00M	m	1,862.30	3.71	6,909.13	3.34	6,220.08
01.05.02	DRENAJE DE ZANJAS P/TUB D=900MM PROF MAX. 6.00M A=2.50M	m	535.98	6.68	3,580.35	5.57	2,985.41
01.06	ENTIBADO DE ZANJAS						17,081.68
01.06.01	ENTIBADO DE ZANJAS P/TUB D=900MM PROF MAX 6.00 M A=2.50	m	535.98	39.84	21,353.44	31.87	17,081.68
01.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA			0.00			34,148.62
01.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA ISO 4435 PVC M SN 4 D=200MM X6.00M	m	1,862.30	8.84	16,462.73	8.16	15,196.37
01.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC CORRUGADO UF DN 975MM SN4KNM2 D=900MMX6.00M	m	535.98	42.44	22,746.99	35.36	18,952.25
01.08	PRUEBAS HIDRAULICAS						2,921.90
01.08.01	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC D=200MM	m	1,862.30	1.14	2,123.02	1.12	2,085.78
01.08.02	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC UF D=900MMX6.00M	m	535.98	1.59	852.21	1.56	836.13
01.09	BUZONES						35,459.76
01.09.01	BUZON TIPO "A" INT 1.20M PROF HASTA 1.50M	u	8.00	1,277.04	10,216.32	1,216.23	9,729.84
01.09.02	BUZON TIPO "B" INT 1.20M PROF HASTA 5.00M	u	17.00	1,562.72	26,566.24	1,488.31	25,301.27
01.09.03	EMPALME A COLECTOR	u	1.00	450.08	450.08	428.65	428.65
01.10	CONEXIONES DOMICILIARIAS						
01.10.01	TRABAJOS PRELIMINARES						289.00
01.10.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m	722.50	0.40	289.00	0.40	289.00
01.10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS						6,941.49
01.10.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS P/TUBO D=100MM A=0.60M	m	722.50	2.97	2,145.83	2.85	2,059.13
01.10.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=100MM	m	722.50	1.32	953.70	1.25	903.13
01.10.02.03	CAMA DE APOYO C/MATERIAL DE PRESTAMO	m	722.50	0.99	715.28	0.95	686.38
01.10.02.04	RELLENO Y APISONADO C/MATERIAL DE PRÉSTAMO	m	722.50	1.98	1,430.55	1.90	1,372.75
01.10.02.05	RELLENO Y COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m	722.50	2.55	1,842.38	2.46	1,777.35
01.10.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	m3	75.14	1.98	148.78	1.90	142.77
01.10.03	TUBERIA						2,507.08
01.10.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA ISO44250 ISO 21138 SN-2 D=160MM	m	722.50	3.62	2,615.45	3.47	2,507.08
01.10.04	PRUEBAS HIDRAULICAS						808.86
01.10.04.01	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA D=100 MM	m	722.20	1.14	823.31	1.12	808.86
01.10.05	CAJAS Y EMPALMES						4,536.45
01.10.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA Y TAPA PREFABRICADA DE REGISTRO ALCANTARILLADO PRE-FAB (DADO 0.50X0.40X0.20M C°F°C=140KG/CM2, MORTERO 1:3)	u	85.00	26.56	2,257.60	19.92	1,693.20
01.10.05.02	EMPALME CONEXION DOMICILIARIA A SUBCOLECTOR D=200MM	u	85.00	50.18	4,265.30	33.45	2,843.25

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 56. Cuadro Comparativo del Presupuesto de Mano de Obra y los gastos ejecutados en las actividades de las partidas de Red de Alcantarillado según la Metodología Lean Construction.

ITEM	DESCRIPCIÓN	Según Expediente Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza De León – Chiclayo - RED DE ALCANTARILLADO - "Mano de Obra"				SEGÚN METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION			
		Costos Mano de Obra Expediente S/.	(HH) Presupuestadas	Ratio Promedio (HH)	META (HH)	REAL (HH)	Ahorro Total (HH)	Costo de Ahorro Total S/.	Gastos de Mano de Obra según Metodología Lean Construction S/.
1.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	1,378.14	264.52	5.21	264.52	248.94	15.58	183.44	1,330.25
1.03	SEGURIDAD Y SALUD	237.60	216.84	1.10	216.84	192.23	24.61	289.76	226.29
01.04.01	EXCAVACION DE ZANJAS	5,102.34	506.28	10.08	506.28	484.93	21.35	251.34	4,878.32
01.04.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	4,534.29	367.78	12.33	367.78	256.27	111.51	1,312.87	4,344.70
01.04.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	5,350.44	514.67	10.40	514.67	472.84	41.83	492.51	5,085.81
01.04.04	RELLENO, APISONADO Y COMPACTADO DE ZANJAS	44,487.46	4,163.20	10.69	4,163.20	3,939.32	223.88	2,635.94	38,715.23
01.04.05	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20km	4,121.29	443.98	9.28	443.98	326.82	117.15	1,379.37	3,954.77
1.05	DRENAJES DE ZANJAS	10,489.48	775.96	13.52	775.96	664.24	111.72	1,315.42	9,205.49
1.06	ENTIBADO DE ZANJAS	21,353.44	2,998.64	7.12	2,998.64	2,764.40	234.24	2,757.92	17,081.68
1.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	39,209.72	3,709.30	10.57	3,709.30	3,283.16	426.14	5,017.36	34,148.62
1.08	PRUEBAS HIDRAULICAS	2,975.23	197.38	15.07	197.38	131.55	65.83	775.11	2,921.90
1.09	BUZONES	37,232.64	751.86	49.52	751.86	640.64	111.22	1,309.49	35,459.76
1.1	CONEXIONES DOMICILIARIAS	17,487.1602	1,594.88	10.96	1,594.88	1,271.88	323.00	3,803.00	15,082.88
		S/. 194,331.70	16,505.28 HH	11.77 HH	16,505.28 HH	14,677.21 HH	1,828.07 HH	S/. 21,523.52	S/. 144,164

Grafico 3.3.1. Variación Costo de Mano de Obra Expediente Técnico Vs Costo mano de Obra Metodología Lean Construction.



Fuente: Elaboración Propia.

De la memoria de cálculo del Recurso Mano de Obra según Expediente que se adjunta en el Anexo 2, se puede ver que el costo presupuesto de mano de obra es de S/. 194,331.70 a nivel de costo directo y que las horas hombre presupuestadas son 16,505.28 HH; si dividimos estos dos valores obtenemos un Ratio Promedio de S/11.77. La Aplicación de la metodología Lean Construction nos permitió obtener los siguientes resultados: Como se muestra en la Tabla 3.5.1. Tenemos un Ahorro Total de 1,828.07 HH; Entonces multiplicamos Ratio Promedio por el ahorro total, obtenemos un costo de ahorro total equivalente a S/. 21,523.52. Demostrando que hemos mejorado la productividad de mano de obra haciendo seguimiento de las partidas de Red de Alcantarillado mediante la aplicación de las herramientas pilares según la Metodología Lean Construction.

ANEXO N°06

CONSTANCIA DE JUICIO DE EXPERTO

CONSTANCIA DE JUICIO DE EXPERTO

CONSTANCIA DE JUICIO DE EXPERTO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Yo, Mg .Ing. Noe Humberto Marín Bardales con N° CIP [] he visado el instrumento de investigación utilizado en la tesis denominada "APLICACIÓN DE METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE OBRA EN SANEAMIENTO AV. PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN – CHICLAYO" que desarrolla RIVERA MORALES LUIS ANDERSON, estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo – Campus Chiclayo.

Tras evaluar el instrumento de investigación, valido el instrumento presentado porque reúne las condiciones para que la información que se obtenga sea clara y se ajuste a la realidad.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado, para fines académicos.

Chiclayo 11 de diciembre de 2018

Mg .Ing. Noe Humberto Marín Bardales

DNI: 44613170

ANEXO N°07

MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	TIPO Y DISEÑO DE INVEST.	POBLACIÓN Y MUESTRA
“APLICACIÓN DE METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE OBRA EN SANEAMIENTO AV. PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN – CHICLAYO”	¿De qué manera la aplicación de la Metodología Lean Construction, permite mejorar la productividad y disminuir el costo de ejecución de la obra Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo?	GENERAL.-	SI SE APLICA LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION ENTONCES SE OPTIMIZA LA PRODUCTIVIDAD, REDUCIENDO EL COSTO DE LA OBRA EN SANEAMIENTO AV. PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN – CHICLAYO	VARIABLE DEPENDIENTE		TIPO: De acuerdo al fin que se persigue: Investigación Aplicada De acuerdo a la técnica de contrastación: Investigación Descriptiva De acuerdo al régimen de investigación: Investigación Libre DISEÑO: Proyectivo - experimental.	Población
		Aplicar la metodología lean Construction para mejorar la productividad de las partidas de Red de Alcantarillado para la obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo.		PRODUCTIVIDAD	RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA		MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD.
		ESPECÍFICOS.-		VARIABLE INDEPENDIENTE			
		1.- Identificar las herramientas Lean Project Delivery System (LPDS) de la Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo, basado en la Metodología Lean Construction.		LEAN PROJECT DELIVERY SYSTEM (LPDS)	PERDIDAS		Metodología Lean Construction.
		2.- Determinar los Sistemas del Ultimo Planificador o Last Planner System (LPS) en la Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo, basado en la Metodología Lean Construction.		LAST PLANNER SYSTEM (LPS) O SISTEMA DEL ÚLTIMO PLANIFICADOR			
		3.- Identificar las Perdidas en la Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo, basado en la Metodología Lean Construction.					
4.- Evaluar la Productividad y el Rendimiento De La obra Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo, basado en la Metodología Lean Construction.							
5.- Comparar el presupuesto de Mano de obra y los gastos ejecutados en las actividades de la Obra Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo, basado en la Metodología Lean Construction							
							Muestra
							Se analizará Las partidas de Saneamiento (RED DE ALCANTARILLADO)

Fuente: Elaborado por el investigador

ANEXO N°8

PANEL FOTOGRÁFICO

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 01: Localización de Zona de Influencia. (Google Earth)



Figura 02: Planta general Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León. Propio 2018.

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 03: Vista de ceremonia conformada por autoridades de la Entidad Gobierno Regional de Lambayeque y población beneficiada de la localidad Colocando la primera piedra en el sector la Purísima (2018)



Figura 04: Vista de seguridad dadas al inicio de actividades diarias, sector Cieza de León.

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 04: Vista de trabajo de Excavación de Explanada en el sector Cieza de León.



Figura 05: Vista de trabajadores realizando trabajos de Excavación de Zanja con Equipos Hasta 2.5M AF=1.00

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 06: Toma de datos In situ de los avances diarios para es ISP Lean Construction.



Figura 07: Vista de trabajos de colocación de cama de apoyo con ripio c/equipo $d=200\text{mm}$ Prof. Max.=2.50m af=1.00

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 08: Vista toma de datos de los avances diarios (Metrado) para la implementación y recolección de datos según la Metodología Lean Construction.



Figura 09: Vista de tendido de Tubería PVC UF 200mm en Zanja de Red de Alcantarillado con una cuadrilla de tres peones, en el Sector Cieza de León.

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 10: Vista de Toma de datos de la nueva propuesta de cuadrilla según la metodología Lean Construction, como también Se toman datos de la productividad según la herramienta LPDS (TP, TC, TNC) en el Sector Cieza de León.



Figura 11: Vista de Jefe de obra Ing. Wilson Marrufo Avellaneda, Profesional que se le hizo de conocimiento la Metodología Lean Construction y los beneficios que ofrece la misma. En el Sector Cieza de León.



Figura 12: Vista de Look Ahead, cronograma de ejecución a mediano plazo. Se parte de la programación maestra, haciendo algunos cambios al cronograma debido a que el Look Ahead es mucho más detallado.



Figura 13: Vista de Look Ahead; Nueva programación maestra de todas las actividades que conforman la partida de Red de alcantarillado. Aceptado por Jefe de obra Ing. Wilson Marrufo Avellaneda, estando en conformidad y acuerdo absoluto con la aplicación de la metodología Lean Construction en la obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo.

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 14: Vista de Look Ahead; Programación Maestra, Programación Semanal Obra en Saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo.

ANEXO N°09

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO DEL EXPEDIENTE TÉCNICO EN ESTUDIO

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0300001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN HASTA LA AV. LA PURÍSIMA MZ 2330, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 Subpresupuesto 001 RED DE ALCANTARILLADO Fecha presupuesto 31/05/2017

Partida	01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.00 X 7.20 m						
Rendimiento	u/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : u		1,453.88
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Prelo \$/.		Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	8.0000	20.10		160.80
0147010004	PEON		hh	3.0000	24.0000	14.85		356.40
		Materiales						617.20
0202010006	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3/4"		kg		1.0000	2.97		2.97
0221000098	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.50 KG)		bis		1.2000	19.41		23.29
0229000004	PARANTES DE EUCALIPTO H=7.20M		u		2.0000	15.50		31.00
0238000004	HORMIGON		m3		0.4800	33.90		16.27
		Equipos						73.55
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	517.20		25.86
		Subpartidas						26.88
900302120116	GIGANTOGRAFIAS		m2		25.9200	32.50		842.40
								842.40
Partida	01.01.02	OFICINAS DE OBRAS						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : glb		1,083.12
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Prelo \$/.		Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	8.0000	16.51		132.08
0147010004	PEON		hh	3.0000	24.0000	14.85		356.40
		Materiales						483.48
0221000098	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.50 KG)		bis		1.5000	19.41		29.12
0238000004	HORMIGON		m3		1.0000	33.90		33.90
0244030017	TRIPLAY DE 4' X 8' X 12 mm		pl		12.0000	21.94		263.28
0245010007	MADERA PARA ENCOFRADO		p2		10.0000	5.00		50.00
0266300006	CALAMINA ETERNIT GRIS 2.40 m		u		6.0000	29.82		178.92
		Equipos						666.22
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	488.48		24.42
								24.42
Partida	01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : glb		5,000.00
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Prelo \$/.		Parcial \$/.
		Materiales						
0232970003	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO		glb		1.0000	5,000.00		5,000.00
		Materiales						5,000.00
0238000004	HORMIGON		m3		1.0000	33.90		33.90
0244030017	TRIPLAY DE 4' X 8' X 12 mm		pl		12.0000	21.94		263.28
0245010007	MADERA PARA ENCOFRADO		p2		10.0000	5.00		50.00
0266300006	CALAMINA ETERNIT GRIS 2.40 m		u		6.0000	29.82		178.92
		Equipos						666.22
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	488.48		24.42
								24.42
Partida	01.01.04	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO						
Rendimiento	m/DIA	MO. 1,000.0000	EQ. 1,000.0000			Costo unitario directo por : m		0.56
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Prelo \$/.		Parcial \$/.
		Materiales						
0232970003	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO		glb		1.0000	5,000.00		5,000.00
								5,000.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0303001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN HASTA LA AV. LA PURÍSIMA MZ 2330, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO-LAMBAYEQUE
Subpresupuesto 001 RED DE ALCANTARILLADO Fecha presupuesto 31/05/2017

Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	2.0000	16.0000	14.85	237.60
237.60							
Materiales							
0229040010	CINTA SEÑALADORA AMARILLA		pza	8.0000		33.90	271.20
0229R00001	CONO DE SEGURIDAD		u	6.0000		14.32	85.92
0229R00002	PARANTES DE MADERA TORNILLO H=1.2M, incluye cartel para señalización		pza		6.0000		42.50
0275010006	SEÑAL EXTINTOR 30X20 CM		u	2.0000		2.54	5.08
0275010007	SEÑAL A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA		u	3.0000		2.54	7.62
0275010008	SEÑAL DE ATENCION RIESGO ELECTRICO		u	1.0000		2.54	2.54
0275010009	SEÑAL DE BAÑOS DAMAS Y CABALLEROS		u	2.0000		2.54	5.08
0275010010	SEÑAL DE BOTIQUIN DE 22.5 X 15 CM		u	2.0000		2.54	5.08
0275010011	SEÑAL DE PROHIBIDO EL INGRESO (AREA RESTRINGIDA)		u		3.0000		2.54
7.62							
0275010025	SEÑAL USO OBLIGATORIO DE BOTAS		u	4.0000		2.54	10.16
665.30							

Partida 01.05.01.03 CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD

Rendimiento glb/DIA MD. EQ. Costo unitario directo por : glb 3,800.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Prelo \$/.	Parolal \$/.
Subcontratos						
0401100002	CHARLAS DE CAPACITACION EN SEGURIDAD AL PERSONAL			glb	6.0000	400.00
2.400.00						
0401100003	MANO DE OBRA - CAPACITACION EN SEGURIDAD	glb		6.0000	200.00	1,200.00
3,800.00						

Partida 01.05.02.01 RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD.

Rendimiento glb/DIA MD. EQ. Costo unitario directo por : glb 800.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Prelo \$/.	Parolal \$/.
Materiales						
0275010002	BOTIQUIN INDUSTRIAL	u		2.0000	120.00	240.00
0275010003	EXTINTORES (INCLUYE RECARGA)	u		2.0000	180.00	360.00
600.00						

Partida 01.04.01.01 EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=1.00

Rendimiento m/DIA MD. 120.0000 EQ. 120.0000 Costo unitario directo por : m 3.88

0275010019	CHALECOS REFLECTIVOS - OBRERO	u		1.0000	9.80	9.80
0275010020	LENTE DE PROTECCION - OBRERO	u		1.0000	5.95	5.95
104.67						

Partida 01.03.01.02 SEÑALIZACION PARA SEGURIDAD EN OBRA.

Rendimiento glb/DIA MD. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 382.90

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Prelo \$/.	Parolal \$/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	--------------

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0300001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA PROLONGACIÓN CII
 DE LEÓN HASTA LA AV. LA PURÍSIMA MZ 23330, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 Subpresupuesto 001 RED DE ALCANTARILLADO Fecha presupuesto 31/05/2017

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Preco \$/.	Parcial \$/.
Meno de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0080	20.10	0.16
0147010004	PECÓN	hh	2.0000	0.0160	14.85	0.24
0.40						

Materiales						
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.0167	1.62	0.03
0229060006	YESO DE 20 KG	bis		0.0155	2.29	0.04
0.07						

Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.40	0.02
0337540001	MIRAS Y JALONES	hm	1.0000	0.0080	2.50	0.02
0349880021	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0080	5.30	0.04
0.08						

Partida 01.02.01 AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN

Rendimiento mes/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : mes 250.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Preco \$/.	Parcial \$/.
Subcontratos						
0402030002	RED DE AGUA PROVISIONAL	mes		1.0000	250.00	250.00
250.00						

Partida 01.02.02 ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LA CONSTRUCCION

Rendimiento mes/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : mes 300.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Preco \$/.	Parcial \$/.
Subcontratos						
0402020002	RED ELECTRICA PROVISIONAL	mes		1.0000	300.00	300.00
300.00						

Partida 01.03.01.01 EQUIPAMIENTO DE PROTECCION INDIVIDUAL.

Rendimiento u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : u 104.57

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Preco \$/.	Parcial \$/.
Materiales						
0230570008	LINEA DE VIDA	u		0.5000	49.20	24.60
0275010005	BOTAS DE CUERO	par		1.0000	25.40	25.40
0275010013	CASCO DE PROTECCION - OBRERO	u		1.0000	8.20	8.20
0275010014	TAPONES AUDITIVO - OBRERO	par		1.0000	1.30	1.30
0275010015	ARNES DE SEGURIDAD - OBRERO	u		0.2000	102.00	20.40
0275010016	GUANTES DE CUERO - OBRERO	par		1.0000	5.95	5.95
0275010017	RESPIRADOR CONTRA POLVO - OBRERO	u		1.0000	2.97	2.97
104.57						

Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.67	0.08
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	0.3000	0.0160	101.70	1.63
1.71						

Partida 01.04.03.02 CAMA DE APOYO CON RIPIO C/ EQUIPO D=800MM PROF. MAX.=8.00M AF=2.60

Rendimiento m/DIA MO. 60.0000 EQ. 60.0000 Costo unitario directo por : m 41.51

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0300001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA PROLONGACIÓN CIEZA
 DE LEÓN HASTA LA AV. LA PURISIMA MZ 2330, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 Subpresupuesto 001 RED DE ALCANTARILLADO Fecha presupuesto
 \$1/06/2017

Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Preco \$/.	Parotal \$/.
0147010004	PEON	Mano de Obra	hh	2.0000	0.1778	14.85	2.64
							2.64
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	2.64	0.13
0349030073	EXCAVADORA SIORUGA 170-250 HP 1.1-2.75YD3		hm	1.0000	0.0889	277.96	24.71
							24.84
Partida	01.04.02.01	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=200MM PROF. MAX.=2.50M, A=1.00					
Rendimiento	m/DIA	MO. 160.0000	EQ. 160.0000	Costo unitario directo por : m			1.88
Código	Descripción	Recurso <th>Unidad</th> <th>Cuadrilla</th> <th>Cantidad</th> <th>Preco \$/.</th> <th>Parotal \$/.</th>	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Preco \$/.	Parotal \$/.
0147010004	PEON	Mano de Obra	hh	2.0000	0.1067	14.85	1.58
							1.58
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	1.58	0.08
							0.08
Partida	01.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=800MM PROF. MAX.=8.00M, A=2.50					
Rendimiento	m/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m			3.12
Código	Descripción	Recurso <th>Unidad</th> <th>Cuadrilla</th> <th>Cantidad</th> <th>Preco \$/.</th> <th>Parotal \$/.</th>	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Preco \$/.	Parotal \$/.
0147010004	PEON	Mano de Obra	hh	2.0000	0.2000	14.85	2.97
							2.97
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	2.97	0.15
							0.15
Partida	01.04.03.01	CAMA DE APOYO CON RIPIO C/EQUIPO D=250MM PROF. MAX.=2.50M AF=1.00					
Rendimiento	m/DIA	MO. 160.0000	EQ. 160.0000	Costo unitario directo por : m			18.80
Código	Descripción	Recurso <th>Unidad</th> <th>Cuadrilla</th> <th>Cantidad</th> <th>Preco \$/.</th> <th>Parotal \$/.</th>	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Preco \$/.	Parotal \$/.
0147010003	OFICIAL	Mano de Obra	hh	1.0000	0.0533	16.51	0.88
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0533	14.85	0.79
							1.67
		Materiales					
0205000014	RIPIO		m3		0.3900	33.90	13.22

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 030001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA PROLONGACIÓN CIEZA
 DE LEÓN HASTA LA AV. LA PURÍSIMA MZ 2330, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 Subpresupuesto 001 RED DE ALCANTARILLADO Fecha presupuesto
 31/05/2017

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Prelo \$/.	Parotal \$/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	16.51	2.20
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1333	14.85	1.98
4.18						
Materiales						
0205000014	RIPIO	m3		0.9750	33.90	33.05
33.05						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.18	0.21
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	0.3000	0.0400	101.70	4.07
4.28						

Partida 01.04.04.01 RELLENO LATERAL C/RIPIO C/EQUIPO D=200MM PROF=2.60 A=1.00 CAPA 8=0.25M

Rendimiento m/DIA MO. 46.0000 EQ. 45.0000 Costo unitario directo por : m 18.74

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Prelo \$/.	Parotal \$/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1778	16.51	2.94
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1778	14.85	2.64
5.58						
Materiales						
0205000014	RIPIO	m3		0.2200	33.90	7.46
7.46						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	5.58	0.28
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	0.3000	0.0533	101.70	5.42
5.70						

Partida 01.04.04.02 RELLENO LATERAL C/RIPIO C/EQUIPO D=800MM PROF=8.00M A=2.50 CAPA 8=0.25M

Rendimiento m/DIA MO. 36.0000 EQ. 36.0000 Costo unitario directo por : m 68.57

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Prelo \$/.	Parotal \$/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2286	16.51	3.77
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2286	14.85	3.39
7.16						
Materiales						
0205000014	RIPIO	m3		1.3000	33.90	44.07
44.07						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	7.16	0.36
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	0.3000	0.0686	101.70	6.98
7.34						

Partida 01.04.04.03 RELLENO Y APIBONADO C/RIPIO CORRIENTE C/EQUIPO, TUB D=200MM H=0.30M 3/CLAVE TUB. A=1.00M

CAPA 8 0.25M

Rendimiento m/DIA MO. 26.0000 EQ. 26.0000 Costo unitario directo por : m 83.43

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Prelo \$/.	Parotal \$/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	16.51	5.28
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.3200	14.85	4.75

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0303001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSMITIBILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA PROLONGACIÓN CIEZA
 DE LEÓN HASTA LA AV. LA PURISIMA MZ 2336, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 Subpresupuesto 001 RED DE ALCANTARILLADO Fecha presupuesto
 31/06/2017

							10.03
0205000014	RIPIO		m3	1.3000	33.90	44.07	
Materiales							44.07
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	10.03	0.50	
0349030075	VIBROAPISONADOR TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.3200	12.71	4.07	
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	0.3000	0.0960	101.70	9.76	
							14.33
Partida	01.04.04.04	RELLENO Y APISONADO C/RIPIO CORRIENTE C/EQUIPO, TUB D=800MM H=0.80M 3/CLAVE TUB. A=2.50M					
CAPA 8	0.25M						
Rendimiento	m/DIA	MO. 26.0000	EQ. 26.0000	Costo unitario directo por : m			37.33
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	0.3000	0.0960	16.51	1.58
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.3200	14.85	4.75
							6.33
Materiales							
0205000014	RIPIO		m3	1.3000	33.90	44.07	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	6.33	0.32	
0349030075	VIBROAPISONADOR TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.3200	12.71	4.07	
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	1.0000	0.3200	101.70	32.54	
							38.93
Partida	01.04.04.05	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=200MM PROF MAX 2.50M					
A=1.00M, CAPA 3	0.25M						
Rendimiento	m/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m			28.28
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0889	16.51	1.47
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0889	14.85	1.32
							2.79
Materiales							
0205010041	MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN OBRA		m3	1.3000	15.00	19.50	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.79	0.14	
0349030075	VIBROAPISONADOR TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0889	12.71	1.13	
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	0.3000	0.0267	101.70	2.72	
							3.98
Partida	01.04.04.06	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO P/TUB D=800MM PROF MAX 8.00M					
A=2.60M, CAPA 3	0.25M						
Rendimiento	m/DIA	MO. 46.0000	EQ. 46.0000	Costo unitario directo por : m			33.04
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0303001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSMITIBILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA PROLONGACIÓN CIEZA
 DE LEÓN HASTA LA AV. LA PURISIMA MZ 2330, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 Subpresupuesto 001 RED DE ALCANTARILLADO Fecha presupuesto
 31/06/2017

Rendimiento	m/DÍA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m				72.32
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Preco \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.8000	20.10	16.08	
0147010004	PEON		hh	4.0000	1.6000	14.85	23.76	
Materiales								
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg		0.3000	2.58	0.77	
0202020004	CLAVOS PARA CEMENTO DE ACERO CON CABEZA DE 3"				kg	0.5000	2.97	
0243500002	PUNTAL DE EUCALIPTO D=4"X4M		pza		0.8500	12.50	10.63	
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO		p2		3.2000		5.50	
17.60								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	39.84	1.99	
1.99								
Partida	01.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA ISO 4435 PVC M 8N 4 D=200MM X8.00M						
Rendimiento	m/DÍA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m				32.80
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Preco \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.1333	20.10	2.68	
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	0.1333	16.51	2.20	
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.2667	14.85	3.96	
3.84								
Materiales								
0201800002	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF (DESAGUE)		gal		0.0054	74.00	0.40	
0272130017	TUBERIA PVC UF NTP ISO 4435-DN200MMX6.00M		m		1.0300	22.45	23.12	
23.52								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	8.84	0.44	
0.44								
Partida	01.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC CORRUGADO UF DN 876MM 8N4KNM2 D=800MMX6.00M						
Rendimiento	m/DÍA	MO. 26.0000	EQ. 26.0000	Costo unitario directo por : m				834.28
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Preco \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.6400	20.10	12.86	
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	0.6400	16.51	10.57	
0147010004	PEON		hh	4.0000	1.2800	14.85	19.01	
42.44								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	6.68	0.33	
0348120053	MOTOBOMBA 12 HP D=4"		hm	1.0000	0.3200	10.50	3.36	
3.69								
Partida	01.08.01	ENTIBADO DE ZANJA 3 P/TUB D=800MM PROF MAX 8.00 M A=2.60						
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.6400	20.10	12.86	
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	0.6400	16.51	10.57	
0147010004	PEON		hh	4.0000	1.2800	14.85	19.01	
42.44								
Materiales								
0201800002	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF (DESAGUE)		gal		0.0090	74.00	0.67	
0272130022	TUBERIA PVC UF NTP ISO 4435-DN900MMX6.00M		m		1.0300	902.20	929.27	
929.94								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	42.44	2.12	
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3		hm	0.3000	0.0960	101.70	9.76	
11.88								

Análisis de precios unitarios

S10

Página: 1

TA

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0388001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSMITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN HASTA LA AV. LA PURISIMA MZ 2330, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO-LAMBAYEGUE
Subpresupuesto 001 RED DE ALCANTARILLADO Fecha presupuesto 31/05/2017

Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.1333	14.85	1.98
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO	5.0000		1.98	0.10
0348040037	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 15 m3		hm	1.0000	0.0667	120.00	8.00
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3		hm	0.2000	0.0133	137.28	1.83
9.88							

Partida 01.10.03.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA ISO44250 ISO 21138 3N-2 D=160MM
Rendimiento m/DIA MD. 110.0000 EQ. 110.0000 Costo unitario directo por : m 19.88

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Preco \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0727	20.10	1.46	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1455	14.85	2.16	
3.62							
Materiales							
0201800002	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF (DESAGUE)	gal		0.0200	74.00	1.48	
0272130023	TUBERIA ISO 4425 PVC S-25 UFX6.00M CP=100MM (EQUIPO)	m		1.0300	14.25	14.25	
14.88							
18.18							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	3.62	0.18	
0.18							

Partida 01.10.04.01 DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA D=160 MM
Rendimiento m/DIA MD. 360.0000 EQ. 360.0000 Costo unitario directo por : m 1.48

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Preco \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	20.10	0.46	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0457	14.85	0.68	
1.14							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.14	0.08	
0349510092	BOMBA DE PRESION MANUAL C/MANOMETRO	hm	1.0000	0.0229	12.71	0.29	
0.35							

Partida 01.10.05.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA Y TAPA PREFABRICADA DE REGISTRO ALCANTARILLADO PRE-FAB (DADO) 0.50X0.40X0.20M C°FC=140KG/CM2, MORTERO 1:3

Rendimiento	m/DIA	MD. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : u				39.18
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Preco \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	20.10	10.72		
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.0667	14.85	15.84		
26.56								
Materiales								
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0200	38.14	0.76		
0210280009	REJILLA METALICA	u		1.0000	1.00	1.00		
0221000098	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.50 KG)	bls		0.4900	19.41	9.51		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0300001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN HASTA LA AV. LA PURÍSIMA MZ 2230, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO-LAMBAYEQUE		RED DE ALCANTARILLADO		Fecha presupuesto		
Subpresupuesto 001						
31/06/2017						
0231520002	CAJA DE REGISTRO P/DESAGUE PRE-FAB 0.40X0.60X0.7M	u	1.0000	40.00		
40.00						
0250060002	TAPA Y MARCO P/CAJA REGIST.DESAGUE 0.45X0.147X0.70M	u	1.0000	10.00		
10.00						
	PRE-FA				81.27	
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	26.56	1.33	
					1.33	
Partida	01.10.05.02 EMPALME CONEXION DOMICILIARIA A SUBCOLECTOR D=200MM					
Rendimiento	u/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000			Costo unitario directo por : u	127.24	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	16.51	26.42
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.6000	14.85	23.76
						50.18
	Materiales					
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.7000	2.58	1.81
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.0120	75.00	0.90
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0200	38.14	0.76
0221000098	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.50 KG)	bs		0.4760	19.41	9.24
0230460051	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.1667	74.00	12.34
0268010035	CODO DE 45° PVC D=8"	u		1.0000	14.50	14.50
0268010036	SILLA TEE PVC UFF 200MM A 160MM	u		1.0000	35.00	35.00
						74.56
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	50.18	2.51
						2.51

ANEXO N°10

ANÁLISIS DE PRECIOS SEGÚN METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION

519

Página : 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1191028 RED DE ALCANTARILLADO
 Subpresupuesto 002 RED DE ALCANTARILLADO Fecha presupuesto: 18/11/2018

Partida 01.01.01 CARTEL DE OBRA 3.80x7.20

Rendimiento und/DIA MO. 1.0600 EQ. 1.0600 Costo unitario directo por : und 1,433.13

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Bl.	Parcial Bl.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	7.8190	20.10	153.14
0101010005	PEON	hh	3.0000	22.8571	14.85	336.43
						489.57
Materiales						
02041200010012	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3/4"	kg		1.0000	2.07	2.07
0207030001	HORMIGON	m3		0.4800	33.90	16.27
0222010004	CEMENTO PORTLAND TIPO M3 (42.50 KG)	bol		1.2000	19.41	23.29
0252010011	PARANTES DE EUCALIPTO H=7.20M	und		2.0000	15.50	31.00
						73.68
Equipos						
0301010008	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	492.57	24.63
						24.63
Subpartidas						
010116000208	GIGANTOGRAFIA	m2		1.0000	842.40	842.40
						842.40

Partida 01.01.02 OFICINAS DE OBRAS

Rendimiento gtb/DIA MO. 1.0600 EQ. 1.0600 Costo unitario directo por : gtb 1,043.70

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Bl.	Parcial Bl.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	7.8190	10.51	125.79
0101010005	PEON	hh	3.0000	22.8571	14.85	336.43
						466.22
Materiales						
0207030001	HORMIGON	m3		1.0000	33.90	33.90
0222010004	CEMENTO PORTLAND TIPO M3 (42.50 KG)	bol		1.5000	19.41	29.12
0243040007	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		10.0000	5.00	50.00
0244030029	TRIPLAY DE 4x8x 12 mm	pln		12.0000	21.94	263.28
0266303009	CALAMINA ETERNIT GRIS 2.40 M.	und		8.0000	28.82	178.62
						666.22
Equipos						
0301010008	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	466.22	23.26
						23.26

Partida 01.01.03 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

Rendimiento gtb/DIA MO. 1.0600 EQ. 1.0600 Costo unitario directo por : gtb 5,000.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Bl.	Parcial Bl.
0301270009	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	gtb		1.0000	5,000.00	5,000.00

Partida 01.01.04 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

Rendimiento m/DIA MO. 1,066.0000 EQ. 1,066.0000 Costo unitario directo por : m 0.66

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Bl.	Parcial Bl.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0159	14.85	0.24
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0080	20.10	0.16
						0.40
Materiales						
02040300010043	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GR. 80	kg		0.0167	1.62	0.03
0230020100	YESO DE 20 Kg	bol		0.0155	2.29	0.04
						0.07
Equipos						

Fecha : 04/12/2018 16:46:28

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101020 RED DE ALCANTARILLADO					Fecha presupuesto:	16/11/2018
Subpresupuesto	002 RED DE ALCANTARILLADO						
0301000023	MIRAS Y JALONES	hm	1.0000	0.0080	2.50		0.02
0301000024	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0080	5.30		0.04
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.40		0.02
							0.08

Período	01.02.01	AGUA PARA LA CONSTRUCCION					
Rendimiento	mes/DIA	MO. 1.0600	EQ. 1.0600			Costo unitario directo por : mes	260.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.	
	Subcontratos						
0428010001	RED DE AGUA PROVISIONAL	mes		1.0000	260.00	260.00	260.00

Período	01.02.02	ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION					
Rendimiento	mes/DIA	MO. 1.0600	EQ. 1.0600			Costo unitario directo por : mes	300.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.	
	Subcontratos						
0428010002	RED ELECTRICA PROVISIONAL	mes		1.0000	300.00	300.00	300.00

Período	01.08.01.01	EQUIPAMIENTO DE PROTECCION INDIVIDUAL					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0600	EQ. 1.0600			Costo unitario directo por : und	104.67
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.	
	Materiales						
0230570008	LINEA DE VIDA	und		0.5000	49.20	24.60	
02670100010010	CASCO DE PROTECCION - OBRERO	und		1.0000	8.20	8.20	
0267030009	TAPONES AUDITIVOS - OBRERO	per		1.0000	1.30	1.30	
0267050009	GUANTES DE CUERO - OBRERO	per		1.0000	5.95	5.95	
0267060021	CHALECO REFLECTIVO - OBRERO	und		1.0000	9.80	9.80	
0267070007	BOTAS DE CUERO	per		1.0000	25.40	25.40	75.26
	Equipos						
03013700010003	ARNES DE SEGURIDAD - OBRERO	und		0.2000	102.00	20.40	
0337020039	RESPIRADOR CONTRA POLVO - OBRERO	und		1.0000	2.97	2.97	
0337090103	LENTE DE PROTECCION - OBRERO	und		1.0000	5.95	5.95	29.32

Período	01.08.01.02	SEÑALIZACION PARA SEGURIDAD EN OBRA					
Rendimiento	glt/DIA	MO. 1.0600	EQ. 1.0600			Costo unitario directo por : glt	881.69
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hm	2.0000	15.2381	14.85	226.20	226.20
	Materiales						
02410500010002	CINTA SEÑALIZADORA COLOR AMARILLO	pze		8.0000	33.90	271.20	
0252010012	PARANTES DE MADERA TORNILLO H=1.2M, incluye cartel para señalizacion	pze		6.0000	42.50	255.00	
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und		8.0000	14.32	85.92	
02671100040007	SEÑAL EXTINTOR 30 X 20 CM	und		2.0000	2.54	5.08	
02671100040008	SEÑAL A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA	und		3.0000	2.54	7.62	
02671100040009	SEÑAL DE ATENCION RIESGO ELECTRICO	und		1.0000	2.54	2.54	
02671100040010	SEÑAL DE BANDS DAMAS Y CABALLEROS	und		2.0000	2.54	5.08	
02671100040011	SEÑAL DE BOTIQUIN 22.5 X 15CM	und		2.0000	2.54	5.08	
02671100040012	SEÑAL DE PROHIBICION DE INGRESO (AREA RESTRINGIDA)	und		3.0000	2.54	7.62	
02671100040013	SEÑAL USO OBLIGATORIO DE BOTAS	und		4.0000	2.54	10.16	
						866.80	

Fecha : 04/12/2018 16:46:39

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101028 RED DE ALCANTARILLADO							
Subpresupuesto	002 RED DE ALCANTARILLADO							Fecha presupuesto: 18/11/2018
Período	01.02.01.03	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD						
Rendimiento	g/b/DIA	MO. 1.0500	EQ. 1.0500			Costo unitario directo por : g/b		3,800.00
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Subcontratos							
0429010001	CHARLAS DE CAPACITACION EN SEGURIDAD AL PERSONAL			g/b		5.0000	400.00	2,400.00
0429010002	MANO DE OBRA - CAPACITACION EN SEGURIDAD			g/b		5.0000	200.00	1,200.00
								3,800.00
Período	01.02.02.01	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD.TRANSFORMADORES DE CORRIENTE DE 2 NU						
Rendimiento	g/b/DIA	MO. 1.0500	EQ. 1.0500			Costo unitario directo por : g/b		800.00
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Materiales							
0207100012	BOTIQUIN INDUSTRIAL			und		2.0000	120.00	240.00
0207100013	EXTINTORES (INCLUYE RECARGA)			und		2.0000	180.00	360.00
								600.00
Período	01.04.01.01	EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 2.5M AF=1.00						
Rendimiento	m/DIA	MO. 126.0000	EQ. 126.0000			Costo unitario directo por : m		3.51
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra							
0101010005	PEON			hh	2.0000	0.1280	14.85	1.90
								1.90
	Equipos							
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		5.0000	1.50	0.10
0349040005	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 55 HP 1 YD3.			hm	1.0000	0.0640	101.70	6.51
								6.61
Período	01.04.01.02	EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO HASTA 8.00M AF=2.50M						
Rendimiento	m/DIA	MO. 95.0000	EQ. 95.0000			Costo unitario directo por : m		28.03
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra							
0101010005	PEON			hh	2.0000	0.1034	14.85	2.50
								2.50
	Equipos							
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		5.0000	2.50	0.13
0301170003	EXCAVADORA S/O RUGA 170-250 HP 1.1-2.75YD3			hm	1.0000	0.0642	277.95	23.40
								23.53
Período	01.04.02.01	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=200MM PROF. MAX=2.50M, A=1.00						
Rendimiento	m/DIA	MO. 156.0000	EQ. 156.0000			Costo unitario directo por : m		1.81
Rendimiento	m/DIA	MO. 156.0000	EQ. 156.0000			Costo unitario directo por : m		1.81
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra							
0101010005	PEON			hh	2.0000	0.1032	14.85	1.53
								1.53
	Equipos							
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		5.0000	1.53	0.08
								0.08
Período	01.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUBO D=200MM PROF. MAX=8.00M, A=2.50						
Rendimiento	m/DIA	MO. 85.0000	EQ. 85.0000			Costo unitario directo por : m		2.93
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra							
0101010005	PEON			hh	2.0000	0.1332	14.85	2.79

Fecha : 04/12/2018 15:45:28

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101029 RED DE ALCANTARILLADO
 Subpresupuesto 002 RED DE ALCANTARILLADO Fecha presupuesto: 10/11/2010

Equipos					
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	5.0000	2.70	0.14
					0.14

Partida 01.04.01.01 CAMA DE APOYO CON RIPIO C/ EQUIPO D=200MM PROF. MAX.=2.60M AF=1.00

Rendimiento m/DIA M.O. 156.0000 EQ. 156.0000 Costo unitario directo por : m 19.60

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0516	16.51	0.85
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0516	14.35	0.77
						1.62
Materiales						
0207010010	RIPIO	m3		0.3900	33.90	13.22
						13.22
Equipos						
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.62	0.08
03011700020009	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	0.3000	0.0155	101.70	1.58
						1.66

Partida 01.04.01.02 CAMA DE APOYO CON RIPIO C/ EQUIPO D=200MM PROF. MAX.=3.00M AF=2.60

Rendimiento m/DIA M.O. 85.0000 EQ. 85.0000 Costo unitario directo por : m 40.35

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1231	16.51	2.03
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1231	14.35	1.83
						3.86
Materiales						
0207010010	RIPIO	m3		0.9750	33.90	33.06
						33.06
Equipos						
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.86	0.19
03011700020009	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	0.3000	0.0360	101.70	3.75
						3.94

Partida 01.04.04.01 RELLENO LATERAL C/RIPIO C/ EQUIPO D=200MM PROF=2.60 A=1.00 CAPAS=0.25M

Rendimiento m/DIA M.O. 60.0000 EQ. 60.0000 Costo unitario directo por : m 17.81

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	16.51	2.64
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	14.35	2.38
						5.02
Materiales						
Equipos						
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	5.02	0.25
03011700020009	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	0.3000	0.0480	101.70	4.88
						5.13

Partida 01.04.04.02 RELLENO LATERAL C/RIPIO C/ EQUIPO D=200MM PROF=6.00M A=2.60 CAPAS=0.25M

Rendimiento m/DIA M.O. 40.0000 EQ. 40.0000 Costo unitario directo por : m 68.75

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	16.51	3.30
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	14.35	2.87
						6.17

Fecha : 04/12/2010 15:46:39

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101028 RED DE ALCANTARILLADO
 Subpresupuesto 992 RED DE ALCANTARILLADO Fecha presupuesto: 16/11/2018

Materiales						
0207010010	RIPIO		m3	1.3000	33.90	44.07
Equipos						
0301010008	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo	5.0000	8.27	8.31
03011700020300	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS S8 HP 1 yd3		hm	0.3000	0.0600	101.70
						8.41

Partida 01.04.04.08 RELLENO Y APISONADO CIRIPIO CORRIENTE CIEQUIPO, TUB D=200MM H=0.80M BICLAVE TUB. A=1.00M CAPAS 0.25M

Rendimiento m/DIA M.O. 98.0000 EQ. 98.0000 Costo unitario directo por : m 84.38

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Bl.	Parcial Bl.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2687	16.51	4.40
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2687	14.35	3.96
						8.36
Materiales						
0207010010	RIPIO	m3		1.3000	33.90	44.07
Equipos						
0301010008	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	8.36	0.42
03011700020300	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS S8 HP 1 yd3	hm	0.3000	0.0600	101.70	8.14
03012000010000	VIBROAPISONADOR TIPO PLANCHA 4HP	hm	1.0000	0.2687	12.71	3.39
						11.96

Partida 01.04.04.04 RELLENO Y APISONADO CIRIPIO CORRIENTE CIEQUIPO, TUB D=200MM H=0.80M BICLAVE TUB. A=2.60M CAPAS 0.25M

Rendimiento m/DIA M.O. 98.0000 EQ. 98.0000 Costo unitario directo por : m 80.12

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Bl.	Parcial Bl.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.3000	0.0600	16.51	1.32
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2687	14.35	3.96
						5.28
Materiales						
0207010010	RIPIO	m3		1.3000	33.90	44.07
Equipos						
0301010008	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	5.28	0.26
03011700020300	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS S8 HP 1 yd3	hm	1.0000	0.2687	101.70	27.12
03012000010000	VIBROAPISONADOR TIPO PLANCHA 4HP	hm	1.0000	0.2687	12.71	3.39
						39.77

Partida 01.04.04.06 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO PITUB D=200MM PROF MAX 2.60M A=1.00M, CAPAS 0.25M

Rendimiento m/DIA M.O. 96.0000 EQ. 96.0000 Costo unitario directo por : m 26.91

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Bl.	Parcial Bl.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

Partida 01.04.04.06 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO PITUB D=200MM PROF MAX 2.60M A=1.00M, CAPAS 0.25M

Rendimiento m/DIA M.O. 96.0000 EQ. 96.0000 Costo unitario directo por : m 26.91

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Bl.	Parcial Bl.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0842	16.51	1.39
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0842	14.35	1.25
						2.64
Materiales						
0207010044	RIPIO.	m3		1.3000	15.00	19.50
Equipos						
0301010008	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.64	0.13
03011700020300	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS S8 HP 1 yd3	hm	0.3000	0.0253	101.70	2.57
03012000010000	VIBROAPISONADOR TIPO PLANCHA 4HP	hm	1.0000	0.0842	12.71	1.07
						3.77

Fecha : 04/12/2018 15:46:28

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1181828 RED DE ALCANTARILLADO
 Subpresupuesto 882 RED DE ALCANTARILLADO Fecha presupuesto: 18/11/2018

Partida 01.04.04.08 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO PITUB D=200MM PROF MAX 6.00M A=2.60M, CAPAS 0.26M

Rendimiento m/DIA MO. 69.0000 EQ. 69.0000 Costo unitario directo por : m **31.88**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	ht	1.0000	0.1600	16.51	2.54
0101010005	PEON	ht	1.0000	0.1600	14.35	2.38
Materiales						
0207010044	RIPIO.	m3		1.3000	15.00	19.50
Equipos						
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	5.02	0.25
03011700020000	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	0.3000	0.0480	101.70	4.88
03012900010000	VIBROPAISONADOR TIPO PLANCHA 4HP	hm	1.0000	0.1600	12.71	2.03
7.18						

Partida 01.04.05.01 ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20cm

Rendimiento m/DIA MO. 126.0000 EQ. 126.0000 Costo unitario directo por : m3 **11.44**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	ht	2.0000	0.1280	14.35	1.90
Equipos						
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.00	0.10
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	0.2000	0.0128	137.28	1.76
0348040035	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 15 m3	hm	1.0000	0.0640	120.00	7.68
9.54						

Partida 01.06.01 DRENAJE DE ZANJAS PITUB D=200MM PROF MAX. 2.60M A=1.60M

Rendimiento m/DIA MO. 69.0000 EQ. 69.0000 Costo unitario directo por : m **6.19**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	ht	0.3000	0.0480	20.10	0.96
0101010005	PEON	ht	1.0000	0.1600	14.35	2.38
Equipos						
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.34	0.17
0348120095	MOTOBOMBA 12 HP D=4"	hm	1.0000	0.1600	10.50	1.68
1.66						

Partida 01.06.02 DRENAJE DE ZANJAS PITUB D=200MM PROF MAX. 6.00M A=2.60M

Rendimiento m/DIA MO. 39.0000 EQ. 39.0000 Costo unitario directo por : m **8.86**

Partida 01.06.02 DRENAJE DE ZANJAS PITUB D=200MM PROF MAX. 6.00M A=2.60M

Rendimiento m/DIA MO. 39.0000 EQ. 39.0000 Costo unitario directo por : m **8.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	ht	0.3000	0.0800	20.10	1.61
0101010005	PEON	ht	1.0000	0.2667	14.35	3.90
Equipos						
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	5.57	0.28
0348120095	MOTOBOMBA 12 HP D=4"	hm	1.0000	0.2667	10.50	2.80
3.88						

Partida 01.06.01 ENTIBADO DE ZANJAS PITUB D=200MM PROF MAX 6.00 M A=2.60

Rendimiento m/DIA MO. 25.0000 EQ. 25.0000 Costo unitario directo por : m **83.96**

Fecha : 04/12/2018 15:46:38

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101028 RED DE ALCANTARILLADO				Fecha presupuesto:	18/11/2018
Subpresupuesto	002 RED DE ALCANTARILLADO					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$i.	Parcial \$i.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.6400	20.10	12.80
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.2800	14.85	19.01
						31.87
Materiales						
0202020057	CLAVOS PARA CEMENTO DE ACERO CON CABEZA DE 3"	kg		0.5000	2.97	1.49
0202100100	PUNTAL DE EUCALIPTO D=4" X 4M	pze		0.8500	12.50	10.63
02040100010001	ALAMBRE NEGRO REDONDO N° 8	kg		0.3000	2.58	0.77
0231010005	MADERA TORNILLO INC./CORTE PIENCOFRADO	p2		3.2000	5.50	17.60
						30.48
Equipos						
0301010000	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	31.87	1.59
						1.59
Período	01.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA ISO 4435 PVC M 8N 4 D=200MM X9.00M				
Rendimiento	m/DIA	MO. 130.0000	EQ. 130.0000		Costo unitario directo por : m	32.08
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$i.	Parcial \$i.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.1231	20.10	2.47
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.1231	16.51	2.03
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.2482	14.85	3.06
						8.16
Materiales						
0201800004	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF (DESAGUE)	gal		0.0054	74.00	0.40
0272130102	TUBERIA PVC UF NTP ISO 4435-DN200MMX9.00M	m		1.0300	22.45	23.12
						23.52
Equipos						
0301010000	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	8.16	0.41
						0.41
Período	01.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC CORRUGADO UF DN 975MM 8N4KNM2 D=200MMX8.00M				
Rendimiento	m/DIA	MO. 38.8000	EQ. 38.8000		Costo unitario directo por : m	875.21
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$i.	Parcial \$i.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.5333	20.10	10.72
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.5333	16.51	8.80
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.0667	14.85	15.34
						34.86
Materiales						
0201800004	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF (DESAGUE)	gal		0.0090	74.00	0.67
0272130101	TUBERIA PVC UF NTP ISO 4435-DN200MMX8.00M	m		1.0300	902.20	929.27
						929.94
Equipos						
Equipos						
0301010000	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	35.36	1.77
0349040005	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 YD3.	hm	0.3000	0.0800	101.70	8.14
						9.91
Período	01.08.01	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC D=200MM				
Rendimiento	m/DIA	MO. 366.0000	EQ. 366.0000		Costo unitario directo por : m	1.12
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$i.	Parcial \$i.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0225	20.10	0.45
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0451	14.85	0.67
						1.12
Equipos						
0301010000	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.12	0.06
						0.06

Fecha : 04/12/2018 16:46:39

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101029 RED DE ALCANTARILLADO
 Subpresupuesto 002 RED DE ALCANTARILLADO Fecha presupuesto: 18/11/2018

Partida 01.08.02 DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC UF D=200MMX8.00M
 Rendimiento m/DIA M.O. 256.0000 EQ. 266.0000 Costo unitario directo por : m 1.84

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0314	20.10	0.03
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0027	14.85	0.03
1.88						
Equipos						
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.50	0.08
0.08						

Partida 01.08.01 BUZON TIPO "A" INT 1.20M PROF HASTA 1.60M
 Rendimiento und/DIA M.O. 1.0600 EQ. 1.0600 Costo unitario directo por : und 2,477.34

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	30.4702	20.10	812.57
0101010005	PEON	hh	2.0000	15.2381	14.85	220.29
0101010009	OFICIAL A	hh	3.0000	22.8571	10.51	377.37
1,210.23						
Materiales						
0202100101	CLAVOS DE ALAMBRE PARA MADERA C/C DE 3"	kg		0.3600	3.31	1.19
02040100020004	ALAMBRE NEGRO 10	kg		0.0000	2.58	1.55
02040300010001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 00 DE 3/8" X 0 m	var		4.0000	17.97	71.88
02040300010002	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 00 DE 1/2" X 0 m	var		0.5000	28.05	14.03
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.0400	75.00	48.00
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.1040	22.00	2.29
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		2.0000	38.14	78.57
0209010001	MARCO DE FIERRO FUNDIDO PARA BUZON	pze		1.0000	21.00	21.00
0222010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.50 KG)	bol		36.4000	19.41	705.52
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		1.5000	5.00	7.50
862.68						
Equipos						
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1,210.23	60.51
03012000030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	7.8120	12.71	98.84
0348000073	ENCOFRADO METALICO P/BUZON	hm	1.0000	7.8120	12.71	98.84
0349070051	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm	1.0000	7.8120	7.10	54.00
308.68						

Partida 01.08.02 BUZON TIPO "B" INT 1.20M PROF HASTA 6.00M
 Rendimiento und/DIA M.O. 1.0600 EQ. 1.0600 Costo unitario directo por : und 3,817.78

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	15.2381	20.10	308.20
0101010005	PEON	hh	0.0000	45.7143	14.85	678.80
0101010009	OFICIAL A	hh	4.0000	30.4702	10.51	503.10
1,488.81						
Materiales						
0202100101	CLAVOS DE ALAMBRE PARA MADERA C/C DE 3"	kg		0.7200	3.31	2.38
02040100020004	ALAMBRE NEGRO 10	kg		7.2000	2.58	18.58
02040300010001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 00 DE 3/8" X 0 m	var		4.0000	17.97	71.88
02040300010002	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 00 DE 1/2" X 0 m	var		0.5000	28.05	14.03
02040300010008	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 00 DE 5/8" X 0 m	var		20.0000	10.08	201.80
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		1.2720	75.00	95.40
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.2080	22.00	4.58
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		4.1200	38.14	157.14
0209010001	MARCO DE FIERRO FUNDIDO PARA BUZON	pze		1.0000	21.00	21.00

Fecha : 04/10/2018 15:46:39

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101028 RED DE ALCANTARILLADO					Fecha presupuesto:	18/11/2018
Subpresupuesto	002 RED DE ALCANTARILLADO						
0222010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.50 KG)	bol		72.8080		19.41	1,413.20
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		1.5000		9.00	7.50
							2,007.28
	Equipos						
0301010000	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000		1,488.31	74.42
03010300030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	7.8190		12.71	98.84
0348990073	ENCOFRADO METALICO FIBUZON	hm	1.0000	7.8190		12.71	98.84
0349070051	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm	1.0000	7.8190		7.10	54.00
							322.18

Partida	01.06.03	EMPALME A COLECTOR						
Rendimiento	glt/DIA	MO. 1.0600	EQ. 1.0600			Costo unitario directo por : glt		2,242.86
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	3.8095	20.10	70.57		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	7.8190	18.51	125.79		
0101010005	PEON	hh	2.0000	15.2381	14.85	228.29		428.66
	Materiales							
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		5.0000	75.00	375.00		
0207010010	RIPO	m3		20.0000	39.90	878.00		
02070200010001	ARENA FINA	m3		15.0000	22.00	330.00		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		4.0000	38.14	152.56		
0222010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.50 KG)	bol		7.0000	19.41	135.87		
0230020100	YESO DE 20 Kg	bol		8.0000	2.29	18.32		
0272130102	TUBERIA PVC UF NTP ISO 4435-DN200MU00.00ML	m		1.0000	22.45	23.12		1,712.87
	Equipos							
0301010000	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	428.65	21.43		
0348120065	MOTOBOMBA 12 HP D=4"	hm	1.0000	7.8190	10.50	80.00		101.43

Partida	01.10.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO						
Rendimiento	m/DIA	MO. 1,006.0000	EQ. 1,006.0000			Costo unitario directo por : m		0.66
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0159	14.85	0.24		
0101030000	TOPOGRAFICO	hh	1.0000	0.0080	20.10	0.10		0.40
	Materiales							
02040300010043	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GR. 60	kg		0.0187	1.02	0.03		
0230020100	YESO DE 20 Kg	bol		0.0155	2.29	0.04		0.07
	Equipos							
0301000023	MIRAS Y JALONES	hm	1.0000	0.0080	2.50	0.02		
	Equipos							
0301000023	MIRAS Y JALONES	hm	1.0000	0.0080	2.50	0.02		
0301000024	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0080	5.30	0.04		
0301010000	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.40	0.02		0.08

Partida	01.10.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PITUBO D=100MM A=0.60M						
Rendimiento	m/DIA	MO. 126.0000	EQ. 126.0000			Costo unitario directo por : m		9.60
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1920	14.85	2.85		2.86
	Equipos							
0301010000	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.85	0.14		
0349040095	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 YD3.	hm	1.0000	0.0640	101.70	6.51		

Fecha : 04/12/2018 15:48:38

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101028 RED DE ALCANTARILLADO
 Subpresupuesto 002 RED DE ALCANTARILLADO
 Fecha presupuesto: 18/11/2018
8.86

Partida	01.10.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA PITUBO D=100MM					
Rendimiento	m/DIA	MO. 95.0000	EQ. 95.0000	Costo unitario directo por : m			1.31
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Bl.	Parcial Bl.
		Mano de Obra					
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0842	14.35	1.25
		Equipos					1.26
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.25	0.00
							0.06

Partida	01.10.02.03	CAMA DE APOYO C/MATERIAL DE PRESTAMO					
Rendimiento	m/DIA	MO. 126.0000	EQ. 126.0000	Costo unitario directo por : m			6.43
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Bl.	Parcial Bl.
		Mano de Obra					
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0640	14.35	0.95
		Materiales					0.66
02070200010001	ARENA FINA		m3		0.1125	22.00	2.48
							2.48
		Equipos					
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	0.95	0.05
0340040005	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 55 HP 1 YD3.		hm	0.3000	0.0192	101.70	1.95
							2.00

Partida	01.10.02.04	RELLENO Y APISONADO C/MATERIAL DE PRESTAMO					
Rendimiento	m/DIA	MO. 126.0000	EQ. 126.0000	Costo unitario directo por : m			11.72
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Bl.	Parcial Bl.
		Mano de Obra					
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.1230	14.35	1.50
		Materiales					1.90
02070200010001	ARENA FINA		m3		0.3103	22.00	6.90
							8.96
		Equipos					
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.90	0.10
03012000010000	VIBROAPISONADOR TIPO PLANCHA 4HP		hm	1.0000	0.0640	12.71	0.81
0340040005	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 55 HP 1 YD3.		hm	0.3000	0.0192	101.70	1.95
							2.88

Partida	01.10.02.06	RELLENO Y COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO					
Rendimiento	m/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m			4.96

Partida	01.10.02.06	RELLENO Y COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO					
Rendimiento	m/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m			4.96
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Bl.	Parcial Bl.
		Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0533	16.51	0.88
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.1067	14.35	1.58
		Materiales					2.46
0200130022	AGUA		m3		0.0110	5.00	0.06
							0.06
		Equipos					
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	2.46	0.12
03012000010000	VIBROAPISONADOR TIPO PLANCHA 4HP		hm	1.0000	0.0533	12.71	0.68
0340040005	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 55 HP 1 YD3.		hm	0.3000	0.0180	101.70	1.63
							2.46

Fecha : 04/12/2018 15:46:38

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1991028	RED DE ALCANTARILLADO						
Subpresupuesto	092	RED DE ALCANTARILLADO						
Fecha presupuesto								19/11/2018
Partida	01.10.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE D=20cm						
Rendimiento	m3/DIA	M.O. 126.0000	EQ. 126.0000	Costo unitario directo por : m3			11.44	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$i.	Parcial \$i.	
	Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.1280	14.85	1.90	
							1.90	
	Equipos							
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.90	0.10	
03011000010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3		hm	0.2000	0.0128	137.28	1.76	
0348040005	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 15 m3		hm	1.0000	0.0640	120.00	7.68	
							9.54	
Partida	01.10.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA ISO44260 ISO 21138 8N-2 D=160MM						
Rendimiento	und/DIA	M.O. 116.0000	EQ. 116.0000	Costo unitario directo por : und			19.30	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$i.	Parcial \$i.	
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0695	20.10	1.40	
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.1391	14.85	2.97	
							3.47	
	Materiales							
0201800004	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF (DESAGUE)		gal		0.0200	74.00	1.48	
02191300010017	TUBERIA ISO 4425 PVC 8-25 UFX0.00M CP=100MM (EQUIPO)		m		1.0300	14.25	14.68	
							16.16	
	Equipos							
0301060007	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	3.47	0.17	
							0.17	
Partida	01.10.04.01	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA D=100 MM						
Rendimiento	m/DIA	M.O. 366.0000	EQ. 366.0000	Costo unitario directo por : m			1.47	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$i.	Parcial \$i.	
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0225	20.10	0.45	
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0451	14.85	0.67	
							1.12	
	Equipos							
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.12	0.06	
0348000005	BOMBA DE PRESION MANUAL CILANOMENTRO		hm	1.0000	0.0225	12.71	0.29	
							0.36	
Partida	01.10.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA Y TAPA PREFABRICADA DE REGISTRO ALCANTARILLADO PRE-FAB (DADO 0 .60X0.40X0.20M C*FC=140KG/CM2, MORTERO 1:3)						
Rendimiento	und/DIA	M.O. 28.0000	EQ. 28.0000	Costo unitario directo por : und			82.19	
Rendimiento	und/DIA	M.O. 28.0000	EQ. 28.0000	Costo unitario directo por : und			82.19	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$i.	Parcial \$i.	
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	20.10	8.04	
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.8000	14.85	11.88	
							19.92	
	Materiales							
02040600010030	REJILLA METALICA		und		1.0000	1.00	1.00	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.0200	38.14	0.76	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.4000	19.41	7.81	
0231520003	CAJA DE REGISTRO R/DESAGUE PRE-FAB 0.40X0.60X0.7M		und		1.0000	40.00	40.00	
0250520010	TAPA Y MARCO P/CAJA REGIST.DESAGUE 0.45X0.147X0.70M		und		1.0000	10.00	10.00	
							81.27	
	Equipos							
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	19.92	1.00	

Fecha : 04/12/2018 15:46:38

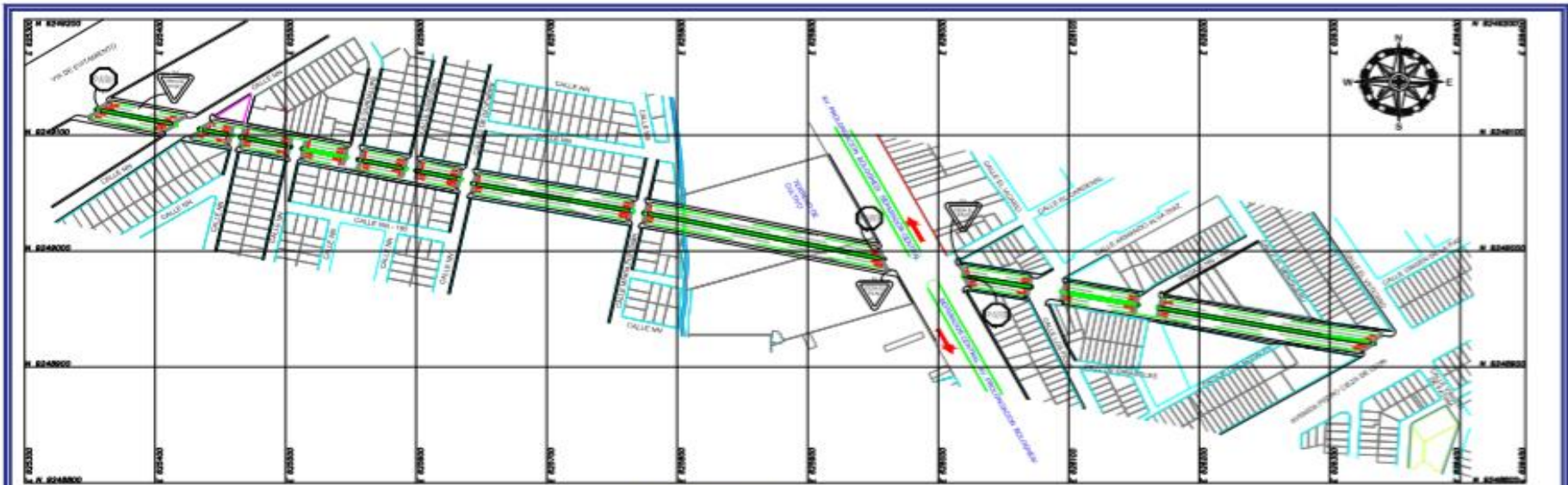
Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101028 RED DE ALCANTARILLADO
 Subpresupuesto 002 RED DE ALCANTARILLADO Fecha presupuest: 16/11/2018
 1.00

Partida	01.10.05.02	EMPALME CONEXION DOMICILIARIA A SUBCOLECTOR D=200MM					
Rendimiento	und/DIA	M.O. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : und			109.87
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.0007	16.51	17.01	
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.0007	14.85	15.84	
						33.46	
	Materiales						
02040100020004	ALAMBRE NEGRO 16	kg		0.7000	2.58	1.81	
02052000010000	SILLA TEE PVC UFF 200MM A 100MM	und		1.0000	35.00	35.00	
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.0120	75.00	0.90	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0200	38.14	0.76	
0222010004	CEMENTO PORTLAND TIPO M5 (42.50 KG)	bol		0.4700	19.41	9.24	
0222000018	PEGAMENT. PARA PVC	gal		0.1007	74.00	12.34	
0272140032	ODDO DE 45° PVC D=6"	und		1.0000	14.50	14.50	
						74.66	
	Equipos						
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	33.45	1.67	
						1.67	

ANEXO N°11

PLANO

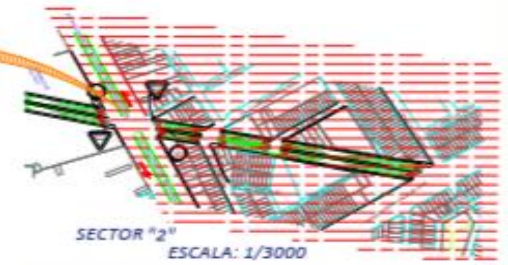


PLANTA GENERAL
ESCALA: 1/1500



SECTORIZACION
ESCALA: 1/2000


SECTOR "1"
ESCALA: 1/3000



SECTOR "2"
ESCALA: 1/3000

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TÍTULO: APLICACIÓN DE METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE OBRA EN SANEAMIENTO AV. PWD. DIVISIÓN CRUZA DE LEÓN - CHICLAYO	
AUTOR: RIVERA MORALES, LUIS ANDERSON	DIRECTOR: CHICLAYO
ASISTENTE: CHICLAYO	TÍTULO: S-01
ASISTENTE: CHICLAYO	ASISTENTE: CHICLAYO
ASISTENTE: CHICLAYO	ASISTENTE: CHICLAYO

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, **MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO**, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada

"APLICACIÓN DE METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE OBRA EN SANEAMIENTO AV. PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN – CHICLAYO", del estudiante **RIVERA MORALES LUIS ANDERSON**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **21 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

CHICLAYO 26 DE NOVIEMBRE DEL 2019



Firma

MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO

DNI: 16735658

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	-----------------------	--------	---------------------------------

REPORTE TURNITIN



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Aplicación de metodología Lean Construction para mejorar la productividad de obra en saneamiento Av. prolongación Cieza de León – Chiclayo”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Br. Luis Anderson Rivera Morales (ORCID: 0000-0003-4834-2328)

ASESORES:

Mg. Noé Humberto Marín Bardales (ORCID: 0000-0003-3423-173)

Mg. Julio Cesar Benites Chero (ORCID: 0000-0002-6482-0505)

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

Chiclayo – Perú

2019

Resumen de coincidencias

21 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	9 %	>
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	4 %	>
3	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	2 %	>
4	docplayer.es Fuente de Internet	2 %	>
5	bibliotecadigital.usb.ed... Fuente de Internet	1 %	>
6	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %	>
7	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1 %	>
8	www.mef.gob.pe Fuente de Internet	<1 %	>
9	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %	>

**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO
INSTITUCIONAL UCV**



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Yo Rivera Morales Luis Anderson , identificado con DNI N° 73573488 , egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "APLICACIÓN DE METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE OBRA EN SANEAMIENTO AV. PROLONGACIÓN CIEZA DE LEÓN – CHICLAYO"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



FIRMA

DNI: 73573488

FECHA: 27 de Mayo del 2019

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E.P. Ingeniería Civil.

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Rivera Morales Luis Anderson.

INFORME TITULADO:

"Aplicación de Metodología Lean Construction Para Mejorar la Productividad de obra en Saramiento AV Prolongación Ciego de León - Chiclayo."

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil.

SUSTENTADO EN FECHA: 27 de Mayo del 2019

NOTA O MENCIÓN: Aprobado Por Unanimidad.



[Firma]
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN