

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

---

**Aplicación de Last Planner System para mejorar la Productividad del Proyecto de  
Saneamiento en San José – Pacasmayo – La Libertad**

---

Línea de Investigación: Ingeniería de la Construcción, Ingeniería Urbana, Ingeniería Estructural

Sub Línea de Investigación: Gestión de Proyectos de Construcción

**Autores:**

Azabache Castro, Damaris Leonor  
Ortiz Remotti, Vhany Paz de los Milagros

**Jurado Evaluador:**

**Presidente :** Hurtado Zamora, Oswaldo  
**Secretario :** Geldres Sánchez, Carmen Lucía  
**Vocal :** Farfán Córdova, Marlon Gastón

**Asesor:**

Gálvez Paredes, José Alcides  
**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000000221004241>

**TRUJILLO – PERÚ  
2023**

**Fecha de Sustentación: 2023/09/29**



**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

---

**Aplicación de Last Planner System para mejorar la Productividad del Proyecto de  
Saneamiento en San José – Pacasmayo – La Libertad**

---

Línea de Investigación: Ingeniería de la Construcción, Ingeniería Urbana, Ingeniería Estructural

Sub Línea de Investigación: Gestión de Proyectos de Construcción

**Autores:**

Azabache Castro, Damaris Leonor  
Ortiz Remotti, Vhany Paz de los Milagros

**Jurado Evaluador:**

**Presidente :** Hurtado Zamora, Oswaldo  
**Secretario :** Geldres Sánchez, Carmen Lucía  
**Vocal :** Farfán Córdova, Marlon Gastón

**Asesor:**

Gálvez Paredes, José Alcides  
**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000000221004241>

**TRUJILLO – PERÚ  
2023**

**Fecha de Sustentación: 2023/09/29**

## Aplicación de Last Planner System para mejorar la Productividad del Proyecto de Saneamiento en San José – Pacasmayo – La Libertad

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>7</b> %	<b>8</b> %	<b>2</b> %	<b>3</b> %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>3</b> %
<b>2</b>	<b>www.mef.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %
<b>3</b>	<b>www3.vivienda.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %
<b>4</b>	<b>Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS</b> Trabajo del estudiante	<b>1</b> %
<b>5</b>	<b>Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego</b> Trabajo del estudiante	<b>1</b> %
<b>6</b>	<b>renatiqa.sunedu.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %
<b>7</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %

---

Excluir citas            Activo  
Excluir bibliografía    Activo

Excluir coincidencias   < 1%



.....  
José Alcides Gálvez Paredes  
CIP N° 29911  
INGENIERO CIVIL

### DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, GÁLVEZ PAREDES JOSÉ ALCIDES, docente del Programa de Estudio de Ingeniería Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada “APLICACIÓN DE LAST PLANNER SYSTEM PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO EN SAN JOSÉ – PACASMAYO – LA LIBERTAD” de los autores AZABACHE CASTRO DÁMARIS LEONOR Y ORTIZ REMOTTI VHANY PAZ DE LOS MILAGROS, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud del 7.00 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el día 18 de septiembre del 2023.
- He revisado con detalle dicho reporte de la tesis: “APLICACIÓN DE LAST PLANNER SYSTEM PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO EN SAN JOSÉ – PACASMAYO – LA LIBERTAD”, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

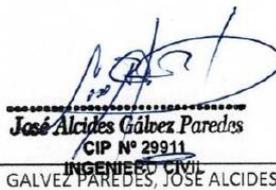
Ciudad y fecha: Trujillo, 18 de septiembre del 2023



AZABACHE CASTRO, DAMARIS LEONOR  
DNI: 70824572



ORTIZ REMOTTI, VHANY PAZ DE LOS MILAGROS  
DNI: 73076850



**José Alcides Gálvez Paredes**  
CIP N° 29911  
INGENIERO CIVIL

GALVEZ PAREDES, JOSE ALCIDES  
DNI: 18217072

ORCID: <https://orcid.org/0000000221004241>



## DEDICATORIA

A Dios; por cada maravilloso día dándome fuerzas para continuar y no decaer ante las adversidades.

A mis amados padres Arturo y Charito; mi razón de existir, mi mayor motivación y los pilares en mi vida; por ser mi ejemplo de perseverancia, honestidad y justicia; por educarme con valores y brindarme su amor, apoyo incondicional y depositar su confianza en mí para cumplir este, nuestro sueño.

A mi novio Fernando; por demostrarme su querer, dedicación y tolerancia, por ser mi soporte y ayuda desde el comienzo de mi carrera profesional y por incentivar me a ser cada día mejor para el bienestar de un futuro juntos.

A mis hermanas Marlyn y Katty; por su cuidado, cariño y consejos, por su presencia y por sobrinos maravillosos que llenaron mi vida de alegría en mis más angustiantes momentos.

A mis demás familiares, amigos y colegas; que desinteresadamente aportaron su granito de arena para lograr con éxito esta meta.

**Br. Azabache Castro, Damaris**

A mis queridos padres Roger y Ticky, por ser los principales cimientos en la construcción de mi vida personal y profesional con su amor, esfuerzo y dedicación hacia mí.

A mi querida hermana Thala, por estar siempre a mi lado apoyándome en los buenos y malos momentos de esta carrera.

A Alejandro, mi compañero de vida; por confiar en mí, ser paciente y motivarme para alcanzar este grado profesional.

A Soledad Remotti, mi segunda madre, por brindarme su cariño y ser un ejemplo de vida.

A mis abuelitos en el cielo Eleazar y Brígida. Y también a mi abuelita Regina que tengo la dicha de tenerla conmigo para celebrar este logro juntas.

A mi familia, por el apoyo brindado durante el transcurso de mi carrera.

**Br. Ortiz Remotti, Vhany Paz**

## **AGRADECIMIENTO**

De manera especial quiero agradecer a mi compañera durante todo este arduo proceso, Vhany, por confiar en mí para ambas poder completar esta difícil labor, por muchas veces hacer de lado nuestras diferencias y debilidades para fortalecer nuestras ideas y nuestra amistad.

A mi familia, que han estado en cada paso de mi vida para guiarme, consolarme y defenderme, ante todo. Por brindarme mediante mucho esfuerzo, la solvencia económica para salir adelante, como así también el apoyo psicológico.

A nuestro querido asesor, el ingeniero José Gálvez, que desde el primer momento nos orientó, ayudó y protegió en la realización de este proyecto. Gracias por compartirnos sus conocimientos, investigaciones y experiencias. Dios bendiga a usted y su entera familia.

Finalmente, al jurado evaluador, por amablemente tomarse el tiempo de justipreciar este proyecto a través de su capacidad, ética y objetividad, características dignas de su profesionalismo

**Br. Azabache Castro, Damaris**

A Dios, por la vida de mis padres quienes me permitieron conocer de él, por bendecir mi vida con esta hermosa oportunidad de estar y disfrutar a lado de las personas más importantes de mi vida.

A mis padres Roger y Ticky, podemos decir: ¡Lo logramos! Esta tesis honra su amor, dedicación y esfuerzo. Gracias papás, los amo por siempre.

A mi hermanita Thala, gracias por los momentos felices e inolvidables que hicieron de este recorrido ameno y lleno de alegría.

A Alejandro, gracias por llegar en el momento preciso para juntar nuestras vidas, compartir logros, metas y sueños por cumplir.

A Soledad Remotti, ¡cumplí mi palabra!, y hoy la vida me premia al poder celebrarlo juntas.

A Damaris, mi compañera de tesis, gracias por compartir este tiempo universitario del cual nos llevamos muchas anécdotas.

Al Ing. José Gálvez Paredes, Asesor de nuestra tesis, por su tiempo y apoyo brindado para poder culminar con esta etapa universitaria.

**Br. Ortiz Remotti, Vhany Paz**

## RESUMEN

El presente informe de tesis tiene como finalidad la aplicación de la herramienta Last Planner System en la productividad del proyecto de Saneamiento del Distrito de San José, Pacasmayo – La Libertad. Actualmente, la mayoría de los proyectos aprobados en nuestro país no se logran ejecutar por completo ni cumplen con los plazos establecidos, lo cual genera retrasos y contratiempos durante la ejecución de obra. Es por ello que, la presente investigación, busca aplicar la metodología Last Planner System como herramienta para mejorar la productividad del proyecto de Saneamiento descrito anteriormente. Durante el desenvolvimiento de la investigación, se precisarán los conceptos y etapas a seguir para implementar la herramienta Last Planner System. Comenzamos con la Sectorización del proyecto y cálculo del tren de trabajo para cada una de las partidas en función de sus cuadrillas y rendimientos correspondientes, paso primordial que nos servirá de base para llevar a cabo el Tren de Actividades, Programación Intermedia y Programación Maestra. Culminadas estas etapas, procedemos al análisis de los datos previamente recolectados del expediente técnico donde se pudo inferir que; mediante la aplicación de la herramienta Last Planner System se logró reducir dos variables importantes: tiempo y costo, lo cual conlleva al mejoramiento de la productividad del proyecto. Finalmente, obtuvimos nuestras conclusiones y recomendaciones que será de interés para colegas venideros que deseen aplicar esta herramienta en sus proyectos.

Palabras Claves: Last Planner System, productividad, saneamiento, Sectorización y Tren de Actividades.

## **ABSTRACT**

The purpose of this thesis report is the application of the Last Planner System tool in the productivity of the San José District Sanitation Project, Pacasmayo – La Libertad. Currently, most of the projects approved in our country are not fully executed nor do they meet the established deadlines, which generates delays and setbacks during the execution of the work. That is why this research seeks to apply the Last Planner System methodology as a tool to improve the productivity of the Sanitation project described above. During the development of the investigation, the concepts and stages to follow to implement the Last Planner System tool will be specified. We begin with the Sectorization of the project and calculation of the work train for each of the items based on their crews and corresponding yields, an essential step that will serve as the basis for carrying out the Train of Activities, Intermediate Programming and Master Programming. Once these stages are completed, we proceed to the analysis of the data previously collected from the technical file where it could be inferred that; Through the application of the Last Planner System tool, it was possible to reduce two important variables: time and cost, which leads to the improvement of the project's productivity. After the analysis, we obtained our conclusions and recommendations that will be of interest to future colleagues who wish to apply this tool in their projects.

Keywords: Last Planner System, productivity, sanitation, Sectorization and Train of Activities.

## **PRESENTACIÓN**

Ingenieros Miembros del Jurado Evaluador:

Dando fiel cumplimiento a los requerimientos y Normas establecidas en el Reglamento General de Grados y Títulos emitido por la Universidad Privada Antenor Orrego, en objeto de optar por el Título Profesional de Ingeniero Civil, ponemos a disposición de su evaluación la tesis titulada:

**APLICACIÓN DE LAST PLANNER SYSTEM PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO EN SAN JOSÉ – PACASMAYO – LA LIBERTAD**

El contenido del presente Informe de Tesis fue elaborado en base a los conocimientos adquiridos durante nuestra formación académica adicional a la recopilación de información en diversas fuentes (libros, revistas, tesis, etc.); así como, el asesoramiento del Ing. José Alcides Gálvez Paredes.

Atentamente,

Br. Azabache Castro, Damaris Leonor

Br. Ortiz Remotti, Vhany Paz de los Milagros

Trujillo, 2023

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	ix
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT .....	xii
PRESENTACIÓN .....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xvi
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xviii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Problema de investigación .....	1
1.2. Objetivos .....	2
1.3. Justificación del estudio.....	3
II. MARCO DE REFERENCIA.....	5
2.1. Antecedentes del estudio .....	5
2.2. Marco teórico.....	7
2.3. Marco conceptual .....	20
2.4. Sistema de hipótesis .....	22
III. METODOLOGÍA EMPLEADA.....	23
3.1. Tipo y nivel de investigación.....	23
3.2. Población y muestra de estudio.....	23
3.3. Diseño de investigación.....	24
3.4. Técnicas e instrumentos de investigación .....	24
3.5. Procesamiento y análisis de datos .....	24
IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	25
4.1. Propuesta de Investigación .....	25
4.2. Análisis e interpretación de resultados .....	25
4.3. Docimasia de hipótesis.....	57

V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	58
CONCLUSIONES.....	60
RECOMENDACIONES .....	61
REFERENCIAS.....	62
ANEXOS.....	67

**ÍNDICE DE TABLAS**

TABLA 1 .....	22
TABLA 2 .....	23
TABLA 3 .....	24
TABLA 4 .....	27
TABLA 5 .....	28
TABLA 6 .....	30
TABLA 7 .....	32
TABLA 8 .....	33
TABLA 9 .....	33
TABLA 10 .....	35
TABLA 11 .....	37
TABLA 12 .....	37
TABLA 13 .....	44
TABLA 14 .....	45
TABLA 15 .....	45
TABLA 16 .....	48
TABLA 17 .....	49
TABLA 18 .....	49
TABLA 19 .....	50
TABLA 20 .....	50
TABLA 21 .....	51
TABLA 22 .....	51
TABLA 23 .....	52
TABLA 24 .....	53

TABLA 25.....	54
TABLA 26.....	55
TABLA 27.....	55

**ÍNDICE DE GRÁFICOS**

GRÁFICO 1 .....	9
GRÁFICO 2 .....	9
GRÁFICO 3 .....	12
GRÁFICO 4 .....	13
GRÁFICO 5 .....	14
GRÁFICO 6 .....	15
GRÁFICO 7 .....	16
GRÁFICO 8 .....	19
GRÁFICO 9 .....	20
GRÁFICO 10 .....	25
GRÁFICO 11 .....	28
GRÁFICO 12 .....	34
GRÁFICO 13 .....	35
GRÁFICO 14 .....	36
GRÁFICO 15 .....	46
GRÁFICO 16 .....	46
GRÁFICO 17 .....	47
GRÁFICO 18 .....	47
GRÁFICO 19 .....	48
GRÁFICO 20 .....	52
GRÁFICO 21 .....	52
GRÁFICO 22 .....	53
GRÁFICO 23 .....	56
GRÁFICO 24 .....	56

GRÁFICO 25 ..... 56

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Problema de investigación

Conforme a los resultados emitidos por el Centro de Competitividad Mundial del IMD (2021), en su informe anual y completo del “Ranking de Competitividad Mundial 2021” donde se analiza en base a cuatro pilares que son: Desempeño Económico, Eficiencia Gubernamental, Infraestructura y Eficiencia Empresarial, el Perú se ubica en el quinto lugar a nivel Latinoamericano, pasando del puesto 52° al 58° globalmente de los 64 países analizados, lo cual nos indica que existe un declive de la competitividad de nuestro país, siendo gran parte responsable la actual crisis mundial suscitada por el COVID-19, que ha repercutido social, laboral y económicamente.

Richter (2020) sostiene que “la paralización de la industria de construcción por el COVID-19 se ve reflejado en altos niveles de desempleo. El sector construcción en América Latina y el Caribe representa una parte importante del gasto en inversión pública y una fuente significativa de empleos. En promedio, los países latinoamericanos invierten el 19.7% en construcción de viviendas, suministro público de agua y alumbrado eléctrico”.

INEI (2021) informó que “la actividad del sector construcción creció en 231.9% en el segundo trimestre del 2021”, lo cual se da origen gracias al plan de reactivación de las actividades económicas establecidas por el gobierno en vista de la emergencia sanitaria que atravesamos.

“El sector de la construcción ha sido representado como un sector prioritario por expertos para la reanudación de las obras debido a la contribución que genera al crecimiento de la economía” (CAPECO, 2020).

Según información obtenida por el SSP del INEI (2021) se puede decir que “La Libertad, cuenta con un total de 134 proyectos, siendo un 8.8% del total de proyectos de agua y saneamiento del país, con un monto de 697'417,423.00 equivalente al 10.7% del monto ejecutado a nivel nacional”.

En función a la Encuesta Nacional de Programas Presupuestales del año 2020; el departamento de La Libertad cuenta con el 91.6% de la población que consume agua proveniente de la red pública, 8.4% de población sin acceso a agua por red pública. (INEI, 2020, pp. 59-60).

Respecto al saneamiento básico, INEI (2020) sostiene que “el 74.2% de la población tiene acceso a la red pública de alcantarillado, mientras que el 25.8% de la población aún no tiene acceso a la red pública de alcantarillado”.

En la actualidad, parte de la población se ve afectada por las deficiencias que se suscitan en los proyectos de construcción como son: paralización de obras, deficiencias en la elaboración de expedientes técnicos, inadecuada gestión del financiamiento, entre otros; lo cual repercute en la calidad de vida y salud de las personas.

Debido a estas deficiencias y contratiempos que se suscitan en la ejecución de obras, hemos creído conveniente evaluar la productividad a través de la aplicación de una herramienta tecnológica llamada Last Planner System respecto al modelo tradicional, en el proyecto de saneamiento: “Mejoramiento, Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San José, Verdún y Campanita, Distrito de San José – Pacasmayo – La Libertad” con código SNIP 174664.

Es por ello que formulamos la siguiente pregunta: ¿En qué medida la aplicación del Last Planner System mejorará la productividad en el proyecto de saneamiento en San José, Pacasmayo – La Libertad?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Mejorar la productividad mediante la aplicación de la herramienta Last Planner System en las conexiones domiciliarias de agua y desagüe del proyecto de saneamiento del Distrito San José – Pacasmayo – La Libertad.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Planificar la sectorización con la herramienta Last Planner System mediante balanceo de metrados en la construcción de las conexiones domiciliarias de agua y desagüe en el proyecto de Saneamiento.
- Efectuar el Plan Maestro con la finalidad de clarificar el alcance y las expectativas, así como los hitos más destacados dentro de las conexiones domiciliarias de agua y desagüe del proyecto de saneamiento.
- Realizar el Plan Intermedio para determinar y reconocer las actividades que se llevarán a cabo semanalmente dentro de las conexiones domiciliarias de agua y desagüe en el proyecto de saneamiento.
- Ejecutar el Plan Semanal para simplificar procesos y mejorar la productividad en la construcción de las conexiones domiciliarias de agua y desagüe en el proyecto de Saneamiento.
- Evaluar la productividad respecto al tiempo de ejecución de obra y reducción de costos comparando el método tradicional con la herramienta Last Planner System en la construcción de las conexiones domiciliarias de agua y desagüe en el proyecto de Saneamiento.

### **1.3. Justificación del estudio**

#### **1.3.1. Técnica**

La investigación servirá para desarrollar la herramienta Last Planner System, de la filosofía Lean Construction, además de dar a conocer una teoría que en nuestro país aún no es muy acreditado; y que, sin embargo, sugiere ideas y recomendaciones novedosas a la planificación de proyectos.

**1.3.2. Social**

Al tener un seguimiento del proyecto y mejorar su productividad, se podrá lograr una ejecución eficaz y la población que carece de estos servicios, se verá beneficiada al obtener un mejor servicio de saneamiento básico que va a prevenir enfermedades y mejorar su calidad de vida.

**1.3.3. Económica**

La aplicación de Last Planner System dentro de las etapas de un proyecto de construcción servirá como cambio progresivo en el modelo tradicional, a fin de obtener mejoras en la gestión del tiempo y el uso de los recursos.

## II. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1. Antecedentes del estudio

#### **Antecedentes Internacionales**

Hoyos (2018) en su trabajo de grado “Last Planner en Colombia. Una revisión a la implementación y su impacto en el desempeño de proyectos de construcción”, se propuso como objetivo identificar las practicas del LPS implementadas por las empresas constructoras colombianas, determinando sus resultados y el impacto en el desempeño final de los proyectos de construcción, con el objetivo de proponer un manual de buenas prácticas asociadas al LPS y las acciones al interior de las empresas tendientes a la sostenibilidad del sistema. La investigación permitió determinar la apropiación, el grado de implementación y las variaciones del LPS en diferentes empresas constructoras colombianas, identificando sus resultados más relevantes en cuanto al desempeño de los proyectos.

Lagos (2018) en su tesis titulada “Desarrollo e implementación de herramientas para el mejoramiento de la gestión de la información del Last Planner”, se propuso como objetivo general el desarrollo de la herramienta para identificar los impactos del LPS en la gestión y desempeño en un caso de estudio. Esta investigación ha sido planteada para proyectos de construcción que utilicen plataformas computacionales para el soporte de la metodología LPS. También se obtuvo el análisis comparativo en proyectos de construcción chilenos con sistemas tradicionales y la implementación de LPS; en un proyecto para una planta de tratamiento de aguas servidas ubicada en la Región Metropolitana de Chile.

#### **Antecedentes Nacionales**

Gonzáles (2018) en su tesis con título “Aplicación de la metodología Last Planner en el planeamiento, programación y control en la construcción de obras públicas de riego – Ancash”, se propuso como objetivo aplicar la metodología LPS en el planeamiento, programación y control en la construcción de obras públicas de riego; así como elaborar el cronograma maestro, programación por fases, programación intermedia,

programación semanal y el porcentaje de plan cumplido de la obra en la construcción de obras públicas de riego. En la investigación, se consiguió reducir significativamente las fechas de ejecución y mejorar la preocupación frente a la realidad problemática de obras que se suscitaban, las cuales eran entregadas fuera de la fecha programada o prevista y tenía un indicador del 78% de culminación de obra; los cual, con este sistema, se ha visto notablemente mejorado.

Chokewanka y Sotomayor (2018) en su tesis denominada “Sistema Last Planner para mejorar la planificación en la obra civil del Centro de Salud Picota – San Martín”, se propuso como solución la implementación de una serie de herramientas de gestión para la ejecución del proyecto Centro de Salud Picota y mejorar su planificación utilizando LPS en la obra civil. Esta investigación se aplica con la necesidad de involucrar directamente el beneficio de los pobladores, puesto que, a menos plazo de construcción de la obra, se obtienen mayores posibilidades de mejorar el servicio de salud de la zona. Se corroboró un incremento de la productividad para los rendimientos y hubo mejora en la planificación.

### **Antecedentes Locales**

Sarmiento y Vega (2021) en su tesis “Aplicación del Last Planner System para el mejoramiento del proyecto Instalación del Servicio de Agua para el sistema de riego por aspersión, en el caserío Peña Colorada – Sanagorán – La Libertad”, se enfoca en las partidas de estructuras y sistema de riego donde en campo se comprobó el cumplimiento de estos planes y se hizo nuevas reprogramaciones semanales. Se determinó la influencia de la efectividad y se obtuvo un 75% de indicador en el PPC, lo cual depende netamente de las actividades que se tratan. Como conclusión en esta investigación, los efectos alcanzados por la compañía han sido muy agradables porque se logró dar la obra adelantada a la fecha destinada, esto se hizo posible por su variable; su cantidad, en función a los siguientes puntos: La planificación respectiva fundada en su expediente técnico, lo cual se tenía como resultado inicial una duración de 60 días para terminar la obra.

Rojas y Silva (2019) en su tesis “Análisis comparativo en productividad en la construcción de baños con Biodigestores entre Planificación Tradicional y Last Planner System en Huamachuco”, se propuso desarrollar el análisis comparativo de productividad en la construcción de baños con Biodigestores entre Planificación Tradicional y LPS tomando las partidas de saneamiento. Se realizó la sectorización, trenes de trabajo en base a las cuadrillas y los rendimientos que sirven de base para la distribución del personal en el LookAhead y el tren de actividades. En esta investigación se llegó a dos resultados importantes: reducir el tiempo de ejecución de obra sin aumentar los recursos y disminuir los costos a nivel de gastos generales que van relacionados al tiempo de ejecución de obra. En el presente estudio se recomienda para futuros colegas la implementación del LPS para poder adaptarlo dentro del desarrollo de proyectos de saneamiento y de manera general para mejorar la productividad con este nuevo sistema de planificación.

## **2.2. Marco teórico**

### **2.2.1. Gestión de Proyectos de Construcción**

Para iniciar el estudio del tema debemos saber la etimología de la palabra gestión. Según la Real Academia Española (2001) nos dice que: “gestión emana del latín *gestio*, el cual se define como la acción y efecto de gestionar o administrar.”

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Los proyectos pueden ser independientes o formar parte de un programa o portafolio (Project Management Institute, 2021, p. 4).

Otra definición que se le puede otorgar a la gestión de proyectos según BSG Institute (2020) es: “la disciplina de organizar y administrar los recursos de construcción, de forma tal que una obra dada sea terminada completamente dentro de las restricciones de alcance, tiempo y coste planteados a su inicio”.

### 2.2.2. Productividad

Para hablar sobre productividad, debemos conocer que las primeras investigaciones desarrolladas en este tema referentes a la industria de la construcción fueron elaboradas por Alfredo Serpell Bley, docente del Departamento de Ingeniería de Construcción de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Serpell (2002) define a la productividad como “la medición de la eficiencia con que los recursos son administrados para completar un producto específico, dentro de un plazo establecido y con un estándar de calidad dado” (p. 29).

Con esta definición, podemos inferir que la productividad en el sector construcción no se evalúa únicamente en función al uso de los recursos eficientemente; si no, en función del plazo de entrega y calidad de un determinado trabajo.

“Existen factores que afectan la productividad de la construcción, siendo las principales: la administración de la obra, el entorno en el que se desarrolla la obra, el tipo, método de trabajo y el personal del proyecto” (Serpell, 2002, p. 40).

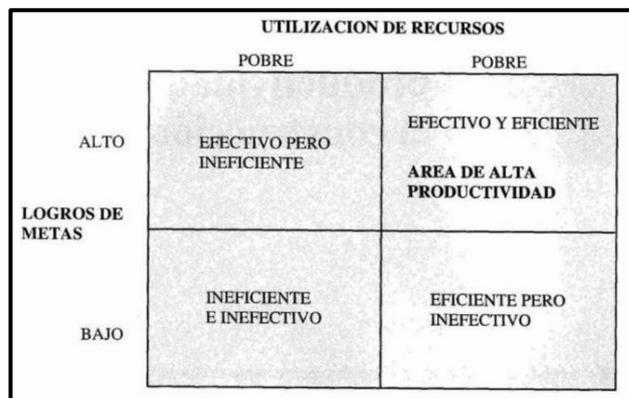
Por ello, para obtener una buena productividad en el proceso constructivo del proyecto, debemos colocar énfasis en los métodos constructivos y en utilizar los recursos eficientemente tales como: materiales, mano de obra, maquinaria y equipos, etc.

La productividad comprende tanto la eficiencia como la efectividad, ya que de nada sirve producir muros de albañilería en una obra, utilizando eficientemente la mano de obra, si resultan con problemas de calidad, hasta el punto que deben demolerse posteriormente para rehacerlos. (Serpell, 2002)

Debido a este concepto; se muestra en el Gráfico 1, la relación entre eficiencia, efectividad y productividad.

**Gráfico 1**

*Relación entre eficiencia, efectividad y productividad*



*Nota.* Tomado de *Administración de operaciones de construcción*, por A. Serpell, 2002, Alfaomega.

Serpell (2002) plantea el siguiente ejemplo “una cuadrilla, deben contar con una adecuada dirección y con el personal apropiado para cumplir con sus tareas, deben ser bien conformados y balanceados sobre la base de las capacidades requeridas y contar con los recursos necesarios, entre otras cosas”.

Es preciso señalar que el sector construcción abarca factores que empeoran o ayudan para determinar la productividad, siendo alguno de ellos los que se presentan en el Gráfico 2:

**Gráfico 2**

*La productividad y sus factores*



*Nota.* Tomado de *Administración de operaciones de construcción*, por A. Serpell, 2002, Alfaomega.

### **2.2.3. Modelo Tradicional**

El proceso constructivo es uno de los ámbitos más importantes dentro de la realización de un proyecto debido a que es la etapa donde existe el mayor predominio de la innovación tecnológica, para obtener mayor eficacia en el desarrollo del mismo.

Cuando hablamos de implementación de los principios y herramientas Lean, incluido el Last Planner System, todos coinciden en que una de las mayores dificultades tiene que ver no con la herramienta en sí misma, sino, con el cambio cultural que significa pasar de una gestión de la planificación y del control de la producción tradicional a uno basado en valores y principios Lean como la colaboración, transparencia, trabajo en equipo, compromiso, mentalidad abierta, excelencia operacional, entre otros. (Pons y Rubio, 2019, p. 82)

Actualmente en el Perú, se sigue manteniendo predominio en las construcciones con el modelo tradicional, a raíz de que aún no se pone en práctica las diversas tendencias con nuevas herramientas y tecnología que aportan positivamente en la eficiencia y ahorro en los procesos constructivos.

El modelo tradicional que se viene implementando en el Perú, se ha visto envuelto en muchas deficiencias las cuales generan un atraso en la industrial de la construcción respecto a otros países a nivel mundial.

Las deficiencias que impiden la aplicación de nuevas herramientas y tecnologías para optimizar estos procesos constructivos según encuestas realizadas por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento son:

La baja capacitación de la mano de obra: debido a la inestabilidad laboral y la carencia de capacitación respecto al aumento de productividad y eficiencia usando nuevas herramientas y tecnologías de construcción.

La resistencia al cambio y desconfianza en la calidad y comportamiento en el futuro de sistemas constructivos innovadores: debido al miedo de una posible falla en los nuevos procesos constructivos.

Ausencia de la definición de los elementos de un proyecto constructivo industrializado, en la etapa de diseño: en vista de que puedan ocurrir incompatibilidades durante la construcción que ocasionen errores en obra.

Presencia de sindicatos de construcción que se oponen a la mejora de la productividad: es uno de los principales problemas que se enfrenta día a día en los proyectos de construcción debido a que estos sindicatos, ejercen la violencia para conseguir beneficios propios. (Chang, 2014, p. 7)

Dentro de los factores que tienen un efecto negativo en la productividad de las construcciones con el modelo tradicional se pueden indicar: modificaciones durante la ejecución de obra, composición y tamaño inadecuado de las cuadrillas, ausentismo de trabajadores, rotación de personal, falta de materiales, accidentes en el trabajo, situación económica del país, interrupciones no controladas, entre otros.

Pons y Rubio (2019) como podemos ver en el Gráfico 3, recopilan las razones que originan los problemas típicos durante la ejecución de obras, donde se puede observar que la razón de mayor relevancia se centra en las deficiencias en los procesos de planificación, control y gestión de la producción.

**Gráfico 3***Problemas crónicos de la construcción*

PROBLEMAS CRÓNICOS DE LA CONSTRUCCIÓN	
1	Uso de métodos obsoletos para la Planificación, Control y Gestión de la Producción.
2	Escaso rigor en el cumplimiento de la Seguridad.
3	Proyectos incompletos, poco detallados y escasamente analizados.
4	Controles de calidad ineficaces que no garantizan la entrega de calidad a la primera.
5	Incumplimiento sistemático de los plazos de entrega.
6	Mano de obra poco cualificada, comparada con la industria manufacturera.
7	Falta de coordinación y transparencia entre las partes interesadas.
8	Escasos o nulos controles de la productividad.
9	Sobrecostes. Sistema de licitación basado en: (1) diseño, (2) licitación, (3) construcción.
10	Gran cantidad de retrabajos.

*Nota.* Tomado de *Lean Construction y la planificación colaborativa metodología del Last Planner System*, por J. Pons e I. Rubio, 2019, Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.

Los autores Koskela y Ballard sugieren que la incertidumbre y la variabilidad en el proceso de construcción son la fuente de muchos de los problemas que enfrentan las obras, ya que los esquemas de planificación de control de producción tradicionales para trabajos de construcción han demostrado ser ineficaces para minimizar las principales causas de retrasos, incumplimientos y sobre todo la productividad del proyecto.

**2.2.4. Last Planner System**

El Last Planner System fue desarrollado por Glenn Ballard y Gregory Howell desde mediados de los años 90, quienes fundaron el Instituto Lean Construction.

Ballard cuenta que en dicho momento se desarrolló algunos principios claves para el Last Planner System, los cuales posteriormente fueron teorizados en su Tesis Doctoral del año 2000 en donde se define como un sistema de planificación y control de la producción para proyectos de construcción.

Por otro lado, Koskela (1999) planteó criterios adaptables a esta herramienta los cuales son: el trabajo no debe comenzar hasta que los elementos necesarios estén

disponibles, la ejecución de los trabajos se mide y controla, las causas de no realización se analizan, mantener un buffer de tareas conocidas para cada equipo y tener una planificación predictiva a mediano plazo.

Como se puede apreciar en el Gráfico 4, se expone una línea de tiempo sobre la historia y el desarrollo del Last Planner System:

**Gráfico 4**

*Resumen cronológico de LPS*

RESUMEN CRONOLÓGICO DE LC Y LPS	
1913	Henri Ford. Cadena de montaje móvil.
Mediados de los 50	Taiichi Ohno tiene operativo el Toyota Production System.
1950 1970	Deming, Juran, Shewhart, Shigeo Shingo, Kaoru Ishikawa, etc. desarrollan sus teorías sobre la Calidad y Mejora Continua que hoy forma parte de LEAN.
Década de los 70	Crisis energética. Toyota destaca por encima de las demás compañías.
Década de los 80	Estudio del MIT que da origen a Lean Production como concepto. John Krafcik acuña Lean Production.
1992	Lauri Koskela fundamenta la teoría de Lean Construction.
1993	Se funda el International Group for Lean Construction IGLC.
1996	Se publica el libro "Lean Thinking" de James Womack y Daniel Jones.
1997	Se funda el Lean Construction Institute (LCI) USA.
2000	Glenn Ballard. Publica su Tesis Doctoral "The Last Planner System of Production Control".
2011	Primer Evento oficial de Lean Construction en España en la Universidad Politécnica de Valencia.
2013	16 Conferencia del European Group for Lean Construction en Valencia.
2014	Inicio de la recuperación en el sector de la construcción de España Se publica en España la Guía "Introducción a Lean Construction".
2015	Conferencia Lean In Public Sector Construction (LIPS) 2015 Barcelona.
2017	Primer Congreso organizado por ITeC enfocado a que empresarios españoles presenten de manera oficial sus casos de éxito en LC y LPS.

*Nota.* Adaptación de *Lean Construction y la planificación colaborativa metodología del Last Planner System*, por J. Pons e I. Rubio, 2019, Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.

El Lean Construction Institute define a Last Planner System como "un sistema de planificación de producción diseñado para producir flujos de trabajo predecibles y un rápido aprendizaje en la programación, diseño, construcción y puesta en marcha de proyectos" (Lean Construction Institute, s.f.).

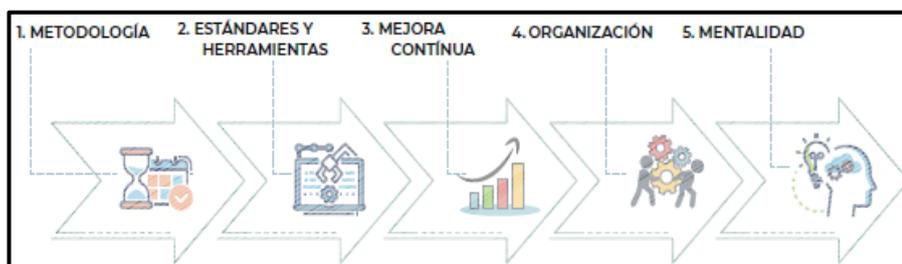
De igual forma Brioso (2011) prescribe que “Last Planner System es una herramienta que nos ayuda a mejorar el flujo de las actividades programadas, reduciendo la variabilidad que existe en los proyectos de construcción, por tanto, nos ayuda al mayor cumplimiento de las actividades” (p. 53).

Decimos que el Last Planner System es un sistema de control de producción debido a que con este sistema se rediseña los sistemas de planificación ordinarios y se incorpora a un mayor nivel de participantes como a maestros, subcontratistas, ingenieros, etc. Todo ello con la finalidad de lograr los compromisos en la planificación. (Miranda, 2012, p. 31)

Pons y Rubio (2019) indican que “Last Planner System funciona como un sistema donde se puede identificar 5 elementos: metodología, estándares y herramientas, mejora continua, organización y mentalidad”.

#### Gráfico 5

*Los 5 elementos de Last Planner System*



*Nota.* Tomado de *Lean Construction y la planificación colaborativa metodología del Last Planner System*, por J. Pons e I. Rubio, 2019, Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.

Detallando cada uno de los elementos como se muestra en el Gráfico 5; se analiza que LPS comienza como una metodología la cual sigue un paso a paso, es decir, una serie de etapas consecutivas y definidas que van a requerir de estándares y herramientas para obtener un proceso de mejora continua en donde se evalúa periódicamente los indicadores, lo cual conlleva a requerir de una estructura organizacional y plazos asignados a

cada trabajo. Todo este proceso, necesita un cambio de mentalidad respecto al modelo tradicional para mejorar la productividad.

Conociendo un poco más de esta herramienta, se presenta el Gráfico 6 donde se puede resumir las ventajas que posee Last Planner System, siendo una de las más importantes mejorar la productividad.

#### Gráfico 6

*Principales ventajas de Last Planner System*

CUADRO RESUMEN DE LAS PRINCIPALES VENTAJAS DEL LAST PLANNER® SYSTEM	
1	Mayor beneficio y cumplimiento del presupuesto. Reducción de costes.
2	Mejora de la productividad, la calidad y la seguridad. Reducción de los plazos de entrega.
3	Un entorno de trabajo basado en el aprendizaje y la mejora continua.
4	Mejor integración entre los subcontratistas, la comunicación y los compromisos.
5	Identificar y eliminar los 7 despilfarros y las restricciones. Mayor entrega de valor.
6	Ayuda a comprender las dependencias con los otros subcontratistas.
7	Implica la participación de las partes en fases más tempranas. Mayor colaboración.
8	Oportunidades de mejora en etapas más tempranas.
9	Mejor gestión del riesgo y control de la variabilidad. Reduce las reclamaciones.
10	Suministrar flujo continuo y previsible de trabajo. Administrar la incertidumbre.
11	Intensifica la creatividad y la mejora continua.
12	Mayor satisfacción del cliente interno y externo en general.

*Nota.* Tomado de *Lean Construction y la planificación colaborativa metodología del Last Planner System*, por J. Pons e I. Rubio, 2019, Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.

Esta herramienta plantea un método de control de producción en el cual Pons y Rubio (2019) indican que “está diseñado para integrar “lo que debería hacerse”, “lo que se puede hacer”, “lo que se hará” y lo que se hizo realmente” de la planificación y asignación de tareas”.

Last Planner System contempla fases de desarrollo de la herramienta las cuales son: sectorización, tren de actividades, planificación maestra, planificación intermedia, entre otras.

Para ello, antes de iniciar con la planificación de cada una de las fases se debe determinar a los involucrados a través de

estrategias a seguir para su realización, los cuales pueden ser: plan de hitos, trenes de trabajo y sectorización.

### **Trenes de Trabajo**

“Esta estrategia trata de establecer la secuencia que seguirán las actividades a realizar, para consensuar la secuencia y que todos los involucrados estén de acuerdo con ella” (Rodríguez, s.f.).

Es decir, se entiende como una estrategia que nos va a permitir determinar eficientemente las cuadrillas en base a una secuencia ordenada donde se va a distribuir de acuerdo a la sectorización, prioridad y capacidad de ejecución. Lo cual conlleva a reducir tiempos vagos o muertos y aumentar la productividad.

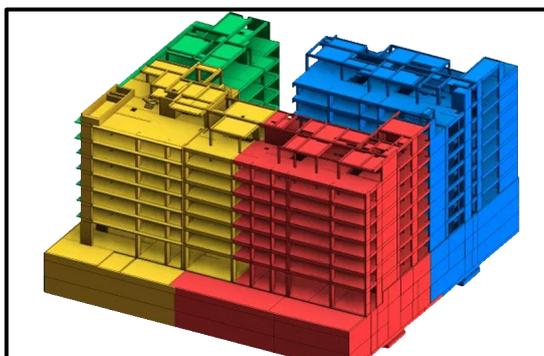
### **Sectorización**

Moreno (2021) indica que “el propósito del esquema de sectorización es crear dispositivos y destrezas con el objetivo de realizar una mejor organización, conseguir una mejor combinación y actividad en el logro de los objetivos y metas del proyecto”.

También se puede definir como la división que vamos a realizar al proyecto en estudio para poder definir la secuencia que va a llevar, de manera ordenada y así tener el control de cómo se va a llevar a cabo el proceso de aplicación en cada una de las fases de esta herramienta.

### **Gráfico 7**

*Ejemplo de sectorización*



*Nota.* Tomado de *Planificación y Modelado de Proyectos BIM – LEAN* [Fotografía], por Grupo ECIC S.A.C., 2020, (<https://grupoecic.com/cursos/planificacion-y-modelado-de-proyectos-bim-lean>).

A continuación, se detallarán cada una de las fases del Last Planner System:

### **Planificación Maestra**

También llamada por su denominación en inglés Master Schedule.

Pons y Rubio (2019) mencionan lo siguiente:

En esta etapa el objetivo es clarificar el alcance y las expectativas del proyecto, así como los hitos más destacados. Es fundamental asegurar que todo el equipo de trabajo tenga una misma comprensión de la obra a ejecutar, así como alinear los intereses y necesidades del proyecto. (p. 36)

Mucho estudios al elaborar el Plan Maestro o Planificación Maestra lo relacionan directamente con realizar un Diagrama de Gantt, el cual es útil, pero no es la única manera de poder realizarlo; puesto que lo primordial en esta etapa es permitir realizar un adecuado seguimiento del desarrollo del proyecto y el alcance que genere al utilizar Last Planner System para que permita al plantel técnico y operativo de obra tener una visión común sobre los objetivos y metas a alcanzar en la ejecución de cada uno de los trabajos.

Pons y Rubio (2019) indican “los componentes a considerar dentro de la programación maestra, los cuales son: definición del alcance, identificación de los recursos (equipos, materiales y mano de obra), secuencia y duración de las actividades, etc.”.

En este sentido, este plan identifica eventos o hitos clave y sus fechas para el proyecto. Esta suele ser la base del acuerdo especificado y los demás miembros del equipo del proyecto.

Por lo tanto, es la base más importante del Last Planner System, ya que de este se deriva las fases posteriores y además es sustancial considerar el desempeño real de la empresa durante la ejecución del proyecto.

### **Planificación Intermedia**

También llamada por su denominación en inglés Look Ahead Plan. Pons y Rubio (2019) señalan que “la planificación intermedia es realmente un plan de producción en el que se identifica cada tarea concreta que necesita ser completada y sus asignaciones y solapes con otras tareas” (p. 51).

Es decir, esta fase nos va a permitir identificar a mediano plazo las condiciones y restricciones necesarias para la ejecución de cada uno de los trabajos o tareas dentro del tiempo previsto. La planificación intermedia se realiza evaluando el rendimiento de las cuadrillas, su duración e identificación del proceso constructivo de cada una de las partidas.

“El proceso de Planificación Intermedia considera el ejercicio de realizar un zoom del Plan Maestro y extraer la ventana definida, detallar paquetes de trabajo e identificar las para que podamos anticiparnos a los problemas” (Pons y Rubio, 2019).

Pons y Rubio (2019) indican que “es importante destacar que la ventana de tiempo que se considerara es una decisión de cada equipo y cada proyecto debe analizar sus condiciones particulares”.

Para llevar a cabo una buena práctica al proceso de establecer la Planificación Intermedia es conveniente utilizar paneles semanales identificándolo con colores para identificar día a día el desenvolvimiento de cada uno de los trabajos, es decir, de forma más explícita en actividades diarias (reconocimiento de la partida, mano de obra y tiempo en que se realizará).



“El periodo del plan a corto plazo por lo general es de una a dos semanas, sin embargo, siempre se debe de analizar con el equipo cuál es el periodo adecuado dadas las características de cada proyecto” (Pons y Rubio, 2019, p. 59).

Dicho de otra manera, la Planificación Semanal se despliega de la Planificación Intermedia, donde vamos a realizar un análisis de restricciones por adelantado para suprimir cada limitación y asegurar así los recursos necesarios para un determinado trabajo.

“Para una gestión eficaz, se recomienda utilizar formatos en los que quede claro el plan a corto plazo. Debe incluir al menos: actividad a ejecutar, avance real y diagrama de Gantt” (Pons y Rubio, 2019, p. 59).

**Gráfico 9**

*Ejemplo de Planificación Semanal*

PLAN SEMANAL																
ID.	ACTIVIDAD	FECHAS		UD.	RESPONSABLE	META		COMPLETADA	SEMANA	Junio						
		INICIO	TERMINO			Comprometida	Alcanzada			V	L	M	M	J		
										1	4	5	6	7		
										1-jun	4-jun	5-jun	6-jun	7-jun		
<b>EDIFICIO</b>																
<b>Ciclo 1 Muros</b>																
	Enferradura	31/05	02/06		JP	100%	100%	1								
	Encofrado	04/06	05/06	m2	IR	100%	95%	0								
	Hormigón	05/06	05/06	m3	MA	100%	0%	0								
	Descimbre y Limpieza	06/06	06/06		IR	100%	0%	0								
<b>Ciclo 2 Muros</b>																
	Enferradura	31/05	04/06		JP	100%	100%	1								
	Moldaje	05/06	06/06	m2	IR	100%	100%	1								
	Hormigón	06/06	06/06	m3	MA	100%	100%	1								
	Descimbre y Limpieza	07/06	07/06		IR	100%	0%	0								
<b>Ciclo 3 Muros</b>																
	Enferradura	31/05	05/06		JP	50%	30%	0								

*Nota.* Tomado de *Lean Construction y la planificación colaborativa metodología del Last Planner System*, por J. Pons e I. Rubio, 2019, Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.

### 2.3. Marco conceptual

**Last Planner System (LPS):** “Se define como un sistema de planificación y control de la producción para proyectos de construcción, originalmente desarrollado por Glenn Ballard y Greg Howell desde mediados de los años 90” (Pons y Rubio, 2019, p. 29).

**Lean Construction:** “Es una filosofía de trabajo que persigue la excelencia a través de un proceso de mejora continua que consiste en minimizar o eliminar todas aquellas actividades que no añaden valor a través de la optimización de recursos” (Pons, 2014, p. 27).

**Planificación Intermedia:** “Es un plan de producción en donde se identifica cada tarea concreta que necesita ser completada y sus asignaciones y solapes con otras tareas” (Pons y Rubio, 2019, p. 51).

**Plan Maestro:** “En esta etapa el objetivo es clarificar el alcance y las expectativas del proyecto, así como los hitos más destacados” (Pons y Rubio, 2019, p. 36).

**Productividad:** “Es la medición de la eficiencia con que los recursos son administrados para completar un proyecto específico, dentro de un plazo establecido y con un estándar de calidad dado” (Serpell, 2002, p. 29).

**Proyecto de saneamiento:** “Estos proyectos se refieren a la implementación de servicios de agua potable y de letrinas, pero, excepcionalmente puedes considerar alcantarillado y/o el tratamiento de aguas residuales” (MEF, 2011, p.12).

**Sectorización:** “El propósito del esquema de sectorización es crear dispositivos y destrezas con el objetivo de realizar una mejor organización, conseguir una mejor combinación y actividad en el logro de los objetivos y metas del proyecto” (Moreno, 2021).

**Tren de trabajo:** “Esta estrategia trata de establecer la secuencia que seguirán las actividades a realizar, para consensuar la secuencia y que todos los involucrados estén de acuerdo con ella” (Rodríguez, 2020).

**Weekly Work Plan:** También llamado Plan de Trabajo Semanal, “es el periodo de plan a corto plazo, por lo general de una a dos semanas, donde se asumen compromisos de avance en la obra y metas específicas en tareas productivas” (Pons y Rubio, 2019, p. 58).

## 2.4. Sistema de hipótesis

### 2.4.1. Hipótesis

La aplicación de la herramienta Last Planner System en la construcción de las conexiones domiciliarias de agua y desagüe en el proyecto de Saneamiento del Distrito de San José permitirá mejorar la productividad.

### 2.4.2. Variables

#### Variable independiente

Last Planner System

#### Variable dependiente

Productividad

Tabla 1

*Operacionalización de Variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES / INDICADORES	TIPO	TÉCNICA	INSTRUMENTO
LAST PLANNER SYSTEM	“Se define como un sistema de planificación y control de la producción para proyectos de construcción” (Pons y Rubio, 2019, p. 29).	Control de Actividades / Tiempo de ejecución (días)	Cuantitativa	Análisis Documental	Cronograma de ejecución de Obra  Presupuesto de Obra
PRODUCTIVIDAD	“Es la medición de la eficiencia con que los recursos son administrados para completar un proyecto específico, dentro de un plazo establecido y con un estándar de calidad dado” (Serpell, 2002, p. 29).	Reducción de plazos / Tiempo de ejecución (días)  Simplificación de procesos / Partidas contenidas en el Expediente Técnico (ítem)  Reducción de costos / Disminución del valor contractual (soles)	Cuantitativa	Análisis Documental	Cronograma de ejecución de Obra

Nota. Elaboración propia

### III. METODOLOGÍA EMPLEADA

#### 3.1. Tipo y nivel de investigación

##### Tipo de investigación

El tipo de investigación de acuerdo a la orientación es APLICADA.

El tipo de investigación de acuerdo a la técnica de contrastación es PRE EXPERIMENTAL.

##### Nivel de investigación

El nivel de investigación será APREHENSIVO porque se analizará y se realizarán comparaciones entre el método tradicional y haciendo uso del Last Planner System.

#### 3.2. Población y muestra de estudio

##### 3.2.1. Población

El trabajo de investigación presentado tendrá como población las obras de saneamiento en el departamento de La Libertad.

##### 3.2.2. Muestra

El estudio contará con la muestra de 1,827 conexiones domiciliarias de agua y desagüe en la obra de Saneamiento del Distrito de San José – Pacasmayo – Departamento de La Libertad.

**Tabla 2**

*Muestra de estudio*

SECTOR	CONEXIONES DOMICILIARIAS
Verdún	676.00 und
San José 1	337.00 und
San José 2	260.00 und
Cantagallo	85.00 und
Campanita	469.00 und
<b>TOTAL</b>	<b>1,827.00 und</b>

*Nota.* Elaboración propia

### 3.3. Diseño de investigación

Se expone un diseño de investigación documental, debido a que se va a estudiar el proyecto de Saneamiento que está siendo elaborado con el método tradicional y dicho método servirá como base para el método con la herramienta Last Planner System, esperando conseguir resultados apropiados en el mejoramiento de la productividad del proyecto.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

Tabla 3

*Técnicas e instrumentos de investigación*

TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN	FORMA DE OBTENCIÓN
Análisis documental	Fichas	Expediente Técnico

*Nota.* Elaboración propia

### 3.5. Procesamiento y análisis de datos

La investigación se desarrollará mediante el uso correcto de la herramienta Last Planner en cuanto a toda su estructura, asimismo se utilizará el Software Microsoft office para procesar y ordenar los datos.

## IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### 4.1. Propuesta de Investigación

La propuesta de investigación tiene como finalidad determinar el grado de influencia con la ayuda de la herramienta Last Planner System, debido a que, con el aporte de esta herramienta se obtendrá mejoras en la productividad del proyecto: “Mejoramiento, Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San José, Verdún y Campanita, distrito de San José – Pacasmayo – La Libertad”.

### 4.2. Análisis e interpretación de resultados

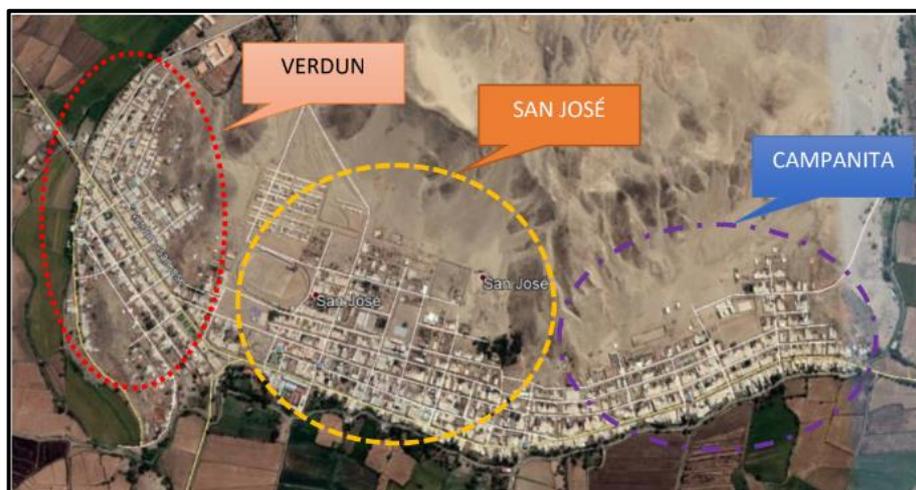
#### Revisión del Expediente Técnico

Iniciamos el análisis del trabajo de investigación revisando lo referente a las conexiones domiciliarias de agua y desagüe del expediente técnico del proyecto: “Mejoramiento, Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San José, Verdún y Campanita, distrito de San José – Pacasmayo – La Libertad”.

La zona del proyecto se encuentra ubicada a una altitud de 115 msnm y comprende una población estimada de 3,928 habitantes. Se encuentra conformado por tres sectores situados de norte a sur que son: San José, Verdún y Campanita; como se presenta en el Gráfico 10.

#### Gráfico 10

*Mapa de ubicación del proyecto*



*Nota.* Adaptado del Expediente Técnico, *Mejoramiento, Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San José, Verdún y Campanita, distrito de San José – Pacasmayo – La Libertad*, 2019, Municipalidad Distrital de San José.

El proyecto en estudio contempla la ejecución de 1,827 conexiones domiciliarias de agua y desagüe en los tres sectores mencionados anteriormente: San José dividido en San José 1, San José 2 y Cantagallo; Verdún y Campanita, a fin de brindar agua continua y de calidad, así como un sistema de alcantarillado para eliminar las exposiciones al aire libre de excretas, con el objetivo de disminuir los casos de enfermedades diarreicas y parasitarias en el distrito de San José.

Las partidas a evaluar en la presente investigación involucran trabajos como:

#### CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE

- Trazo, nivel y replanteo
- Excavación de zanjas en terreno natural
- Refine y nivelación de zanjas
- Cama de apoyo con arena
- Relleno de zanjas con material propio y de préstamo
- Eliminación de material excedente
- Suministro, instalación y prueba hidráulica de tubería
- Suministro e instalación de caja registro de agua.

#### CONEXIONES DOMICILIARIAS DESAGÜE

- Trazo, nivel y replanteo
- Excavación de zanjas en terreno natural
- Refine y nivelación de zanjas
- Cama de apoyo con arena
- Relleno de zanjas con material propio y de préstamo
- Eliminación de material excedente
- Suministro, instalación y prueba hidráulica de tubería
- Empalme de colector a red domiciliaria
- Suministro e instalación de caja registro desagüe.

Es preciso señalar, que el expediente técnico del proyecto se realizó siguiendo el método tradicional, por lo que obtenemos datos como: la duración de cada una de las partidas, rendimientos, cuadrillas, entre

otros; lo que nos va a permitir realizar la comparación con la herramienta Last Planner System a fin de mejorar la planificación de los trabajos y aumentar la productividad.

### **Especificaciones Técnicas**

#### **Conexiones domiciliarias de agua potable**

La instalación de las conexiones domiciliarias de agua se realizará con tubería PVC ½" C-10 NTP 399.002. Esta tubería tiene cuatro variaciones en la medida que parte de la tubería principal hacia la tubería de ½" las cuales serán abrazaderas según la norma NTP 339.137 - Abrazaderas de material termoplástico, que se encuentran especificados dentro del expediente técnico, los cuales se presentan en la Tabla 4 de acuerdo a cada uno de los sectores.

**Tabla 4**

*Instalación de tubería en conexiones domiciliarias*

SECTOR	TUBERÍA PVC ½" C-10 NTP 399.002				SUB TOTAL
	ABR. DN 63-½"	ABR. DN 90-½"	ABR. DN 110-½"	ABR. DN 160-½"	
Verdún	232	105	257	82	676
San José 1	103	125	109	-	337
San José 2	172	27	61	-	260
Cantagallo	61	24	-	-	85
Campanita	226	101	142	-	469
<b>TOTAL</b>					<b>1,827</b>

*Nota.* Elaboración propia

#### **Conexiones domiciliarias de desagüe**

La instalación de las conexiones domiciliarias de agua se realizará con tubería PVC SN 160/160 MM ISO 4435, fabricados bajo la Norma NTP ISO 21138-1, espiga campana, unión flexible con junta de jebe, profundidad de 1.50 ml y longitud promedio de 7.10 ml en terreno normal.

### **Calendario de Avance de Obra Valorizado**

Se ha extraído lo referente a las conexiones domiciliarias de agua y desagüe del Calendario de Avance de Obra Valorizado presentado en el expediente técnico, expuesto en la Tabla 5, a fin de evaluar el avance físico de la obra.

Tabla 5

## Calendario de Avance de Obra Valorizado

ITEM	DESCRIPCIÓN	1° MES	2° MES	3° MES	4° MES	5° MES	6° MES
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>							
1	TRABAJOS PRELIMINARES	9,612.72	-	4,792.14	3,697.20	7,877.88	-
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	103,046.95	103,046.95	110,935.69	79,266.94	97,406.77	71,492.62
3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	69,489.42	69,489.42	69,283.83	53,453.40	65,686.01	48,210.86
4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJAS REGISTRO DE AGUA	29,649.36	29,649.36	29,561.64	22,807.20	7,456.20	41,140.68
<b>SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>							
1	TRABAJOS PRELIMINARES		28,926.89				
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS		786,715.91				
3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS			860,996.59	860,996.59		
4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJAS REGISTRO DE AGUA			205,665.39	205,665.39		

Nota. Extraído del Expediente Técnico, *Mejoramiento, Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San José, Verdún y Campanita, distrito de San José – Pacasmayo – La Libertad*, 2019, Municipalidad Distrital de San José.

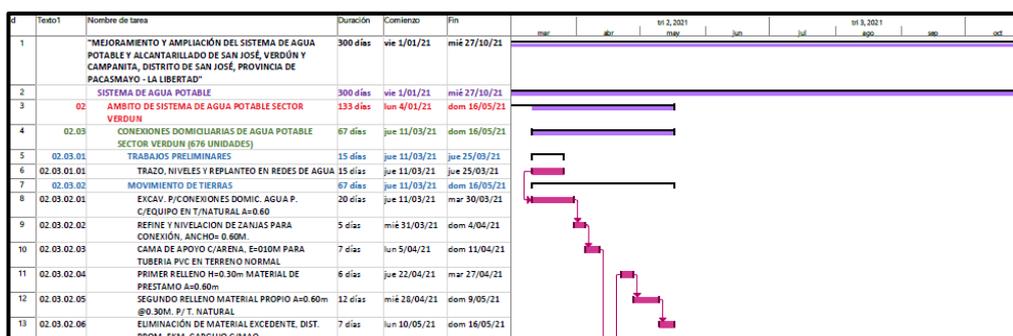
**Cronograma de Ejecución de Obra**

Se ha extraído lo referente a las conexiones domiciliarias de agua y desagüe del Cronograma de Ejecución de Obra Valorizado presentado en el expediente técnico, como se observa en el Gráfico 11, a fin de evaluar mediante el software MS Project el inicio y fin de cada partida, es decir la duración del proyecto.

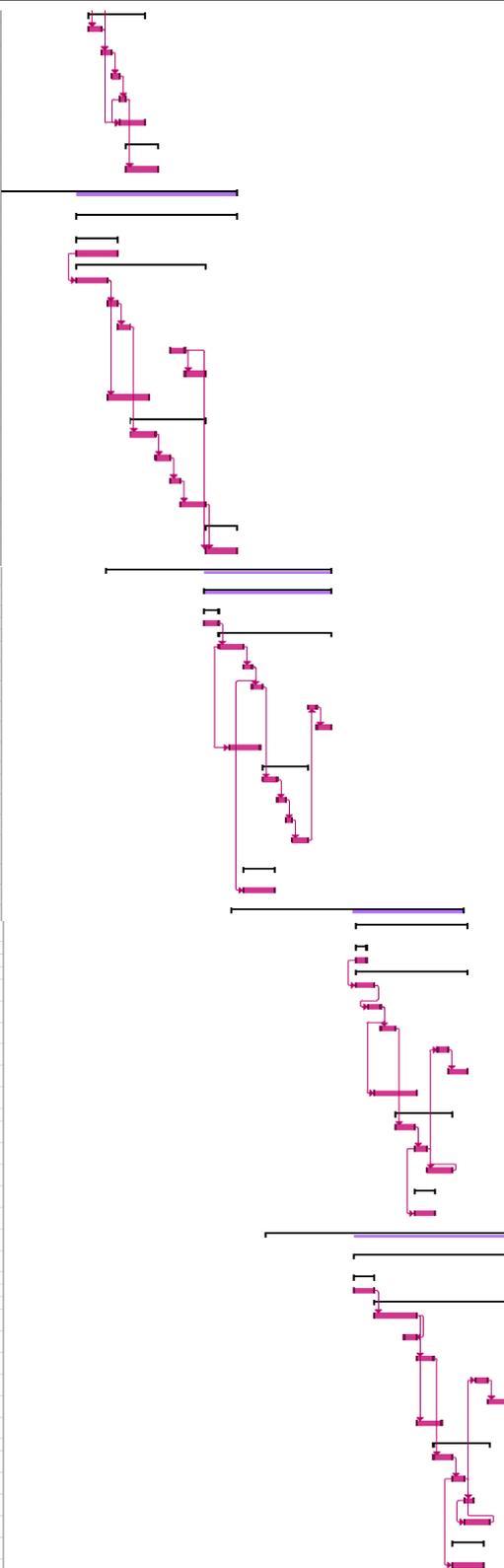
Según el modelo tradicional, tendrá una duración doscientos treinta (230) días, lo cual será empleado para evaluar la productividad mediante la aplicación de la herramienta Last Planner System.

Gráfico 11

## Cronograma de Ejecución de Obra



14	02.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	27 días	jun 12/04/21	sáb 8/05/21
15	02.03.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 63-1/2"	6 días	jun 12/04/21	sáb 17/04/21
16	02.03.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 90-1/2"	5 días	dom 18/04/21	jue 22/04/21
17	02.03.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 110-1/2"	4 días	vie 23/04/21	lun 26/04/21
18	02.03.03.04	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 160-1/2"	3 días	mar 27/04/21	jue 29/04/21
19	02.03.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFEC.	12 días	mar 27/04/21	sáb 8/05/21
20	02.03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA	15 días	vie 30/04/21	vie 14/05/21
21	02.03.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25M	15 días	vie 30/04/21	vie 14/05/21
22	03	<b>AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE SECTOR SAN JOSE 1</b>	124 días	jue 18/02/21	lun 21/06/21
23	03.02	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE SECTOR SAN JOSE 1 (337 UNIDADES)	77 días	mar 6/04/21	lun 21/06/21
24	03.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES	20 días	mar 6/04/21	dom 25/04/21
25	03.02.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA	20 días	mar 6/04/21	dom 25/04/21
26	03.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	62 días	mar 6/04/21	dom 6/06/21
27	03.02.02.01	EXCAV. P/CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/EQUIPO EN T/NATURAL A=0.60	15 días	mar 6/04/21	mar 20/04/21
28	03.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO=0.60M.	5 días	mié 21/04/21	dom 25/04/21
29	03.02.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=010M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL	6 días	lun 26/04/21	sáb 1/05/21
30	03.02.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL DE PRESTAMO A=0.60m	7 días	vie 21/05/21	jue 27/05/21
31	03.02.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m Ø0.30M. P/T. NATURAL	10 días	vie 22/05/21	dom 6/06/21
32	03.02.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM. CARGUO C/MAQ.	20 días	mié 21/04/21	lun 10/05/21
33	03.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	36 días	dom 2/05/21	dom 6/06/21
34	03.02.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 63-1/2"	12 días	dom 2/05/21	jue 13/05/21
35	03.02.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 90-1/2"	7 días	vie 14/05/21	jue 20/05/21
36	03.02.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 110-1/2"	5 días	vie 21/05/21	mar 25/05/21
37	03.02.03.04	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFEC.	12 días	mié 26/05/21	dom 6/06/21
38	03.02.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA	15 días	lun 7/06/21	lun 21/06/21
39	03.02.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25M	15 días	lun 7/06/21	lun 21/06/21
40	04	<b>AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE SECTOR SAN JOSE 2</b>	108 días	mar 20/04/21	jue 5/06/21
41	04.03	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE SECTOR SAN JOSE 2 (280 UNIDADES)	61 días	dom 6/06/21	jue 5/06/21
42	04.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES	7 días	dom 6/06/21	sáb 12/06/21
43	04.03.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA	7 días	dom 6/06/21	sáb 12/06/21
44	04.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	54 días	dom 13/06/21	jue 5/06/21
45	04.03.02.01	EXCAV. P/CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/EQUIPO EN T/NATURAL A=0.60	12 días	dom 13/06/21	jue 24/06/21
46	04.03.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO=0.60M.	4 días	vie 25/06/21	lun 28/06/21
47	04.03.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=010M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL	5 días	mar 29/06/21	sáb 5/07/21
48	04.03.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL DE PRESTAMO A=0.60m	4 días	lun 26/07/21	jue 29/07/21
49	04.03.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m Ø0.30M. P/T. NATURAL	7 días	vie 30/07/21	jue 5/06/21
50	04.03.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM. CARGUO C/MAQ.	15 días	vie 18/06/21	vie 2/07/21
51	04.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	22 días	dom 4/07/21	dom 25/07/21
52	04.03.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 63-1/2"	7 días	dom 4/07/21	dom 10/07/21
53	04.03.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 90-1/2"	4 días	dom 11/07/21	mié 14/07/21
54	04.03.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 110-1/2"	3 días	jue 15/07/21	sáb 17/07/21
55	04.03.03.04	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFEC.	8 días	dom 18/07/21	dom 25/07/21
56	04.03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA	15 días	vie 25/06/21	vie 9/07/21
57	04.03.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25M	15 días	vie 25/06/21	vie 9/07/21
58	05	<b>AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE SECTOR CANTAGALLO (85 UNIDADES)</b>	111 días	sáb 19/06/21	jue 7/10/21
59	05.03	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE SECTOR CANTAGALLO (85 UNIDADES)	53 días	lun 16/08/21	jue 7/10/21
60	05.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES	5 días	lun 16/08/21	vie 20/08/21
61	05.03.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA	5 días	lun 16/08/21	vie 20/08/21
62	05.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	33 días	lun 16/08/21	jue 7/10/21
63	05.03.02.01	EXCAV. P/CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/EQUIPO EN T/NATURAL A=0.60	9 días	lun 16/08/21	mar 24/08/21
64	05.03.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO=0.60M.	6 días	dom 22/08/21	vie 27/08/21
65	05.03.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=010M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL	7 días	sáb 28/08/21	vie 5/09/21
66	05.03.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL DE PRESTAMO A=0.60m	5 días	vie 24/09/21	mar 28/09/21
67	05.03.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m Ø0.30M. P/T. NATURAL	9 días	mié 29/09/21	jue 7/10/21
68	05.03.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM. CARGUO C/MAQ.	20 días	mié 25/08/21	lun 13/09/21
69	05.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	27 días	sáb 4/09/21	lun 30/09/21
70	05.03.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 63-1/2"	9 días	sáb 4/09/21	dom 12/09/21
71	05.03.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 90-1/2"	6 días	lun 13/09/21	sáb 18/09/21
72	05.03.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 110-1/2"	12 días	dom 19/09/21	jue 30/09/21
73	05.03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA	10 días	lun 13/09/21	mié 22/09/21
74	05.03.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25M	10 días	lun 13/09/21	mié 22/09/21
75	06	<b>AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE SECTOR CAMPANITA</b>	116 días	dom 4/07/21	mié 27/10/21
76	06.03	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE SECTOR CAMPANITA (489 UNIDADES)	74 días	dom 15/08/21	mié 27/10/21
77	06.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES	10 días	dom 15/08/21	mar 24/08/21
78	06.03.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA	10 días	dom 15/08/21	mar 24/08/21
79	06.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	64 días	mié 25/08/21	mié 27/10/21
80	06.03.02.01	EXCAV. P/CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/EQUIPO EN T/NATURAL A=0.60	20 días	mié 25/08/21	lun 13/09/21
81	06.03.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO=0.60M.	6 días	mié 8/09/21	lun 13/09/21
82	06.03.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=010M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL	8 días	mar 14/09/21	mar 21/09/21
83	06.03.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL DE PRESTAMO A=0.60m	6 días	mar 12/10/21	dom 17/10/21
84	06.03.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m Ø0.30M. P/T. NATURAL	10 días	lun 18/10/21	mié 27/10/21
85	06.03.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM. CARGUO C/MAQ.	12 días	mar 14/09/21	sáb 25/09/21
86	06.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	27 días	mié 22/09/21	lun 18/10/21
87	06.03.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 63-1/2"	9 días	mié 22/09/21	jue 30/09/21
88	06.03.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 90-1/2"	6 días	vie 1/10/21	mié 6/10/21
89	06.03.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 110-1/2"	4 días	jue 7/10/21	dom 10/10/21
90	06.03.03.04	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFEC.	12 días	jue 7/10/21	lun 18/10/21
91	06.03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA	15 días	vie 1/10/21	vie 15/10/21
92	06.03.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25M	15 días	vie 1/10/21	vie 15/10/21



Nº	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	FECHA INICIO	FECHA FIN
93	SISTEMA DE ALCANTARILLADO	300 días	vie 17/01/21	mié 27/10/21
94	02 CUENCA SAN JOSÉ - VERDÚN - CAMPANITA	266 días	dom 3/01/21	sáb 25/09/21
95	02.03 CONEXIONES DOMICILIARIAS SAN JOSÉ - VERDÚN - CAMPANITA (676 UNIDADES)	138 días	mar 11/05/21	sáb 25/09/21
96	02.03.01 TRABAJOS PRELIMINARES	20 días	mar 11/05/21	dom 30/05/21
97	02.03.01.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN CONEX. DOMICILIARIAS	20 días	mar 11/05/21	dom 30/05/21
98	02.03.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS	138 días	mar 11/05/21	sáb 25/09/21
99	02.03.02.01 EXCAVACIÓN CON EQUIPO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS, A=0.60, PROF.	25 días	mar 11/05/21	vie 4/06/21
100	02.03.02.02 EXCAVACIÓN CON EQUIPO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS, A=0.60, PROF.	15 días	sáb 5/06/21	sáb 19/06/21
101	02.03.02.03 REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA EN T/NORMAL P/TUB. DN 160MM	10 días	mar 15/06/21	jue 24/06/21
102	02.03.02.04 CAMA DE APOYO P/TUBERÍAS, DN 160MM. E=0.15M ANCHO=0.30M	15 días	dom 20/06/21	dom 4/07/21
103	02.03.02.05 RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CLAVE DEL TUBO	10 días	lun 9/08/21	mié 18/08/21
104	02.03.02.06 RELLENO COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. PROPIO EN CAPAS DE 0.30M, A=0.60M, H=1.50M	20 días	jue 19/08/21	mar 7/09/21
105	02.03.02.07 RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL DE PRÉSTAMO ZARANDEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CLAVE DEL TUBO	10 días	mié 8/09/21	vie 17/09/21
106	02.03.02.08 RELLENO COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. DE PRÉSTAMO H=0.30M, A=0.60M, H=1.50M	9 días	sáb 18/09/21	sáb 25/09/21
107	02.03.02.09 PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DESAGÜE - INCL. DESINFECCIÓN PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ.	25 días	dom 20/06/21	mié 14/07/21
108	02.03.03 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PVC - UF	53 días	vie 25/06/21	lun 16/08/21
109	02.03.03.01 CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGÜE TUB. PVC DN 160/160 MM ISO 4435 PROF. 1.50m, Lprom. =7.10M EN T.N	45 días	vie 25/06/21	dom 8/08/21
110	02.03.03.02 CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DESAGÜE - INCL. DESINFECCIÓN	9 días	lun 9/08/21	lun 16/08/21
111	02.03.04 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y CAJA	30 días	lun 9/08/21	mar 7/09/21
112	02.03.04.01 EMPALME DE COLECTOR A RED DOMICILIARIA	10 días	lun 9/08/21	mié 18/08/21
113	02.03.04.02 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DESAGÜE DE 0.70X0.40M, INCLUYE TAPA	20 días	jue 19/08/21	mar 7/09/21

Nota. Extraído y Adaptado del Expediente Técnico, *Mejoramiento, Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San José, Verdún y Campanita, distrito de San José – Pacasmayo – La Libertad*, 2019, Municipalidad Distrital de San José.

## Metrados

Se ha extraído lo referente a las conexiones domiciliarias de agua y desagüe de los Metrados presentado en el expediente técnico, como se detalla en la Tabla 6 y Tabla 7, a fin de recopilar los datos en base a cálculos, mediciones y planos de las partidas a realizarse para posteriormente realizar la sectorización.

**Tabla 6**

*Metrados de las conexiones domiciliarias de agua potable*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
<b>02.03</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE SECTOR VERDÚN (676 UNIDADES)</b>		
<b>02.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.03.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA	ML	4,056.00
<b>02.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.03.02.01	EXCAV. P/CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/EQUIPO EN T/NATURAL A=0.60	ML	4,056.00
02.03.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO = 0.60M	ML	4,056.00
02.03.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUBERÍA PVC EN T. NORMAL	ML	4,056.00
02.03.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30M MATERIAL DE PRÉSTAMO A=0.60M	ML	4,056.00
02.03.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60M @0.30M P/T. NATURAL	ML	4,056.00
02.03.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ	M3	305.96
<b>02.03.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS</b>		
02.03.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 63-½"	UND	232.00
02.03.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 90-½"	UND	105.00
02.03.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 110-½"	UND	257.00
02.03.03.04	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 160-½"	UND	82.00
02.03.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA PARA C. DOM. DE AGUA DE ½" INCL. DESINFECCIÓN	ML	4,056.00
<b>02.03.04</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA</b>		
02.03.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60x0.40x0.25M	UND	676.00

<b>03.02</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE SECTOR SAN JOSÉ 1 (337 UNIDADES)</b>		
<b>03.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
03.02.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA	ML	2,022.00
<b>03.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.02.02.01	EXCAV. P/CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/EQUIPO EN T/NATURAL A=0.60	ML	2,022.00
03.02.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO = 0.60M	ML	2,022.00
03.02.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUBERÍA PVC EN T. NORMAL	ML	2,022.00
03.02.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30M MATERIAL DE PRÉSTAMO A=0.60M	ML	2,022.00
03.02.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60M @0.30M P/T. NATURAL	ML	2,022.00
03.02.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ	M3	578.17
<b>03.02.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS</b>		
03.02.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 63-½"	UND	103.00
03.02.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 90-½"	UND	125.00
03.02.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 110-½"	UND	109.00
03.02.03.04	PRUEBA HIDRÁULICA PARA C. DOM. DE AGUA DE ½" INCL. DESINFECCIÓN	ML	2,022.00
<b>03.02.04</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA</b>		
03.02.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60x0.40x0.25M	UND	337.00
<b>04.03</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE SECTOR SAN JOSÉ 2 (260 UNIDADES)</b>		
<b>04.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
04.03.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA	ML	1,560.00
<b>04.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
04.03.02.01	EXCAV. P/CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/EQUIPO EN T/NATURAL A=0.60	ML	1,560.00
04.03.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO = 0.60M	ML	1,560.00
04.03.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUBERÍA PVC EN T. NORMAL	ML	1,560.00
04.03.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30M MATERIAL DE PRÉSTAMO A=0.60M	ML	1,560.00
04.03.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60M @0.30M P/T. NATURAL	ML	1,560.00
04.03.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ	M3	117.68
<b>04.03.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS</b>		
04.03.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 63-½"	UND	172.00
04.03.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 90-½"	UND	27.00
04.03.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 110-½"	UND	61.00
04.03.03.04	PRUEBA HIDRÁULICA PARA C. DOM. DE AGUA DE ½" INCL. DESINFECCIÓN	ML	1,560.00
<b>04.03.04</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA</b>		
04.03.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60x0.40x0.25M	UND	260.00
<b>04.03</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE SECTOR CANTAGALLO (85 UNIDADES)</b>		
<b>04.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
04.03.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA	ML	510.00
<b>04.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
04.03.02.01	EXCAV. P/CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/EQUIPO EN T/NATURAL A=0.60	ML	510.00
04.03.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO = 0.60M	ML	510.00
04.03.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUBERÍA PVC EN T. NORMAL	ML	510.00
04.03.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30M MATERIAL DE PRÉSTAMO A=0.60M	ML	510.00
04.03.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60M @0.30M P/T. NATURAL	ML	510.00
04.03.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ	M3	38.47
<b>04.03.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS</b>		
04.03.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 63-½"	UND	61.00
04.03.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 90-½"	UND	24.00

04.03.03.03	PRUEBA HIDRÁULICA PARA C. DOM. DE AGUA DE ½" INCL. DESINFECCIÓN	ML	510.00
<b>04.03.04</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA</b>		
04.03.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60x0.40x0.25M	UND	85.00
<b>06.03</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE SECTOR CAMPANITA (469 UNIDADES)</b>		
<b>06.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
06.03.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA	ML	2,814.00
<b>06.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
06.03.02.01	EXCAV. P/CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/EQUIPO EN T/NATURAL A=0.60	ML	2,814.00
06.03.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO = 0.60M	ML	2,814.00
06.03.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUBERÍA PVC EN T. NORMAL	ML	2,814.00
06.03.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30M MATERIAL DE PRÉSTAMO A=0.60M	ML	2,814.00
06.03.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60M @0.30M P/T. NATURAL	ML	2,814.00
06.03.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ	M3	212.27
<b>06.03.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS</b>		
06.03.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 63-½"	UND	226.00
06.03.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 90-½"	UND	101.00
06.03.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 110-½"	UND	142.00
06.03.03.04	PRUEBA HIDRÁULICA PARA C. DOM. DE AGUA DE ½" INCL. DESINFECCIÓN	ML	2,814.00
<b>06.03.04</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA</b>		
06.03.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60x0.40x0.25M	UND	469.00

*Nota.* Extraído del Expediente Técnico, *Mejoramiento, Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San José, Verdún y Campanita, distrito de San José – Pacasmayo – La Libertad*, 2019, Municipalidad Distrital de San José.

**Tabla 7**

*Medrado de las conexiones domiciliarias de desagüe*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
<b>02.03</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS SAN JOSE - VERDÚN – CAMPANITA (1,827 UND.)</b>		
<b>02.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.03.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN CONEX. DOMICILIARIAS	ML	12,971.70
<b>02.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.03.02.01	EXCAV. C/EQUIPO DE ZANJA P/C.D. A=0.80, PROF. H=1.50M, T. NORMAL	ML	10,373.10
02.03.02.02	EXCAV. C/EQUIPO DE ZANJA P/C.D. A=0.80, PROF. H=1.50M, T. SEMIROCOSO	ML	2,598.60
02.03.02.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS EN T/NORMAL P/TUB. DN 160MM	ML	12,971.70
02.03.02.04	CAMA DE APOYO P/TUBERÍAS, DN 160MM E=0.15M, ANCHO=0.80M	ML	12,971.70
02.03.02.05	RELLENO COMP. DE ZANJA C/MAT. PROPIO ZARANDEADO HASTA 0.30M	ML	10,373.10
02.03.02.06	RELLENO COMP. DE ZANJA C/MAT. PROPIO EN CAPAS DE 0.30M, A=0.80M	ML	10,373.10
02.03.02.07	RELLENO COMP. DE ZANJA C/MAT. DE PRÉSTAMO ZARANDEADO HASTA 0.30M	ML	2,598.60
02.03.02.08	RELLENO COMP. DE ZANJA C/MAT. DE PRÉSTAMO H=0.30M, A=0.80M, H=1.50M	ML	2,598.60
02.03.02.09	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ	M3	4,221.78
<b>02.03.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PVC-UF</b>		
02.03.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGUE TUB. PVC DN 160/160MM ISO 4435	ML	12,971.70
02.03.03.02	PRUEBA HIDRÁULICA P/ CONEX. DOM. DESAGUE INCL. DESINFECCIÓN	ML	12,971.70
<b>02.03.04</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y CAJA</b>		
02.03.04.01	EMPALME DE COLECTOR A RED DOMICILIARIA	UND	1,827.00
02.03.04.02	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DESAGUE DE 0.70x0.40 INCL. TAPA	UND	1,827.00

*Nota.* Extraído del Expediente Técnico, *Mejoramiento, Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San José, Verdún y Campanita, distrito de San José – Pacasmayo – La Libertad*, 2019, Municipalidad Distrital de San José.

## Análisis de Precios Unitarios

Se ha extraído lo referente a las conexiones domiciliarias de agua y desagüe del Análisis de Precios Unitarios presentado en el expediente técnico, los cuales están resumidos en la Tabla 8 y Tabla 9, a fin de recopilar los rendimientos y mano de obra considerados; los cuales serán considerados durante la aplicación de la herramienta Last Planner System (Véase Anexo 02).

**Tabla 8**

*Rendimientos y cuadrillas de las conexiones domiciliarias de agua potable*

DESCRIPCIÓN	RENDIMIENTOS		CUADRILLA		
	UND	M.O.	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA	ML/día	500.00			2.00
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
EXCAV. P/CONEX. DOM. AGUA P. C/EQ. EN T/N A=0.60	ML/día	140.00	1.00	1.00	
REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS PARA CON., A=0.60M	ML/día	100.00		0.50	1.00
CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M P/TUB. PVC EN T.N.	ML/día	80.00			2.00
PRIMER RELLENO H=0.30M M. DE PRÉSTAMO A=0.60M	ML/día	140.00	1.00		5.00
SEGUNDO RELLENO MAT. PROP. A=0.60M @0.30M P/T.N.	ML/día	120.00	1.00		5.00
ELIMINACIÓN DE MAT. EXC., DIST. PROM. 5KM C/MÁQ	M3/día	160.00		1.00	
<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS</b>					
CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10, ABR. DN 63-½"	UND/día	6.00	1.00		1.00
CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10, ABR. DN 90-½"	UND/día	6.00	1.00		1.00
CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10, ABR. DN 110-½"	UND/día	6.00	1.00		1.00
CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10, ABR. DN 160-½"	UND/día	6.00	1.00		1.00
P. HIDRÁULICA P/CONEX. DOM. INCL. DESINFECCIÓN	ML/día	250.00	1.00		1.00
<b>SUMIN. E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA</b>					
SUM. E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA	UND/día	5.00	1.00		

*Nota.* Extraído y Adaptado del Expediente Técnico, *Mejoramiento, Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San José, Verdún y Campanita, distrito de San José – Pacasmayo – La Libertad*, 2019, Municipalidad Distrital de San José.

**Tabla 9**

*Rendimientos y cuadrillas de las conexiones domiciliarias de desagüe*

DESCRIPCIÓN	RENDIMIENTOS		CUADRILLA		
	UND	M.O.	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN CONEX. DOM.	ML/día	500.00			2.00
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
EXCAV. C/ EQUIPO DE ZANJA H=1.50M T. NORMAL	ML/día	120.00	1.00	1.00	
EXCAV. C/ EQUIPO DE ZANJA H=1.50M T. SEMIROCOSO	ML/día	60.00	1.00	1.00	
REF. Y NIVELACIÓN DE ZANJAS EN T.N. P/TUB DN 160MM	ML/día	120.00			2.00
CAMA DE APOYO P/TUB DN 160MM E=0.10M	ML/día	100.00			2.00

RELL. COMP. DE ZANJA C/ MAT. PROPIO HASTA 0.30M	ML/día	160.00	1.00	1.00	4.00
RELL. COMP. DE ZANJA C/ MAT. PROPIO EN CAPAS 0.30M	ML/día	100.00	1.00	1.00	4.00
RELL. COMP. DE ZANJA C/ MAT. PRÉSTAMO HASTA 0.30M	ML/día	160.00	1.00	1.00	4.00
RELL. COMP. DE ZANJA C/ MAT. PRÉST. EN CAPAS 0.30M	ML/día	100.00	1.00	1.00	4.00
ELIMINACIÓN DE MAT. EXC., DIST. PROM. 5KM C/MÁQ	M3/día	160.00		1.00	
<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PVC-UF</b>					
TUB PVC DN 160/160 MM ISO 4435 EN T.N.	ML/día	160.00	1.00		1.00
P. HIDRÁULICA P/CONEX. DOM. INCL. DESINFECCIÓN	ML/día	300.00	1.00		2.00
<b>SUMIN. E INSTALACIÓN ACCESORIOS Y CAJA</b>					
EMPALME DE COLECTOR A RED DOMICILIARIA	UND/día	30.00	1.00		1.00
SUM. E INST. DE CAJA REGISTRO DESAGUE INCL. TAPA	UND/día	10.00	1.00		

Nota. Extraído y Adaptado del Expediente Técnico, *Mejoramiento, Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San José, Verdún y Campanita, distrito de San José – Pacasmayo – La Libertad*, 2019, Municipalidad Distrital de San José.

### Presupuesto de Obra

Como se muestra en el Gráfico 12, se detalla el resumen del presupuesto considerado en el expediente técnico para el análisis respecto a la reducción de costos.

#### Gráfico 12

*Resumen de presupuesto*

<b>OBRA: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE SAN JOSÉ, VERDÚN Y CAMPANITA, DISTRITO DE SAN JOSÉ, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"</b>		
Fecha: Octubre del 2019		
<b>RESUMEN DE PRESUPUESTO</b>		
Item	Descripción	Monto (S/.)
A.	SISTEMA DE AGUA POTABLE:	4,937,021.58
B.	SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR	8,998,746.88
C.	COMPONENTE SOCIAL	84,035.62
		-----
	<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>S/. 14,019,804.08</b>
	GASTOS GENERALES (10%)	1,401,980.41
	UTILIDADES (5%)	700,990.20
		=====
	<b>COSTO PARCIAL</b>	<b>S/. 16,122,774.69</b>
	I.G.V. (18%)	<b>S/. 2,902,099.44</b>
		=====
	<b>COSTO DE EJECUCION DE OBRA</b>	<b>S/. 19,024,874.13</b>
	COSTO DE SUPERVISION (5%PO)	S/. 951,243.71
		=====
	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>S/. 19,976,117.84</b>
	ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO	S/. 1,564,288.90
	<b>COSTO TOTAL DE INVERSION =</b>	<b>S/. 21,540,406.74</b>

Nota. Tomado de Expediente Técnico, *Mejoramiento, Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San José, Verdún y Campanita, distrito de San José – Pacasmayo – La Libertad*, 2019, Municipalidad Distrital de San José.

Como se puede apreciar en el Gráfico 13, se detalla el monto de los Gastos Generales Fijos y Variables, los cuales servirán para determinar posteriormente el análisis respecto a la reducción de costos.

**Gráfico 13**

*Desagregado de Gastos Generales*

RESUMEN DE GASTOS GENERALES					
PROYECTO: "MEJORAMIENTO, AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE SAN JOSE, VERDUN Y CAMPANITA, DISTRITO DE SAN JOSE - PACASMAYO - LA LIBERTAD"					
Fecha: Octubre del 2019					
DESCONSOLIDADO DE GASTOS GENERALES					
DURACION DE LA OBRA (Meses): 10 Meses					
MONTO DEL COSTO DIRECTO DEL PRESUPUESTO BASE: S/. 14,019,804.08					
Resumen de Análisis de Gastos Generales					
Item	Descripción	Und.	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.	Valor Porcentaje (%)
<b>I Gastos Generales Fijos</b>					
1	Análisis de Gastos Generales Fijos	Glb.	101,258.44	101,258.44	0.72%
	No directamente relacionados con el tiempo				
<b>II Gastos Generales Variables</b>					
1	Análisis de Gastos Generales Variables	Glb.	1,300,721.97	1,300,721.97	9.28%
	Directamente relacionados con el tiempo				
<b>Total de Gastos Generales S/.</b>				<b>S/1,401,980.41</b>	<b>10.00%</b>

*Nota.* Tomado de Expediente Técnico, *Mejoramiento, Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San José, Verdún y Campanita, distrito de San José – Pacasmayo – La Libertad*, 2019, Municipalidad Distrital de San José.

Asimismo, se ha extraído en la Tabla 10 el presupuesto resumen de las conexiones domiciliarias de agua y desagüe del Presupuesto de Obra, en el cual se detalla el costo directo de las conexiones domiciliarias y el sub total considerando los Gastos Generales determinados en el expediente técnico.

**Tabla 10**

*Resumen del presupuesto de conexiones domiciliarias de agua y desagüe*

ITEM	DESCRIPCIÓN	MONTO
<b>1</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>	<b>1'127,053.22</b>
1.1	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE SECTOR VERDÚN	413,984.17
1.2	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE SECTOR SAN JOSÉ 1	214,573.30
1.3	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE SECTOR SAN JOSÉ 2	159,224.74
1.4	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE SECTOR CANTAGALLO	52,054.20
1.5	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE SECTOR CAMPANITA	287,216.81

2	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	2'948,966.76
2.1	CONEXIONES DOMICILIARIAS SAN JOSÉ – VERDÚN - CAMPANITA	2'948,966.76
COSTO DIRECTO DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGUE		4'076,019.98
GASTOS GENERALES (10.00%)		407,602.00
SUB TOTAL		4'483,621.98

*Nota.* Tomado y Adaptado de Expediente Técnico, *Mejoramiento, Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San José, Verdún y Campanita, distrito de San José – Pacasmayo – La Libertad*, 2019, Municipalidad Distrital de San José.

## Aplicación de la herramienta Last Planner System

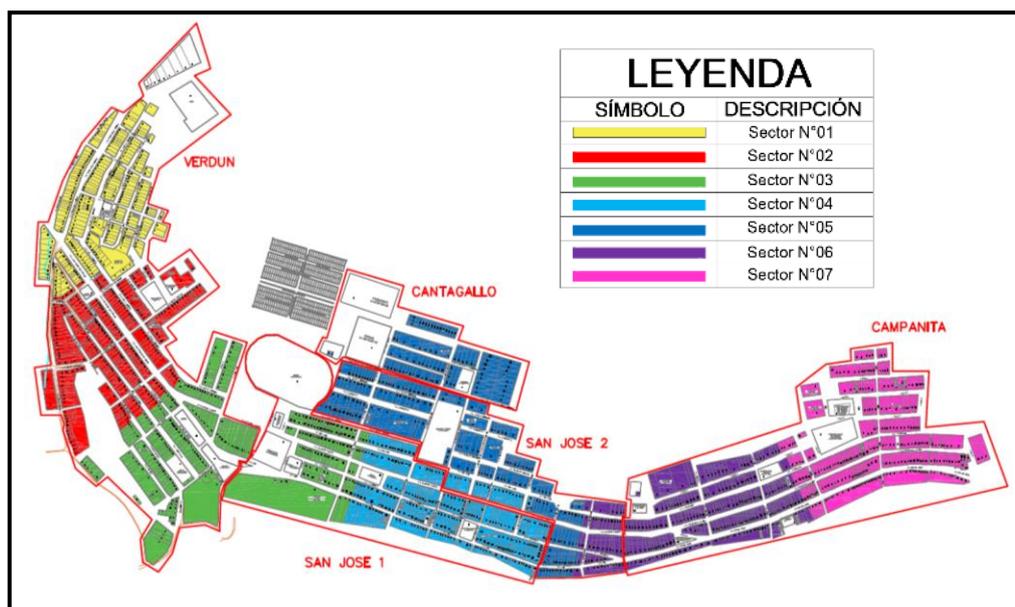
### Sectorización

Para el desarrollo de la sectorización se fragmentó en siete sectores como se muestra en el Gráfico 14, teniendo cada uno de ellos, la misma cantidad de metrado a ejecutar con el objetivo de no generar atrasos o adelantos que causen desbalance en la determinación de las cuadrillas y se conserve la productividad durante la ejecución de la obra.

Teniendo las 1,827 conexiones domiciliarias de agua y desagüe, hemos considerado conveniente dividirlos en siete (07) sectores igualmente proporcionales, donde cada sector contiene 261 conexiones tanto de agua como de desagüe (Véase Anexo 03).

**Gráfico 14**

*Sectorización del proyecto*



*Nota.* Elaboración propia



RELLENO COMP. DE ZANJA C/MAT. PROPIO ZARANDEADO HASTA 0.30M	ML	1,481.87	1,481.87	1,481.87	1,481.87	1,481.87	1,481.87	1,481.87
RELLENO COMP. DE ZANJA C/MAT. PROPIO EN CAPAS DE 0.30M, A=0.80M	ML	1,481.87	1,481.87	1,481.87	1,481.87	1,481.87	1,481.87	1,481.87
RELLENO COMP. DE ZANJA C/MAT. DE PRÉSTAMO ZARANDEADO HASTA 0.30M	ML	371.23	371.23	371.23	371.23	371.23	371.23	371.23
RELLENO COMP. DE ZANJA C/MAT. DE PRÉSTAMO H=0.30M, A=0.80M, H=1.50M	ML	371.23	371.23	371.23	371.23	371.23	371.23	371.23
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ	M3	603.11	603.11	603.11	603.11	603.11	603.11	603.11
<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PVC-UF</b>								
CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGUE TUB. PVC DN 160/160MM ISO 4435	ML	1,481.87	1,481.87	1,481.87	1,481.87	1,481.87	1,481.87	1,481.87
PRUEBA HIDRÁULICA P/ CONEX. DOM. DESAGUE INCL. DESINFECCIÓN	ML	1,481.87	1,481.87	1,481.87	1,481.87	1,481.87	1,481.87	1,481.87
<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y CAJA</b>								
EMPALME DE COLECTOR A RED DOMICILIARIA	UND	261.00	261.00	261.00	261.00	261.00	261.00	261.00
SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DESAGUE DE 0.70x0.40 INCL. TAPA	UND	261.00	261.00	261.00	261.00	261.00	261.00	261.00

Nota. Elaboración propia

### **Trenes de trabajo**

En el desarrollo de los trenes de trabajo se analizará cada una de las partidas involucradas, con la finalidad de calcular y obtener las cuadrillas necesarias para posteriormente aplicar la herramienta Last Planner System.

A continuación, se detalla los trenes de trabajo para las conexiones domiciliarias de agua:

<b>TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA</b>	<b>ML</b>
Metrado	1,566.00
Rendimiento	500.00
Duración (días)	3.13
Cuadrilla	3.00
Duración (meta)	1.04

Operario	0	<b>0</b>
Oficial	0	<b>0</b>
Peón	2	<b>6</b>

<b>EXCAV. P/CONEX. DOMIC. AGUA P. C/EQUIPO EN T/NATURAL A=0.60</b>	<b>ML</b>
Metrado	1,566.00
Rendimiento	140.00
Duración (días)	11.19
Cuadrilla	12.00
Duración (meta)	0.93

Operario	1	<b>12</b>
Oficial	1	<b>12</b>
Peón	0	<b>0</b>

<b>REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO = 0.60M</b>	<b>ML</b>
Metrado	1,566.00
Rendimiento	100.00
Duración (días)	15.66
Cuadrilla	16.00
Duración (meta)	0.98

Operario	0	<b>0</b>
Oficial	0.5	<b>8</b>
Peón	1	<b>16</b>

<b>CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUB. PVC EN T. NORMAL</b>	<b>ML</b>
Metrado	1,566.00
Rendimiento	80.00
Duración (días)	19.58
Cuadrilla	20.00
Duración (meta)	0.98

Operario	0	<b>0</b>
Oficial	0	<b>0</b>
Peón	2	<b>40</b>

<b>PRIMER RELLENO H=0.30M MATERIAL DE PRÉSTAMO A=0.60M</b>	<b>ML</b>
Metrado	1,566.00
Rendimiento	140.00
Duración (días)	11.19
Cuadrilla	12.00
Duración (meta)	0.93

Operario	1	<b>12</b>
Oficial	0	<b>0</b>
Peón	5	<b>60</b>

<b>SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60M @0.30M P/T.N.</b>	<b>ML</b>
Metrado	1,566.00
Rendimiento	120.00
Duración (días)	13.05
Cuadrilla	13.00
Duración (meta)	1.00

Operario	1	<b>13</b>
Oficial	0	<b>0</b>
Peón	5	<b>65</b>

<b>ELIMINACIÓN DE MAT. EXCED., DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ</b>	<b>M3</b>
Metrado	178.94
Rendimiento	160.00
Duración (días)	1.12
Cuadrilla	2.00
Duración (meta)	0.56

Operario	0	<b>0</b>
Oficial	1	<b>2</b>
Peón	0	<b>0</b>

<b>CONEX, DOMIC. PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 63-½"</b>	<b>UND</b>
Metrado	113.43
Rendimiento	6.00
Duración (días)	18.91
Cuadrilla	19.00
Duración (meta)	1.00

Operario	1	<b>19</b>
Oficial	0	<b>0</b>
Peón	1	<b>19</b>

<b>CONEX, DOMIC. PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 90-½"</b>	<b>UND</b>
Metrado	54.57
Rendimiento	6.00
Duración (días)	9.10
Cuadrilla	9.00
Duración (meta)	1.01

Operario	1	<b>9</b>
Oficial	0	<b>0</b>
Peón	1	<b>9</b>

<b>CONEX, DOMIC. PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 110-½"</b>	<b>UND</b>
Metrado	81.29
Rendimiento	6.00
Duración (días)	13.55
Cuadrilla	14.00
Duración (meta)	0.97

Operario	1	<b>14</b>
Oficial	0	<b>0</b>
Peón	1	<b>14</b>

<b>CONEX, DOMIC. PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 160-½"</b>	<b>UND</b>
Metrado	11.71
Rendimiento	6.00
Duración (días)	1.95
Cuadrilla	2.00
Duración (meta)	0.98

Operario	1	<b>2</b>
Oficial	0	<b>0</b>
Peón	1	<b>2</b>

<b>PRUEBA HIDRÁULICA P/C.D. DE AGUA DE ½" INCL. DESINFECCIÓN</b>	<b>ML</b>
Metrado	1,566.00
Rendimiento	250.00
Duración (días)	6.26
Cuadrilla	7.00
Duración (meta)	0.89

Operario	1	<b>7</b>
Oficial	0	<b>0</b>
Peón	1	<b>7</b>

<b>SUMIN. E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60x0.40x0.25M</b>	<b>UND</b>
Metrado	261.00
Rendimiento	5.00
Duración (días)	52.20
Cuadrilla	52.00
Duración (meta)	1.00

Operario	1	<b>52</b>
Oficial	0	<b>0</b>
Peón	0	<b>0</b>

De igual manera, se detalla los trenes de trabajo para las conexiones domiciliarias de desagüe:

<b>TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	<b>ML</b>
Metrado	1,853.10
Rendimiento	500.00
Duración (días)	3.71
Cuadrilla	4.00
Duración (meta)	0.93

Operario	0	<b>0</b>
Oficial	0	<b>0</b>
Peón	2	<b>8</b>

<b>EXCAV. C/EQUIPO DE ZANJA P/C.D. A=0.80, PROF. H=1.50M, T.N.</b>	<b>ML</b>
Metrado	1,481.87
Rendimiento	120.00
Duración (días)	12.35
Cuadrilla	13.00
Duración (meta)	0.95

Operario	1	<b>13</b>
Oficial	1	<b>13</b>
Peón	0	<b>0</b>

<b>EXCAV. C/EQUIPO DE ZANJA P/C.D. A=0.80, PROF. H=1.50M, T. SEMIR.</b>	<b>ML</b>
Metrado	371.23
Rendimiento	60.00
Duración (días)	6.19
Cuadrilla	7.00
Duración (meta)	0.88

Operario	1	<b>7</b>
Oficial	1	<b>7</b>
Peón	0	<b>0</b>

<b>REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS EN T/NORMAL P/TUB. DN 160MM</b>	<b>ML</b>
Metrado	1,853.10
Rendimiento	120.00
Duración (días)	15.44
Cuadrilla	16.00
Duración (meta)	0.97

Operario	0	<b>0</b>
Oficial	0	<b>0</b>
Peón	2	<b>32</b>

<b>CAMA DE APOYO P/TUBERÍAS, DN 160MM E=0.15M, ANCHO=0.80M</b>	<b>ML</b>
Metrado	1,853.10
Rendimiento	100.00
Duración (días)	18.53
Cuadrilla	19.00
Duración (meta)	0.98

Operario	0	<b>0</b>
Oficial	0	<b>0</b>
Peón	2	<b>38</b>

<b>RELL. COMP. DE ZANJA C/MAT. PROPIO ZARANDEADO HASTA 0.30M</b>	<b>ML</b>
Metrado	1,481.87
Rendimiento	160.00
Duración (días)	9.26
Cuadrilla	10.00
Duración (meta)	0.93

Operario	1	<b>10</b>
Oficial	1	<b>10</b>
Peón	4	<b>40</b>

<b>RELL. COMP. DE ZANJA C/MAT. PROPIO EN CAPAS DE 0.30M, A=0.80M</b>	<b>ML</b>
Metrado	1,481.87
Rendimiento	100.00
Duración (días)	14.82
Cuadrilla	15.00
Duración (meta)	0.99

Operario	1	<b>15</b>
Oficial	1	<b>15</b>
Peón	4	<b>60</b>

<b>RELL. COMP. DE ZANJA C/MAT. DE PRÉSTAMO ZARAND. HASTA 0.30M</b>	<b>ML</b>
Metrado	371.23
Rendimiento	160.00
Duración (días)	2.32
Cuadrilla	3.00
Duración (meta)	0.77

Operario	1	<b>3</b>
Oficial	1	<b>3</b>
Peón	4	<b>12</b>

<b>RELL. COMP. DE ZANJA C/MAT. DE PRÉST. H=0.30M, A=0.80M, H=1.50M</b>	<b>ML</b>
Metrado	371.23
Rendimiento	100.00
Duración (días)	3.71
Cuadrilla	4.00
Duración (meta)	0.93

Operario	1	<b>4</b>
Oficial	1	<b>4</b>
Peón	4	<b>16</b>

<b>ELIMINACIÓN DE MAT. EXCED., DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ</b>	<b>M3</b>
Metrado	603.11
Rendimiento	160.00
Duración (días)	3.77
Cuadrilla	4.00
Duración (meta)	0.94

Operario	0	<b>0</b>
Oficial	1	<b>4</b>
Peón	0	<b>0</b>

<b>CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGUE TUB. PVC DN 160/160MM ISO 4435</b>	<b>ML</b>
Metrado	1,481.87
Rendimiento	160.00
Duración (días)	9.26
Cuadrilla	10.00
Duración (meta)	0.93

Operario	1	<b>10</b>
Oficial	0	<b>0</b>
Peón	1	<b>10</b>

<b>P. HIDRÁULICA P/ CONEX. DOM. DESAGUE INCL. DESINFECCIÓN</b>	<b>ML</b>
Metrado	1,481.87
Rendimiento	300.00
Duración (días)	4.94
Cuadrilla	5.00
Duración (meta)	0.99

Operario	1	<b>5</b>
Oficial	0	<b>0</b>
Peón	2	<b>10</b>

<b>EMPALME DE COLECTOR A RED DOMICILIARIA</b>	<b>UND</b>
Metrado	261.00
Rendimiento	30.00
Duración (días)	8.70
Cuadrilla	9.00
Duración (meta)	0.97

Operario	1	<b>9</b>
Oficial	0	<b>0</b>
Peón	1	<b>9</b>

<b>SUM. E INST. DE CAJA REGISTRO DESAGUE DE 0.70x0.40 INCL. TAPA</b>	<b>UND</b>
Metrado	261.00
Rendimiento	10.00
Duración (días)	26.10
Cuadrilla	27.00
Duración (meta)	0.97

Operario	1	<b>27</b>
Oficial	0	<b>0</b>
Peón	0	<b>0</b>

Realizado el cálculo de trenes de trabajo para cada una de las partidas involucradas, en la Tabla 13 se detalla el resumen de la cuadrilla necesaria (mano de obra) para ejecutar las conexiones domiciliarias de agua y desagüe:

**Tabla 13**

*Resumen de trenes de trabajo*

PARTIDAS	CUADRILLA		
	Op	Of	Pe
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA (1,827 UNIDADES)</b>			
<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>			
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	0	0	6
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
EXCAV. P/CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/EQUIPO EN T/NATURAL A=0.60	12	12	0
REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO = 0.60M	0	8	16
CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUBERÍA PVC EN T. NORMAL	0	0	40
PRIMER RELLENO H=0.30M MATERIAL DE PRÉSTAMO A=0.60M	12	0	60
SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60M @0.30M P/T. NATURAL	12	0	60
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ	0	2	0
<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS</b>			
CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 63-½"	19	0	19
CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 90-½"	9	0	9
CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 110-½"	14	0	14
CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC ½" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 160-½"	2	0	2
PRUEBA HIDRÁULICA PARA C. DOM. DE AGUA DE ½" INCL. DESINFECCIÓN	7	0	7
<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA</b>			
SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60x0.40x0.25M	52	0	0
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE (1,827 UNIDADES)</b>			
<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>			
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	0	0	8
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
EXCAV. C/EQUIPO DE ZANJA P/C.D. A=0.80, PROF. H=1.50M, T. NORMAL	13	13	0
EXCAV. C/EQUIPO DE ZANJA P/C.D. A=0.80, PROF. H=1.50M, T. SEMIROCOSO	7	7	0
REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS EN T/NORMAL P/TUB. DN 160MM	0	0	32
CAMA DE APOYO P/TUBERÍAS, DN 160MM E=0.15M, ANCHO=0.80M	0	0	38
RELLENO COMP. DE ZANJA C/MAT. PROPIO ZARANDEADO HASTA 0.30M	10	10	40
RELLENO COMP. DE ZANJA C/MAT. PROPIO EN CAPAS DE 0.30M, A=0.80M	15	15	60
RELLENO COMP. DE ZANJA C/MAT. DE PRÉSTAMO ZARANDEADO HASTA 0.30M	3	3	12
RELLENO COMP. DE ZANJA C/MAT. DE PRÉSTAMO H=0.30M, A=0.80M, H=1.50M	4	4	16

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ	0	4	0
<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PVC-UF</b>			
CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGUE TUB. PVC DN 160/160MM ISO 4435	10	0	10
PRUEBA HIDRÁULICA P/ CONEX. DOM. DESAGUE INCL. DESINFECCIÓN	4	0	8
<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y CAJA</b>			
EMPALME DE COLECTOR A RED DOMICILIARIA	9	0	9
SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DESAGUE DE 0.70x0.40 INCL. TAPA	27	0	0

Nota: Elaboración propia

Una vez recopilado los datos necesarios, procedemos a realizar el tren de actividades el cual nos va a permitir programar y llevar un control de las partidas secuencialmente conforme su proceso constructivo distribuidas en los días y sectores correspondientes.

**Tabla 14**

*Tren de actividades - conexiones domiciliarias de agua*

<b>Actividades a desarrollar</b>																	
Trazo, nivel y replanteo	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7										
Excavación de zanjas		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7									
Refine y nivelación de zanjas			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7								
Cama de apoyo para tubería				S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7							
Sum. e instalación de tubería					S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7						
Prueba hidráulica						S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7					
Sum. e instalación de caja						S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7					
Relleno de zanja							S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7				
Eliminación de mat. exced.								S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7			

Nota: Elaboración propia

**Tabla 15**

*Tren de actividades - conexiones domiciliarias de desagüe*

<b>Actividades a desarrollar</b>																	
Trazo, nivel y replanteo	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7										
Excavación de zanjas		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7									
Refine y nivel. de zanjas			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7								
Cama de apoyo para tubería				S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7							
Sum. e inst. de tubería					S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7						
Prueba hidráulica						S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7					
Relleno de zanja							S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7				
Empalme a red domiciliaria							S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7				
Sum. e instalación de caja								S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7			
Eliminación de mat. exced.									S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7		

Nota: Elaboración propia

En los gráficos siguientes, se procede a detallar la planificación intermedia donde identificaremos cada partida con sus asignaciones en los días correspondientes, tiempo de duración y solape con otras actividades para seguir la secuencia entre sectores.

**Gráfico 15**  
*Planificación intermedia (Mes 1)*

ACTIVIDADES	MES 01																											
	SEMANA 01							SEMANA 02							SEMANA 03							SEMANA 04						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>																												
01	AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE																											
01.01	CONEXIONES DE AGUA DOMICILIARIAS (1,827 UNIDADES)																											
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																											
01.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA																											
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																											
01.01.02.01	EXCAV. P/ CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/ EQUIPO EN T/ NATURAL A= 0.60m																											
01.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXION, ANCHO= 0.60M.																											
01.01.02.03	CAMA DE APOYO CIARENA, E=010M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL																											
01.01.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL PROPIO SELECCIONADO A=0.60m																											
01.01.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m @0.30 M. P.T. NATURAL																											
01.01.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUO C/MAQ																											
01.01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS																											
01.01.03.01	CONEXION DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 393.002, L=6.0M, ABR. DN 63-1/2"																											
01.01.03.02	CONEXION DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 393.002, L=6.0M, ABR. DN 90-1/2"																											
01.01.03.03	CONEXION DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 393.002, L=6.0M, ABR. DN 110-1/2"																											
01.01.03.04	CONEXION DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 393.002, L=6.0M, ABR. DN 160-1/2"																											
01.01.03.05	PRUEBA HIDRAULICA PARA CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFEC.																											
01.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA REGISTRO DE AGUA																											
01.01.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25m.																											

Nota: Elaboración propia

**Gráfico 16**  
*Planificación intermedia (Mes 2)*

ACTIVIDADES	MES 02																											
	SEMANA 05							SEMANA 06							SEMANA 07							SEMANA 08						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>																												
01	AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE																											
01.01	CONEXIONES DE AGUA DOMICILIARIAS (1,827 UNIDADES)																											
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																											
01.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA																											
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																											
01.01.02.01	EXCAV. P/ CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/ EQUIPO EN T/ NATURAL A= 0.60m																											
01.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXION, ANCHO= 0.60M.																											
01.01.02.03	CAMA DE APOYO CIARENA, E=010M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL																											
01.01.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL PROPIO SELECCIONADO A=0.60m																											
01.01.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m @0.30 M. P.T. NATURAL																											
01.01.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUO C/MAQ																											
01.01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS																											
01.01.03.01	CONEXION DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 393.002, L=6.0M, ABR. DN 63-1/2"																											
01.01.03.02	CONEXION DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 393.002, L=6.0M, ABR. DN 90-1/2"																											
01.01.03.03	CONEXION DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 393.002, L=6.0M, ABR. DN 110-1/2"																											
01.01.03.04	CONEXION DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 393.002, L=6.0M, ABR. DN 160-1/2"																											
01.01.03.05	PRUEBA HIDRAULICA PARA CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFEC.																											
01.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA REGISTRO DE AGUA																											
01.01.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25m.																											

Nota: Elaboración propia

Gráfico 17

Planificación intermedia (Mes 3)

ACTIVIDADES	MES 03																												
	SEMANA 09							SEMANA 10							SEMANA 11							SEMANA 12							
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>																													
<b>01 AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>																													
<b>01.01 CONEXIONES DE AGUA DOMICILIARIAS (1,827 UNIDADES)</b>																													
<b>01.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>																													
01.01.02.01																													
01.01.02.02																													
01.01.02.03																													
01.01.02.04	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S7	S7	S7	S7	S7	S7	S7																
01.01.02.05	S5	S5	S5	S5	S5	S5	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S7	S7	S7	S7	S7	S7										
01.01.02.06	S4						S5							S6													S7		
01.01.04																													
01.01.04.01	S5	S5	S5	S5	S5	S5	S5	S5	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6						
<b>SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>																													
<b>02 CUENCA SAN JOSÉ - VERDUN - CAMPANITA</b>																													
<b>02.01 CONEXIONES DOMICILIARIAS SAN JOSÉ - VERDUN - CAMPANITA (1,827 UND)</b>																													
<b>02.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES</b>																													
02.01.01.01							S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7																
<b>02.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>																													
02.01.02.01							S1	S1	S1	S2	S2	S2	S3	S3	S3	S4	S4	S4	S4	S4	S5	S5	S5	S6	S6	S6	S6	S6	S6
02.01.02.02												S1	S1	S2	S2	S2	S3	S3	S3	S3	S4	S4	S4	S5	S5	S5	S5	S5	S5
02.01.02.03																S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2	S3						
02.01.02.04																													
02.01.02.05																													
02.01.02.06																													
02.01.02.07																													
02.01.02.08																													
02.01.02.09																													
02.01.03																													
02.01.03.01																													
02.01.03.02																												S1	S1
02.01.03.02																													

Nota: Elaboración propia

Gráfico 18

Planificación intermedia (Mes 4)

ACTIVIDADES	MES 04																												
	SEMANA 13							SEMANA 14							SEMANA 15							SEMANA 16							
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
<b>SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>																													
<b>02 CUENCA SAN JOSÉ - VERDUN - CAMPANITA</b>																													
<b>02.01 CONEXIONES DOMICILIARIAS SAN JOSÉ - VERDUN - CAMPANITA (1,827 UND)</b>																													
<b>02.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES</b>																													
02.01.01.01																													
<b>02.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>																													
02.01.02.01	S6	S7	S7	S7																									
02.01.02.02	S5	S6	S6	S6	S7	S7	S7																						
02.01.02.03	S3	S4	S4	S4	S4	S5	S5	S5	S6	S6	S6	S6	S6	S7	S7	S7	S7												
02.01.02.04	S2	S2	S3	S3	S3	S3	S3	S4	S4	S4	S4	S4	S5	S5	S5	S5	S5	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S7	
02.01.02.05																													
02.01.02.06																													
02.01.02.07																													
02.01.02.08																													
02.01.02.09																													
02.01.03																													
02.01.03.01	S1	S2	S2	S3	S3	S3	S3	S4	S4	S4	S5	S5	S5	S5	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	
02.01.03.02																													
02.01.04																													
02.01.04.01																													
02.01.04.02																													

Nota: Elaboración propia

**Gráfico 19**

*Planificación intermedia (Mes 5)*

ACTIVIDADES	MES 05																											
	SEMANA 17							SEMANA 18							SEMANA 19							SEMANA 20						
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
02 CUENCA SAN JOSÉ - VERDÚN - CAMPANITA																												
02.01 CONEXIONES DOMICILIARIAS SAN JOSÉ - VERDÚN - CAMPANITA (1.827 UND)																												
02.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES																												
02.01.01.01 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN CONEX. DOMICILIARIAS																												
02.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS																												
02.01.02.01 EXCAVACIÓN CON EQUIPO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS, A=0.80, PROF. 1.10M Y 1.20M																												
02.01.02.02 EXCAVACIÓN CON EQUIPO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS, A=0.80, PROF. 1.10M Y 1.20M																												
02.01.02.03 REFINO Y NIVELACIÓN DE ZANJA EN TÍPICA, DTUB. DN 150MM																												
02.01.02.04 CAMA DE APOYO FTUBERIAS, DN 150MM, E=0.10M, ANCHO=0.80M																												
02.01.02.05 RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO ZARAMEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CAMA DE APOYO																												
02.01.02.06 RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL DE PRESTAMO ZARAMEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CAMA DE APOYO																												
02.01.02.07 RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL DE PRESTAMO ZARAMEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CAMA DE APOYO																												
02.01.02.08 RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL DE PRESTAMO ZARAMEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CAMA DE APOYO																												
02.01.02.09 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DE EQUIPO DP=5.00 KM																												
02.01.03 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - UF																												
02.01.03.01 CONEXIÓN DOMICILIARIA DESDE DE LOS TUBOS EN BORDO MM ISO 405 PROF. 150m, Lprom=7.70M EN T.M.																												
02.01.03.02 PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE SAGUE - INCL. DESINFECCIÓN																												
02.01.04 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y CAJA																												
02.01.04.01 EMPALME DE COLECTOR A RED DOMICILIARIA																												
02.01.04.02 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DESAGUE DE 0.70x0.40M INCL. Llave TAPA																												

Nota: Elaboración propia

De igual manera, se evaluará posteriormente el rendimiento de las cuadrillas y su reconocimiento en el proceso constructivo de cada una de las partidas (Véase Anexo 04).

En las tablas posteriores, se presentan los cuadros de asignación de personal por semanas, el cual será parte fundamental en el desarrollo diario de las actividades a realizar para cada una de las partidas.

**Tabla 16**

*Cuadro semanal de asignación de personal – Mes 01*

MANO DE OBRA	SEMANA 01						
	DÍA 01	DÍA 02	DÍA 03	DÍA 04	DÍA 05	DÍA 06	DÍA 07
Operario	0	6	6	6	6	6	0
Oficial	0	6	10	10	10	10	0
Peón	6	6	14	14	24	24	0
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>0</b>
MANO DE OBRA	SEMANA 02						
	DÍA 01	DÍA 02	DÍA 03	DÍA 04	DÍA 05	DÍA 06	DÍA 07
Operario	6	6	9	13	14	15	0
Oficial	10	10	10	10	10	10	0
Peón	24	18	21	25	26	27	0
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>48</b>	<b>50</b>	<b>52</b>	<b>0</b>
MANO DE OBRA	SEMANA 03						
	DÍA 01	DÍA 02	DÍA 03	DÍA 04	DÍA 05	DÍA 06	DÍA 07
Operario	15	15	15	10	20	20	0
Oficial	10	10	10	4	0	0	0
Peón	27	27	27	28	24	24	0
<b>TOTAL</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>42</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>0</b>

MANO DE OBRA	SEMANA 04						
	DÍA 01	DÍA 02	DÍA 03	DÍA 04	DÍA 05	DÍA 06	DÍA 07
Operario	14	19	21	22	20	17	0
Oficial	0	0	0	0	0	0	0
Peón	32	31	33	34	31	28	0
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>50</b>	<b>54</b>	<b>56</b>	<b>51</b>	<b>45</b>	<b>0</b>

Nota: Elaboración propia

**Tabla 17**

*Cuadro semanal de asignación de personal – Mes 02*

MANO DE OBRA	SEMANA 05						
	DÍA 01	DÍA 02	DÍA 03	DÍA 04	DÍA 05	DÍA 06	DÍA 07
Operario	19	22	22	22	19	21	0
Oficial	0	0	0	0	0	0	0
Peón	39	42	41	41	38	40	0
<b>TOTAL</b>	<b>58</b>	<b>64</b>	<b>63</b>	<b>63</b>	<b>57</b>	<b>61</b>	<b>0</b>
MANO DE OBRA	SEMANA 06						
	DÍA 01	DÍA 02	DÍA 03	DÍA 04	DÍA 05	DÍA 06	DÍA 07
Operario	21	22	21	19	19	21	0
Oficial	2	0	0	0	0	0	0
Peón	41	41	31	29	29	31	0
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>52</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>52</b>	<b>0</b>
MANO DE OBRA	SEMANA 07						
	DÍA 01	DÍA 02	DÍA 03	DÍA 04	DÍA 05	DÍA 06	DÍA 07
Operario	22	20	17	18	19	19	0
Oficial	2	0	0	0	0	0	0
Peón	31	29	26	27	29	29	0
<b>TOTAL</b>	<b>53</b>	<b>49</b>	<b>43</b>	<b>45</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>0</b>
MANO DE OBRA	SEMANA 08						
	DÍA 01	DÍA 02	DÍA 03	DÍA 04	DÍA 05	DÍA 06	DÍA 07
Operario	19	13	14	14	13	13	0
Oficial	2	0	0	0	0	0	0
Peón	29	23	23	23	22	22	0
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>0</b>

Nota: Elaboración propia

**Tabla 18**

*Cuadro semanal de asignación de personal – Mes 03*

MANO DE OBRA	SEMANA 09						
	DÍA 01	DÍA 02	DÍA 03	DÍA 04	DÍA 05	DÍA 06	DÍA 07
Operario	10	10	10	10	11	11	0
Oficial	2	0	0	0	0	0	0
Peón	20	20	20	20	20	20	0
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>0</b>
MANO DE OBRA	SEMANA 10						
	DÍA 01	DÍA 02	DÍA 03	DÍA 04	DÍA 05	DÍA 06	DÍA 07
Operario	11	15	14	15	16	16	0
Oficial	2	4	4	5	6	6	0
Peón	28	28	28	28	28	28	0
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>47</b>	<b>46</b>	<b>48</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>0</b>
MANO DE OBRA	SEMANA 11						
	DÍA 01	DÍA 02	DÍA 03	DÍA 04	DÍA 05	DÍA 06	DÍA 07
Operario	17	15	15	17	14	14	0
Oficial	10	6	6	8	6	6	0
Peón	18	18	18	18	18	25	0
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>43</b>	<b>38</b>	<b>45</b>	<b>0</b>

MANO DE OBRA	SEMANA 12						
	DÍA 01	DÍA 02	DÍA 03	DÍA 04	DÍA 05	DÍA 06	DÍA 07
Operario	14	12	13	15	16	16	0
Oficial	10	6	6	8	6	6	0
Peón	15	16	16	16	18	18	0
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>0</b>

Nota: Elaboración propia

**Tabla 19**

*Cuadro semanal de asignación de personal – Mes 04*

MANO DE OBRA	SEMANA 13						
	DÍA 01	DÍA 02	DÍA 03	DÍA 04	DÍA 05	DÍA 06	DÍA 07
Operario	12	13	15	19	17	14	0
Oficial	8	6	8	10	4	4	0
Peón	20	27	31	32	34	27	0
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>46</b>	<b>54</b>	<b>61</b>	<b>55</b>	<b>45</b>	<b>0</b>
MANO DE OBRA	SEMANA 14						
	DÍA 01	DÍA 02	DÍA 03	DÍA 04	DÍA 05	DÍA 06	DÍA 07
Operario	16	19	12	14	18	15	0
Oficial	5	5	5	5	5	5	0
Peón	28	47	42	44	47	39	0
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>71</b>	<b>59</b>	<b>63</b>	<b>70</b>	<b>59</b>	<b>0</b>
MANO DE OBRA	SEMANA 15						
	DÍA 01	DÍA 02	DÍA 03	DÍA 04	DÍA 05	DÍA 06	DÍA 07
Operario	17	20	13	16	20	16	0
Oficial	6	6	6	7	7	10	0
Peón	44	50	46	53	55	35	0
<b>TOTAL</b>	<b>67</b>	<b>76</b>	<b>65</b>	<b>76</b>	<b>82</b>	<b>61</b>	<b>0</b>
MANO DE OBRA	SEMANA 16						
	DÍA 01	DÍA 02	DÍA 03	DÍA 04	DÍA 05	DÍA 06	DÍA 07
Operario	17	17	11	12	12	13	0
Oficial	6	6	7	7	10	6	0
Peón	35	39	40	41	32	31	0
<b>TOTAL</b>	<b>58</b>	<b>62</b>	<b>58</b>	<b>60</b>	<b>54</b>	<b>50</b>	<b>0</b>

Nota: Elaboración propia

**Tabla 20**

*Cuadro semanal de asignación de personal – Mes 05*

MANO DE OBRA	SEMANA 17						
	DÍA 01	DÍA 02	DÍA 03	DÍA 04	DÍA 05	DÍA 06	DÍA 07
Operario	17	19	13	13	17	18	0
Oficial	6	7	7	10	6	6	0
Peón	35	41	36	32	28	29	0
<b>TOTAL</b>	<b>58</b>	<b>67</b>	<b>56</b>	<b>55</b>	<b>51</b>	<b>53</b>	<b>0</b>
MANO DE OBRA	SEMANA 18						
	DÍA 01	DÍA 02	DÍA 03	DÍA 04	DÍA 05	DÍA 06	DÍA 07
Operario	13	14	17	18	12	14	0
Oficial	7	7	10	6	6	7	0
Peón	28	28	28	29	24	28	0
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>49</b>	<b>55</b>	<b>53</b>	<b>42</b>	<b>49</b>	<b>0</b>
MANO DE OBRA	SEMANA 19						
	DÍA 01	DÍA 02	DÍA 03	DÍA 04	DÍA 05	DÍA 06	DÍA 07
Operario	14	11	4	4	5	5	0
Oficial	7	8	4	4	5	5	0
Peón	28	16	16	16	20	20	0
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>35</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0</b>

MANO DE OBRA	SEMANA 20						
	DÍA 01	DÍA 02	DÍA 03	DÍA 04	DÍA 05	DÍA 06	DÍA 07
Operario	1	1	1	2	2	0	0
Oficial	5	1	1	2	2	4	0
Peón	4	4	4	8	8	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>0</b>

*Nota:* Elaboración propia

Culminando con el análisis de la evaluación realizada al método tradicional empleado en la elaboración del expediente técnico del proyecto: “Mejoramiento, Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San José, Verdún y Campanita, distrito de San José – Pacasmayo – La Libertad” y aplicando la herramienta en estudio, se obtuvieron e interpretaron los siguientes resultados:

### Respecto al tiempo de ejecución

Para evaluar la productividad respecto al tiempo de ejecución, en las siguientes tablas se detalla la duración en días y meses empleando el modelo tradicional y la herramienta en estudio.

**Tabla 21**

*Tiempo de ejecución según Modelo Tradicional*

SEGÚN MODELO TRADICIONAL	DESCRIPCIÓN	TIEMPO	
		DÍAS	MESES
	Ejecución de obra	198	6.60

*Nota:* Elaboración propia

**Tabla 22**

*Tiempo de ejecución según Last Planner System*

SEGÚN LAST PLANNER SYSTEM	DESCRIPCIÓN	TIEMPO	
		DÍAS	MESES
	Ejecución de obra	140	4.70

*Nota:* Elaboración propia

### Interpretación:

El tiempo de ejecución de obra según el Modelo Tradicional es de ciento noventa y ocho (198) días y aplicando la herramienta Last Planner System se obtuvo un tiempo de ejecución de obra de ciento cuarenta (140) días, alcanzando un 70.71% respecto al tiempo de ejecución de obra indicado en el expediente técnico del proyecto en estudio, tal y como se muestra en la Tabla 23.

**Tabla 23**

*Análisis comparativo respecto al tiempo*

ANÁLISIS COMPARATIVO	DESCRIPCIÓN	TIEMPO		
		DÍAS	MESES	PORCENTAJE
	Modelo Tradicional	198	6.60	100.00%
	Last Planner System	140	4.70	70.71%

*Nota:* Elaboración propia

De este análisis se infiere que, aplicando la herramienta Last Planner System, se logra reducir en un 29.29% el tiempo de ejecución de obra indicado en el expediente técnico que se desarrolló en base del Modelo Tradicional.

**Gráfico 20**

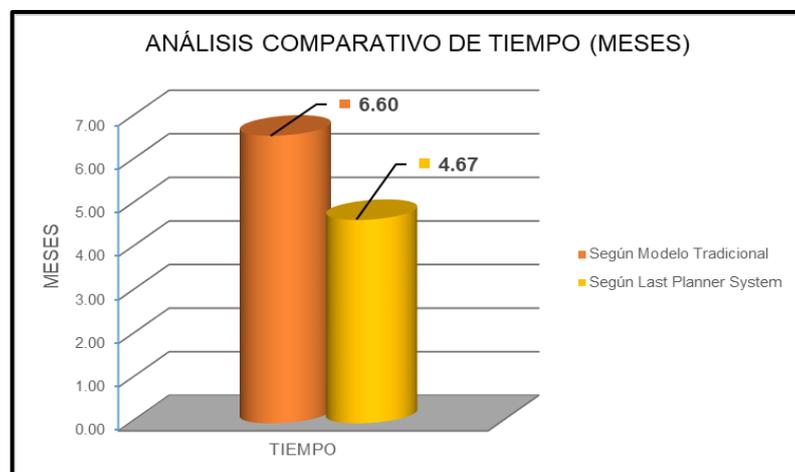
*Análisis comparativo en días*



*Nota:* Elaboración propia

**Gráfico 21**

*Análisis comparativo en meses*



*Nota:* Elaboración propia

**Gráfico 22**

Análisis comparativo en porcentaje



Nota: Elaboración propia

**Respecto a la reducción de costos**

Para evaluar la productividad respecto la reducción de costos, primero debemos obtener del Modelo Tradicional los montos correspondientes a Costo Directo Total de Obra, Gastos Generales y el Costo Directo de las conexiones domiciliarias de agua y desagüe.

**Tabla 24**

Montos de presupuesto según Modelo Tradicional

SEGÚN MODELO TRADICIONAL	DESCRIPCIÓN	MONTO
	Costo Directo Total de Obra	S/. 14' 019,804.08
	Gastos Generales (10.00%)	S/. 1' 401,980.41
	Costo Directo de las conexiones domiciliarias	S/. 4'076,019.98

Nota: Elaboración propia

Una vez obtenido los datos, se procede a determinar los gastos generales referentes a las conexiones domiciliarias de agua y desagüe mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{GG \text{ Total}}{CD \text{ Total}} \times CD \text{ Conexiones} = GG \text{ Conexiones}$$

$$\frac{1'401,980.41}{14'019,804.08} \times 4'076,019.98 = GG \text{ Conexiones}$$

$$407,602.00 = GG \text{ Conexiones}$$

Luego, procedemos a determinar los Gastos Generales Fijos correspondientes a las conexiones domiciliarias de agua y desagüe. Debido que serán los gastos no relacionados con el tiempo de ejecución de obra y, por lo tanto, no existe variación en el monto. El cual, se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{GGF Total}}{\text{CD Total}} \times \text{CD Conexiones} = \text{GGF Conexiones}$$

$$\frac{101,258.44}{14'019,804.08} \times 4'076,019.98 = \text{GGF Conexiones}$$

$$\mathbf{29,439.17 = \text{GGF Conexiones}}$$

Por lo tanto, los Gastos Generales Fijos se mantienen y se procede a determinar los Gastos Generales Variables en función al tiempo de ejecución de obra, tal y como se muestra en la Tabla 25.

**Tabla 25**

*Gastos Generales de conexiones domiciliarias según Modelo Tradicional*

	DESCRIPCIÓN	MONTO
<b>SEGÚN MODELO TRADICIONAL</b>	<b>Gastos Generales Conexiones Domiciliarias</b>	<b>407,602.00</b>
	Gastos Generales Fijos	29,439.17
	Gastos Generales Variables	378,162.83

*Nota:* Elaboración propia

Una vez obtenido los Gastos Generales Variables siguiendo el Modelo Tradicional, se procede a determinar los Gastos Generales Variables al implementar la herramienta Last Planner System realizando el siguiente análisis:

$$GGV_{MT} \times \frac{\text{Tiempo de ejecución según Last Planner System}}{\text{Tiempo de ejecución según Método Tradicional}} = GGV_{LPS}$$

$$378,162.83 \times \frac{140}{198} = GGV_{LPS}$$

$$\mathbf{267,387.86 = GGV_{LPS}}$$

Por lo tanto, al obtener los Gastos Generales Variables implementando esta herramienta, vamos a adicionar los Gastos Generales Fijos que se mantienen en ambos casos para poder determinar la reducción de costos en función del tiempo determinado para la ejecución de las partidas comprendidas en las conexiones domiciliarias de agua y desagüe realizando el comparativo entre el Método Tradicional y la herramienta Last Planner System, el cual se ve detallado en la Tabla 26.

**Tabla 26**

*Gastos Generales de conexiones domiciliarias según Last Planner System*

SEGÚN LAST PLANNER SYSTEM	DESCRIPCIÓN	MONTO
	Gastos Generales Conexiones Domiciliarias	296,827.03
	Gastos Generales Fijos	29,439.17
	Gastos Generales Variables	267,387.86

*Nota:* Elaboración propia

### **Interpretación:**

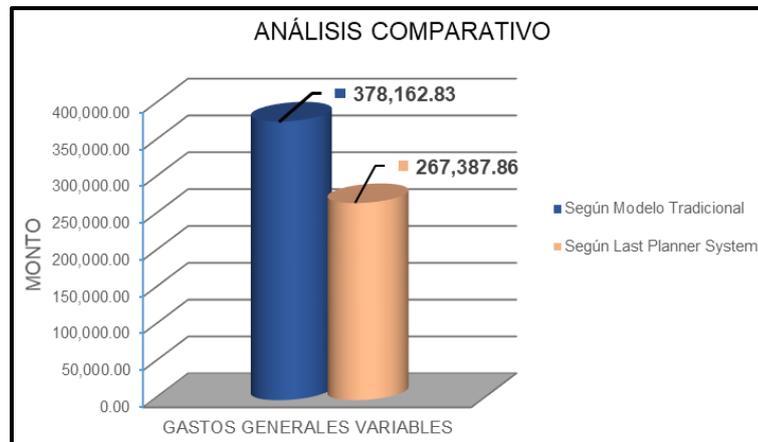
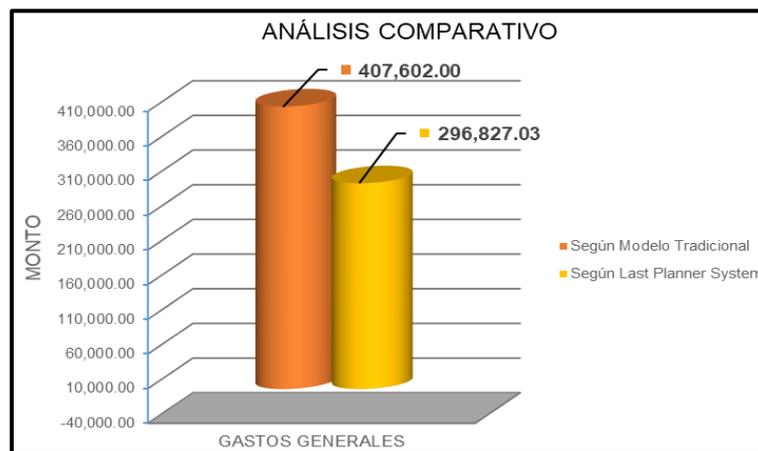
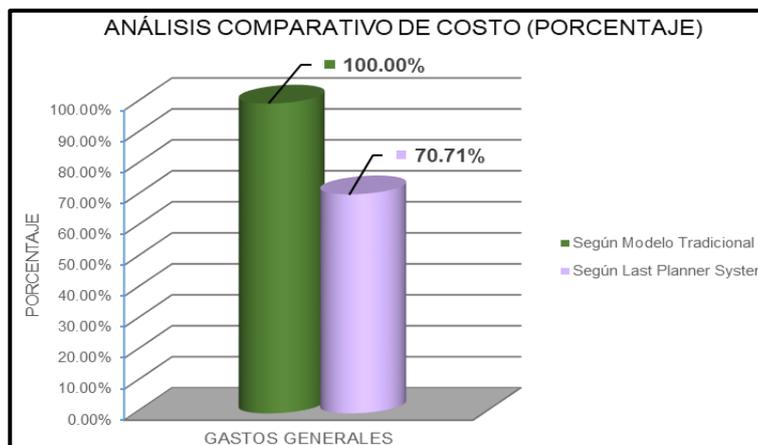
El monto de Gastos Generales según el Modelo Tradicional es de S/. 407,602.00 (Cuatrocientos siete mil seiscientos dos con 00/100 soles) y aplicando la herramienta Last Planner System se obtuvo un monto de Gastos Generales referente a las conexiones domiciliarias de agua y desagüe de S/. 296,827.03 (Doscientos noventa y seis mil ochocientos veintisiete con 03/100 soles), lo cual alcanza un 70.71% respecto a los Gastos Generales indicado en el expediente técnico del proyecto en estudio, tal y como se muestra en la Tabla 27.

**Tabla 27**

*Análisis comparativo respecto a la reducción de costos*

ANÁLISIS COMPARATIVO	DESCRIPCIÓN	TIEMPO	
		MONTO	PORCENTAJE
	Modelo Tradicional	407,602.00	100.00%
Last Planner System	296,827.03	70.71%	

*Nota:* Elaboración propia

**Gráfico 23***Análisis comparativo de Gastos Generales Variables**Nota: Elaboración propia***Gráfico 24***Análisis comparativo de Gastos Generales**Nota: Elaboración propia***Gráfico 25***Análisis comparativo en porcentaje**Nota: Elaboración propia*

#### **4.3. Docimasia de hipótesis**

Con la aplicación de la herramienta Last Planner System se logró mejorar la productividad en la ejecución del Proyecto de “Mejoramiento, Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San José, Verdún y Campanita, distrito de San José – Pacasmayo – La Libertad”, ya que en el transcurso del desarrollo del trabajo investigativo logramos con esta herramienta reducir el plazo de ejecución de obra sin notar un incremento en los recursos (mano de obra y rendimientos) y; de igual manera, se logró reducir los costos referentes a los Gastos Generales del proyecto en el cual se obtuvo un 29.29% de diferencia entre el Método Tradicional y la herramienta Last Planner System aplicada en el presente estudio.

## V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El trabajo de investigación presentado referente a la evaluación de la aplicación de la herramienta Last Planner System, realizado mediante un análisis comparativo con el Método Tradicional con la hipótesis de lograr mayor productividad en la obra, se procedió a realizar como primer paso la identificación y análisis de la programación de obra que es parte fundamental para comenzar con el desarrollo de la herramienta y obtener resultados favorables.

Una vez obtenido los resultados del trabajo de investigación realizado, se pudo observar que la obra fue sectorizada en siete partes con metrados iguales lo cual nos permitió elaborar las fases a seguir en la aplicación de la herramienta Last Planner System tales como: trenes de trabajo, tren de actividades, planificación intermedia, entre otros. Para ello, se determinó un orden constructivo con flujo continuo.

Aplicada la herramienta Last Planner System, hemos podido adquirir importantes resultados:

El primer resultado alcanzado está relacionado con la sectorización, la cual se realizó mediante el balanceo de metrados logrando obtener siete sectores, los cuales consisten en la realización de 261 conexiones domiciliarias de agua y desagüe.

El segundo resultado alcanzado está relacionado con la evaluación de la productividad respecto al tiempo de ejecución de la obra mediante el análisis comparativo del Modelo Tradicional con la herramienta Last Planner System. Se observó que el tiempo de ejecución de obra según el Modelo Tradicional se llevará a cabo en ciento noventa y ocho (198) días; en cambio, aplicando la herramienta Last Planner System, el proyecto se sectorizó en siete partes, ejecutando el cálculo de tren de trabajo por día, asignando el personal necesario para la realización de cada partida y obteniendo así, un flujo continuo para realizar el tren de actividades. Con ello, se logró obtener un tiempo de ejecución de obra de ciento cuarenta (140) días calendario; lo cual nos permite observar un aumento en la productividad porque al utilizar los mismos recursos logramos reducir el tiempo de ejecución de obra en un 29.29%.

El tercer resultado alcanzado está relacionado con la evaluación de la productividad respecto a la reducción de costos de la obra mediante la comparación del Modelo Tradicional con la herramienta Last Planner System. Se observó mediante el análisis comparativo respectivo, que existe una variación en los Gastos Generales Variables debido a que estos son medidos respecto al tiempo de ejecución de obra. Con el método tradicional existe un monto de S/. 407,602.00 (Cuatrocientos siete mil seiscientos dos con 00/100 soles) en Gastos Generales a diferencia del monto obtenido con la herramienta Last Planner System de S/. 296,827.03 (Doscientos noventa y seis mil ochocientos veintisiete con 03/100 soles; lo cual nos permite observar un aumento en la productividad porque logramos reducir los costos en un 29.29%.

## CONCLUSIONES

- Al realizar el análisis comparativo del Método Tradicional con la herramienta Last Planner System se comprobó que existe un impacto positivo en el proyecto: “Mejoramiento, Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San José, Verdún y Campanita, distrito de San José – Pacasmayo – La Libertad” el cual es identificado como mejora de la productividad al reducir dos variables importantes dentro de la ejecución de obras: tiempo y costo.
- Se realizó correcta y equitativamente la sectorización (identificando 07 sectores donde cada uno de ellos contemplan 261 conexiones domiciliarias de agua y desagüe) con la aplicación de la herramienta Last Planner System, mediante balanceo de metrados.
- Se efectuó la herramienta Last Planner System elaborando cada una de las fases necesarias para el análisis comparativo del proyecto, logrando así la simplificación de procesos y una notable mejora de la productividad en la construcción de las conexiones domiciliarias de agua y desagüe del proyecto de Saneamiento.
- La evaluación de la productividad respecto al tiempo de ejecución de obra comparando el Método Tradicional con la herramienta Last Planner System de la construcción de las conexiones domiciliarias de agua y desagüe en el proyecto de saneamiento, nos da como resultado un plazo de ejecución reducido en un 29.29% de obra sin notar un incremento en los recursos.
- La evaluación de la productividad respecto a la reducción de costos comparando el Método Tradicional con la herramienta Last Planner System de la construcción de las conexiones domiciliarias de agua y desagüe en el proyecto de saneamiento en estudio, nos da como una reducción en los costos indirectos variables reducido en un 29.29%.

## RECOMENDACIONES

- Se debe tomar en cuenta el orden de construcción de las partidas para poder otorgarles una correcta disposición de trabajo de manera jerárquica y cumpliendo las metas.
- La sectorización se debe realizar considerando las características de la zona en la que se ejecutará el proyecto, además del análisis del balanceo de metrados.
- Se recomienda realizar una correcta y minuciosa Planificación Intermedia para evitar las interrupciones y/o demoras en el proyecto.
- Se debe respetar el orden constructivo del Tren de Actividades, para asegurar el flujo continuo en la ejecución de las partidas.
- Considerar un límite de cantidad de mano de obra no calificada necesaria para la realización del proyecto y evitar sobrepasarse.

## REFERENCIAS

- Araujo Cervantes, A., Ávila Llaves, K., Barbaran Vizcarra, C., Castillo Trejo, F. y Chinchihualpa Marquez, J. (2019). *Implementación de herramientas Lean Construction en proyectos multifamiliares de densidad media. Caso Proyecto Precursores en Surco*. [Tesis de Postgrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <http://hdl.handle.net/10757/648717>
- Berliner, C. y Brimson, J. (1988). *Cost Management for Today's Advanced Manufacturing [Gestión de Costes para la fabricación avanzada actual]*. Harvard Business School Press.
- Brioso, X. (2015). *El Análisis de la Construcción Sin Pérdidas (Lean Construction) y su relación con el Project & Construction Management: Propuesta de Regulación en España y su inclusión en la Ley de la Ordenación de la Edificación*. [Tesis de Postgrado/Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid]. <https://oa.upm.es/40250/>
- BSG Institute. (2020). *¿Qué es Gerencia de Proyectos de Construcción?* <https://bsginstitute.com/SubArea/Gerencia-de-Proyectos-de-Construccion>
- Cámara Peruana de la Construcción. (2020). *Reporte N°34 – El Covid y su evolución en el país*. <https://www.capeco.org>
- Camarena, J. y Chacmana, M. (2019). *Gestión del Tiempo para identificar las actividades críticas en la Etapa de Obra Gruesa del centro Comercial Real Plaza Este*. [Tesis de título, Universidad Ricardo Palma]. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/2783>

- Chang, M. (2014). *Propuesta y Evaluación de la Aplicación del Sistema de Construcción Industrializada Modular*. [Tesis de Titulación, Pontificia Universidad Católica del Perú].  
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/5970>
- Chokewanka, V. y Sotomayor, J. (2018). *Sistema Last Planner para mejorar la planificación en la obra civil del Centro de Salud Picota - San Martín*. [Tesis de Titulación, Universidad de San Martín de Porres].  
<https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/4235>
- Dickens, G., Emmanuel, D. y Pasquire, C. (2015). Exploring the Implementation of the Last Planner® System Through IGLC Community: Twenty-One Years of Experience. Conf. del Grupo de Lean Construction. 153-162.  
<https://iglc.net/Papers/Details/1189>
- Glen Ballard, B. (2000). *The last planner system of production control*. [Tesis de Doctorado, University of Birmingham – UBIRA].  
<https://etheses.bham.ac.uk/id/eprint/4789/>
- Gonzales, C. (2018). *Aplicación de la metodología Last Planner en el planeamiento, programación y control en la construcción de obras públicas de riego*. [Tesis de Titulación – Universidad Privada del Norte].  
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14335>
- Hoyos, M. (2018). *Last Planner en Colombia. Una revisión a la implementación y su impacto en el desempeño de proyectos de construcción*. [Trabajo de grado por el título de Magister - Universidad EAFIT].  
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/648717>

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2020). *Encuesta Nacional de Programas Presupuestales*. <https://www.inei.gob.pe/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021). *Dirección Nacional de Indicadores Económicos*. <https://www.inei.gob.pe/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021). *Encuesta Nacional de Programas Presupuestales*. <https://www.inei.gob.pe/>
- Koskela, L. (1992). *Application of the New Production Philosophy to Construction*. Stanford University.
- Lagos, C. (2017). *Desarrollo e implementación de herramientas para el mejoramiento de la gestión de la información de Last Planner*. [Trabajo para optar el grado de Magister – Pontificia Universidad Católica de Chile]. <https://repositorio.uc.cl/handle/11534/21403>
- Lean Construction Institute Perú. (s.f.). *Lean en el diseño y la construcción*. <https://www.lciperu.org/projects>
- Miranda Casanova, D. (2012). Implementación del Sistema Last Planner® en una Habilitación Urbana. [Tesis de Titulación, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/1219>
- Moreno, C. (2021). Oaxaca. Obtenido de Organismos Sectorizados: <https://www.oaxaca.gob.mx/se/organismos-sectorizados/>
- Pons J. (2014). *Introducción a Lean Construction*. (1era. ed.). Fundación Laboral de la Construcción.

- Pons J. y Rubio, I. (2021). *Lean Construction: Las 10 claves del éxito para su implantación* (1ra. ed.). Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.
- Pons, J. y Rubio, I. (2019) *Lean Construction y la Planificación Colaborativa Metodología del Last Planner® System*. 1ra Edición. Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.
- Project Management Institute, (2021). *El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos – Guía del PMBOK* (7ma. ed.). Project Management Institute Inc.
- Quispe, E. [Construct VDC] (06 de mayo del 2020). *Trenes de Trabajo*.  
<https://www.youtube.com/watch?v=JdQhD6RjBnM>
- Real Academia Española. (2019). *Diccionario de la lengua española 2001*.  
<https://www.rae.es/drae2001/gesti%C3%B3n>
- Richter, A. (2020). *El impacto de la crisis del coronavirus en el sector de la construcción pública*. BID Mejorando Vidas. <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/el-impacto-del-covid-19-en-la-construccion-publica/>
- Rodríguez, F. (s.f.). *Guía de implementación de Last Planner System*. A3 LEAN CONSTRUCTION. <https://a3leanconstruction.com/guia-implementacion-last-planner-system/>
- Rojas Guevara, J. & Silva Rafael, F. (2021). *Análisis Comparativo en productividad en la construcción de baños con Biodigestores entre Planificación Tradicional y Last Planner System en Huamachuco*. [Tesis de Titulación – Universidad Privada Antenor Orrego].  
<https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/4624>

Sarmiento Quiroz, E. y Vega Valverde, G. (2021). *Aplicación del Last Planner System para el mejoramiento del proyecto instalación del servicio de agua para el sistema de riego por aspersion, en el Caserío Peña Colorada – Sanagorán – La Libertad*. [Tesis de Titulación – Universidad Privada Antenor Orrego]. <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/7262>

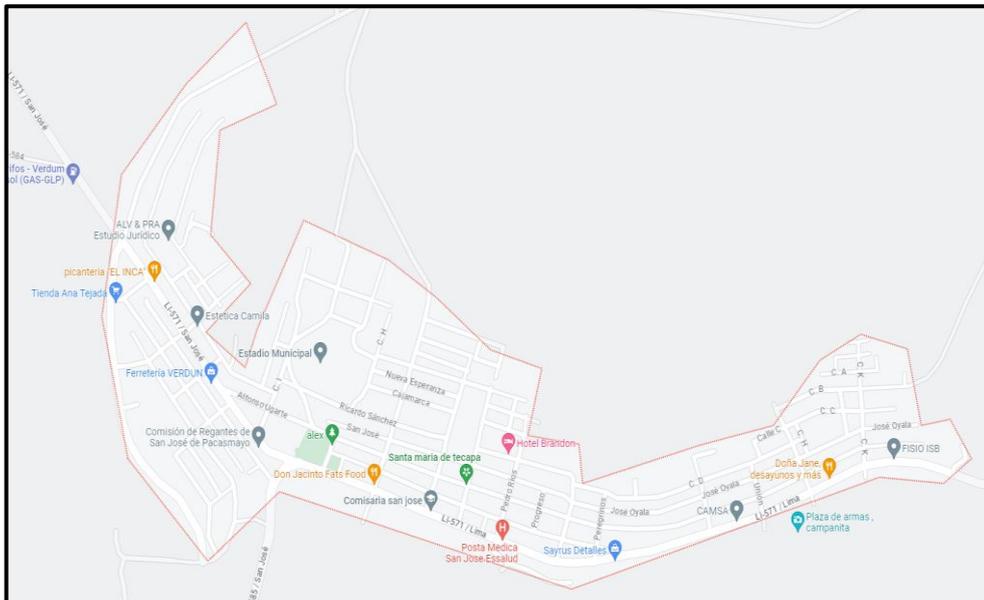
Serpell, A. (2002). *Administración de operaciones de construcción*. Editorial Alfaomega.

Sistema de Seguimientos de Proyectos. (2021). *Proyectos de Agua y Saneamiento*. <https://ssp.vivienda.gob.pe/login>

# ANEXOS

## Anexo 1

### Ubicación del proyecto



## Anexo 2

## Análisis de Precios Unitarios

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0801011 "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE SAN JOSÉ, VERDÚN Y CAMPANITA, DISTRITO DE SAN JOSÉ, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"		Fecha presupuesto	10/10/2019			
Subpresupuesto	011 SISTEMA DE AGUA POTABLE		5.71				
Partida	02.03.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA					
Rendimiento	m/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m			2.37
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0160	24.69	0.40
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0320	17.01	0.54
							0.94
	Materiales						
0203020005	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		0.1000	2.75	0.28
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.		BOL		0.0200	15.45	0.31
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTÉTICO		gln		0.0050	32.12	0.16
							0.75
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.94	0.03
0337020049	WINCHA METALICA DE 50 M		und		0.0050	30.00	0.15
0337540001	MIRAS Y JALONES		hm	0.5000	0.0080	3.50	0.03
0349880021	NIVEL DE INGENIERO		hm	1.0000	0.0160	12.00	0.19
0349880026	ESTACION TOTAL		hm	1.0000	0.0160	17.46	0.28
							0.88
Partida	02.03.02.01	EXCAV. P/ CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/ EQUIPO EN T/ NATURAL A=0.60					
Rendimiento	m/DIA	MO. 140.0000	EQ. 140.0000	Costo unitario directo por : ml			9.68
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0571	23.80	1.36
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0571	18.84	1.08
							2.44
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		1.0000	2.44	0.02
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3		hm	1.0000	0.0571	126.40	7.22
							7.24
Partida	02.03.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO= 0.60M.					
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : ml			2.17
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	0.5000	0.0400	18.84	0.75
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0800	17.01	1.36
							2.11
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.11	0.06
							0.08
Partida	02.03.02.03	CAMA DE APOYO CIARENA, E=010M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL					
Rendimiento	m/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : ml			9.06
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.2000	17.01	3.40
							3.40
	Materiales						
0204010011	ARENA GRUESA		m3		0.1150	48.31	5.56
							5.56
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	3.40	0.10

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0801011 "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE SAN JOSÉ, VERDÚN Y CAMPANITA, DISTRITO DE SAN JOSÉ, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"			Fecha presupuesto	10/10/2019		
Subpresupuesto	011 SISTEMA DE AGUA POTABLE			0.10			
Partida	02.03.02.04		PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL DE PRESTAMO A=0.60m				
Rendimiento	m/DIA	MO. 140.0000	EQ. 140.0000	Costo unitario directo por : ml			18.76
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0571	23.80	1.36
0147010004	PEON		hh	5.0000	0.2857	17.01	4.86
							6.22
	Materiales						
0204010011	ARENA GRUESA		m3		0.2250	48.31	10.87
0239050000	AGUA		m3		0.0100	8.00	0.08
							10.95
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	6.22	0.19
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	0.0571	24.50	1.40
							1.59
Partida	02.03.02.05		SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m @0.30 M. P/ T. NATURAL				
Rendimiento	m/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : ml			9.69
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0667	23.80	1.59
0147010004	PEON		hh	5.0000	0.3333	17.01	5.67
							7.26
	Materiales						
0239050000	AGUA		m3		0.0500	8.00	0.40
							0.40
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	7.26	0.22
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	0.0667	24.50	1.63
0349080100	ZARANDA METALICA (1.00x2.00MT)		HE	1.0000	0.0667	2.70	0.18
							2.03
Partida	02.03.02.06		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUIO C/MAQ				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 160.0000	EQ. 160.0000	Costo unitario directo por : m3			19.25
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0500	18.84	0.94
							0.94
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.94	0.03
0348040039	CAMION VOLQUETE 330 HP 15 M3.		hm	1.0000	0.0500	180.00	9.00
0349040010	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.		hm	1.0000	0.0500	185.50	9.28
							18.31
Partida	02.03.03.01		CONEXION DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 63-1/2"				
Rendimiento	und/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : und			167.37
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	1.3333	23.80	31.73
0147010004	PEON		hh	1.0000	1.3333	17.01	22.68
							54.41
	Materiales						
0204010011	ARENA GRUESA		m3		0.0800	48.31	3.86
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.0900	50.85	4.58

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0801011 "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE SAN JOSÉ, VERDÚN Y CAMPANITA, DISTRITO DE SAN JOSÉ, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"						
Subpresupuesto	011 SISTEMA DE AGUA POTABLE			Fecha presupuesto	10/10/2019		
022100000	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 KG)	BOL	0.1500	26.97	4.05		
0229040005	CINTA TEFLON	pza	0.1600	3.31	0.53		
0230460038	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gln	0.0100	85.07	0.85		
0254060023	PINTURA ANTICORROSIVA EPOX-USO NAVAL	gln	0.0050	84.56	0.42		
0272000125	TUBERIA PVC-U C-10 DN 21	m	6.0000	0.97	5.82		
0272050026	CURVA PVC 1/2" P/AGUA	und	1.0000	3.05	3.05		
0272330000	CORPORATION RT-NIPLE-TUERCA-EMPAQ. 1/2"	und	1.0000	7.13	7.13		
0272330001	LLAVE PASO RT-NIPLE-TUERCA-EMPAQ. 1/2"	und	1.0000	7.74	7.74		
0272530066	CODO PVC SAP 1/2" X 90°	und	2.0000	0.36	0.72		
0272580025	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 1/2"	und	2.0000	0.17	0.34		
0273240003	ABRAZADERA PVC	und	1.0000	72.24	72.24		
					111.33		
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	54.41	1.63		
					1.63		
Partida	02.03.03.02 CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 90-1/2"						
Rendimiento	und/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : und		167.37	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	23.80	31.73	
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	17.01	22.68	
						54.41	
	<b>Materiales</b>						
0204010011	ARENA GRUESA	m3		0.0800	48.31	3.86	
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.0900	50.85	4.58	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 KG)	BOL		0.1500	26.97	4.05	
0229040005	CINTA TEFLON	pza		0.1600	3.31	0.53	
0230460038	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gln		0.0100	85.07	0.85	
0254060023	PINTURA ANTICORROSIVA EPOX-USO NAVAL	gln		0.0050	84.56	0.42	
0272000125	TUBERIA PVC-U C-10 DN 21	m		6.0000	0.97	5.82	
0272050026	CURVA PVC 1/2" P/AGUA	und		1.0000	3.05	3.05	
0272330000	CORPORATION RT-NIPLE-TUERCA-EMPAQ. 1/2"	und		1.0000	7.13	7.13	
0272330001	LLAVE PASO RT-NIPLE-TUERCA-EMPAQ. 1/2"	und		1.0000	7.74	7.74	
0272530066	CODO PVC SAP 1/2" X 90°	und		2.0000	0.36	0.72	
0272580025	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 1/2"	und		2.0000	0.17	0.34	
0273240003	ABRAZADERA PVC	und		1.0000	72.24	72.24	
						111.33	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	54.41	1.63	
						1.63	
Partida	02.03.03.03 CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 110-1/2"						
Rendimiento	und/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : und		167.37	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	23.80	31.73	
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	17.01	22.68	
						54.41	
	<b>Materiales</b>						
0204010011	ARENA GRUESA	m3		0.0800	48.31	3.86	
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.0900	50.85	4.58	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 KG)	BOL		0.1500	26.97	4.05	
0229040005	CINTA TEFLON	pza		0.1600	3.31	0.53	
0230460038	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gln		0.0100	85.07	0.85	
0254060023	PINTURA ANTICORROSIVA EPOX-USO NAVAL	gln		0.0050	84.56	0.42	
0272000125	TUBERIA PVC-U C-10 DN 21	m		6.0000	0.97	5.82	
0272050026	CURVA PVC 1/2" P/AGUA	und		1.0000	3.05	3.05	

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0801011 "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE SAN JOSÉ, VERDÚN Y CAMPANITA, DISTRITO DE SAN JOSÉ, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"				Fecha presupuesto	10/10/2019	
Subpresupuesto	011 SISTEMA DE AGUA POTABLE						
0272330000	CORPORATION RT-NIPLE-TUERCA-EMPAQ. 1/2"	und		1.0000	7.13	7.13	
0272330001	LLAVE PASO RT-NIPLE-TUERCA-EMPAQ. 1/2"	und		1.0000	7.74	7.74	
0272530066	CODO PVC SAP 1/2" X 90°	und		2.0000	0.36	0.72	
0272580025	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 1/2"	und		2.0000	0.17	0.34	
0273240003	ABRAZADERA PVC	und		1.0000	72.24	72.24	
						111.33	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	54.41	1.63	
						1.63	
<b>Partida</b>	<b>02.03.03.04</b>	<b>CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002, L=6.0M, ABR. DN 160-1/2"</b>					
<b>Rendimiento</b>	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 6.0000</b>	<b>EQ. 6.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : und</b>		<b>167.37</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	23.80	31.73	
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	17.01	22.68	
						54.41	
	<b>Materiales</b>						
0204010011	ARENA GRUESA	m3		0.0800	48.31	3.86	
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.0900	50.85	4.58	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 KG)	BOL		0.1500	26.97	4.05	
0229040005	CINTA TEFLON	pza		0.1600	3.31	0.53	
0230460038	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gln		0.0100	85.07	0.85	
0254060023	PINTURA ANTICORROSIVA EPOX-USO NAVAL	gln		0.0050	84.56	0.42	
0272000125	TUBERIA PVC-U C-10 DN 21	m		6.0000	0.97	5.82	
0272050026	CURVA PVC 1/2" P/AGUA	und		1.0000	3.05	3.05	
0272330000	CORPORATION RT-NIPLE-TUERCA-EMPAQ. 1/2"	und		1.0000	7.13	7.13	
0272330001	LLAVE PASO RT-NIPLE-TUERCA-EMPAQ. 1/2"	und		1.0000	7.74	7.74	
0272530066	CODO PVC SAP 1/2" X 90°	und		2.0000	0.36	0.72	
0272580025	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 1/2"	und		2.0000	0.17	0.34	
0273240003	ABRAZADERA PVC	und		1.0000	72.24	72.24	
						111.33	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	54.41	1.63	
						1.63	
<b>Partida</b>	<b>02.03.03.05</b>	<b>PRUEBA HIDRAULICA PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFEC.</b>					
<b>Rendimiento</b>	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 250.0000</b>	<b>EQ. 250.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : ml</b>		<b>6.37</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.80	0.76	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0320	17.01	0.54	
						1.30	
	<b>Materiales</b>						
0210150112	TAPON DE ACERO	und		0.0200	145.60	2.91	
0239020079	HIPOCLORITO DE CALCIO 70%	kg		0.0020	13.54	0.03	
0239050000	AGUA	m3		0.0200	8.00	0.16	
						3.10	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.30	0.04	
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.0320	48.86	1.56	
0348330093	EQUIPO BALDE DE PRUEBA, INCLUY. TAPON ABRAZADERA Y ACCESORIOS	hm	1.0000	0.0320	11.50	0.37	
						1.97	
<b>Partida</b>	<b>02.03.04.01</b>	<b>SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25M</b>					
<b>Rendimiento</b>	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 5.0000</b>	<b>EQ. 5.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : und</b>		<b>87.72</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	23.80	38.08	
						38.08	
	<b>Materiales</b>						
0231510023	CAJA DE CONCRETO PARA AGUA (JUEGO) + MARCO Y TAPA DE CONCRETO	pza		1.0000	48.50	48.50	
						48.50	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	38.08	1.14	
						1.14	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0801011 "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE SAN JOSÉ, VERDÚN Y CAMPANITA, DISTRITO DE SAN JOSÉ, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"	Fecha presupuesto	10/10/2019
Subpresupuesto	013 SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR		

Partida	02.03.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN CONEX. DOMICILIARIAS					
Rendimiento	m/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m			2.23
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	24.69	0.40	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	17.01	0.54	
						<b>0.94</b>	
	<b>Materiales</b>						
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0200	15.45	0.31	
0229220001	CORDEL	m		0.2000	0.76	0.15	
0243510061	ESTACA DE MADERA	p2		0.0100	4.66	0.05	
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	gln		0.0050	32.12	0.16	
						<b>0.67</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.94	0.03	
0337020049	WINCHA METÁLICA DE 50 M	und		0.0030	30.00	0.09	
0337540001	MIRAS Y JALONES	hm	0.5000	0.0080	3.50	0.03	
0349880021	NIVEL DE INGENIERO	hm	1.0000	0.0160	12.00	0.19	
0349880026	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0160	17.46	0.28	
						<b>0.82</b>	
Partida	02.03.02.01	EXCAVACION CON EQUIPO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS, A= 0.80, PROF. H= 1.50M, T. NORMAL					
Rendimiento	m/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m			11.37
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	23.80	1.59	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	18.84	1.26	
						<b>2.85</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.85	0.09	
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3	hm	1.0000	0.0667	126.40	8.43	
						<b>8.52</b>	
Partida	02.03.02.02	EXCAVACION CON EQUIPO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS, A= 0.80, PROF. H= 1.50M, T. SEMIROCOSO					
Rendimiento	m/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m			22.70
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	23.80	3.17	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	18.84	2.51	
						<b>5.68</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.68	0.17	
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3	hm	1.0000	0.1333	126.40	16.85	
						<b>17.02</b>	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0801011 "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE SAN JOSÉ, VERDÚN Y CAMPANITA, DISTRITO DE SAN JOSÉ, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"						Fecha presupuesto	10/10/2019	
Subpresupuesto	013 SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR								
Partida	02.03.02.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN T/NORMAL. P/TUB. DN 160MM							
Rendimiento	m/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m				2.34	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	<b>Mano de Obra</b>								
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1333	17.01	2.27			
						2.27			
	<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.27	0.07			
						0.07			
Partida	02.03.02.04	CAMA DE APOYO P/TUBERIAS , DN 160MM. E=0.15M ANCHO=0.80M							
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m				9.24	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	<b>Mano de Obra</b>								
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1600	17.01	2.72			
						2.72			
	<b>Materiales</b>								
0204010011	ARENA GRUESA	m3		0.1250	48.31	6.04			
0239050000	AGUA	m3		0.0500	8.00	0.40			
						6.44			
	<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.72	0.08			
						0.08			
Partida	02.03.02.05	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CLAVE DEL TUBO							
Rendimiento	m/DIA	MO. 160.0000	EQ. 160.0000	Costo unitario directo por : m				7.47	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	<b>Mano de Obra</b>								
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0500	23.80	1.19			
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0500	18.84	0.94			
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.2000	17.01	3.40			
						5.53			
	<b>Materiales</b>								
0239050000	AGUA	m3		0.0500	8.00	0.40			
						0.40			
	<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.53	0.17			
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0500	24.50	1.23			
0349080100	ZARANDA METALICA (1.00x2.00MT)	HE	1.0000	0.0500	2.70	0.14			
						1.54			
Partida	02.03.02.06	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. PROPIO EN CAPAS DE 0.30M, A=0.80M, H=1.50M							
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m				14.50	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	<b>Mano de Obra</b>								
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	23.80	1.90			
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	18.84	1.51			
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.3200	17.01	5.44			
						8.85			
	<b>Materiales</b>								
0239050000	AGUA	m3		0.4000	8.00	3.20			
						3.20			
	<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.85	0.27			
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0800	24.50	1.96			

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0801011 "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE SAN JOSÉ, VERDÚN Y CAMPANITA, DISTRITO DE SAN JOSÉ, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"							
Subpresupuesto	013 SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR					Fecha presupuesto	10/10/2019	
0349080100	ZARANDA METALICA (1.00x2.00MT)	HE	1.0000	0.0800	2.70	0.22	2.45	
<b>Partida</b>	<b>02.03.02.07</b>	<b>RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL DE PRESTAMO ZARANDEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CLAVE DEL TUBO</b>						
<b>Rendimiento</b>	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 160.0000</b>	<b>EQ. 160.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m</b>			<b>17.97</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0500	23.80	1.19		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0500	18.84	0.94		
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.2000	17.01	3.40	5.53	
	<b>Materiales</b>							
0205300003	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO-OBRA	m3		0.3500	30.00	10.50		
0239050000	AGUA	m3		0.0500	8.00	0.40	10.90	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.53	0.17		
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0500	24.50	1.23		
0349080100	ZARANDA METALICA (1.00x2.00MT)	HE	1.0000	0.0500	2.70	0.14	1.54	
<b>Partida</b>	<b>02.03.02.08</b>	<b>RELLENO COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. DE PRESTAMO H= 0.30M, A=0.80M, H=1.50M</b>						
<b>Rendimiento</b>	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m</b>			<b>39.91</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	23.80	1.90		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	18.84	1.51		
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.3200	17.01	5.44	8.85	
	<b>Materiales</b>							
0205300003	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO-OBRA	m3		0.8500	30.00	25.50		
0239050000	AGUA	m3		0.4000	8.00	3.20	28.70	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	8.85	0.18		
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0800	24.50	1.96		
0349080100	ZARANDA METALICA (1.00x2.00MT)	HE	1.0000	0.0800	2.70	0.22	2.36	
<b>Partida</b>	<b>02.03.02.09</b>	<b>ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ.</b>						
<b>Rendimiento</b>	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 160.0000</b>	<b>EQ. 160.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m3</b>			<b>19.25</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0500	18.84	0.94	0.94	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.94	0.03		
0348040039	CAMION VOLQUETE 330 HP 15 M3.	hm	1.0000	0.0500	180.00	9.00		
0349040010	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm	1.0000	0.0500	185.50	9.28	18.31	
<b>Partida</b>	<b>02.03.03.01</b>	<b>CONEXION DOMICILIARIA DESAGÜE TUB. PVC DN 160/160 MM ISO 4435 PROF. 1.50m, Lprom.=7.10M EN T.N</b>						
<b>Rendimiento</b>	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 160.0000</b>	<b>EQ. 160.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m</b>			<b>125.88</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0801011 "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE SAN JOSÉ, VERDÚN Y CAMPANITA, DISTRITO DE SAN JOSÉ, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"							
Subpresupuesto 013 SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR							
						Fecha presupuesto	10/10/2019
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0500	23.80	1.19	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0500	17.01	0.85	
						<b>2.04</b>	
<b>Materiales</b>							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.2500	4.83	1.21	
0230460038	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gln		0.0860	85.07	7.32	
0239090073	SILLA YEE PVC DN 200 X 160MM	und		1.0000	52.20	52.20	
0272060055	ANILLO DE JEBE PARA TUBERIA PVC DN 160MM	und		0.1700	3.69	0.63	
0272130085	TUB. PVC NORMA ISO 4435 DN=160MM S-25	m		1.0700	22.40	23.97	
0272530082	CODO PVC S-20 DN 160 X45°	und		1.0000	38.45	38.45	
						<b>123.78</b>	
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.04	0.06	
						<b>0.06</b>	
<hr/>							
Partida 02.03.03.02 PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DESAGÜE - INCL. DESINFECCIÓN							
Rendimiento		m/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m		<b>6.87</b>
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0267	23.80	0.64
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0533	17.01	0.91
						<b>1.55</b>	
<b>Materiales</b>							
0204010011	ARENA GRUESA		m3		0.0078	48.31	0.38
0221000002	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		0.0095	20.34	0.19
0239050000	AGUA		m3		0.0800	8.00	0.64
						<b>1.21</b>	
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.55	0.05
0348040041	CAMION CISTERNA 6x2 (AGUA) 122 HP 1,500		hm	1.0000	0.0267	127.90	3.41
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"		hm	0.5000	0.0133	48.86	0.65
						<b>4.11</b>	
<hr/>							
Partida 02.03.04.01 EMPALME DE COLECTOR A RED DOMICILIARIA							
Rendimiento		und/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : und		<b>93.80</b>
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.2667	23.80	6.35
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.2667	17.01	4.54
						<b>10.89</b>	
<b>Materiales</b>							
0204000000	ARENA FINA		m3		0.0200	42.37	0.85
0210140136	TUBO CACHIMBA PVC S-20 PARA DESAGUE DN 200X160MM UF		pza		1.0000	25.71	25.71
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)		BOL		0.1500	21.19	3.18
0230460038	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT		gln		0.0200	85.07	1.70
0265160052	ABRAZADERA DE Fe.Go. C/DOS OREJAS 6"		pza		2.0000	4.50	9.00
0272060055	ANILLO DE JEBE PARA TUBERIA PVC DN 160MM		und		1.0000	3.69	3.69
0272530082	CODO PVC S-20 DN 160 X45°		und		1.0000	38.45	38.45
						<b>82.58</b>	
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	10.89	0.33
						<b>0.33</b>	
<hr/>							
Partida 02.03.04.02 SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA REGISTRO DESAGUE DE 0.70X0.40M, INCLUYE TAPA							
Rendimiento		und/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und		<b>131.34</b>
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	23.80	19.04
						<b>19.04</b>	
<b>Materiales</b>							
0204010011	ARENA GRUESA		m3		0.3800	48.31	18.36
0221000002	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		0.8500	20.34	17.29
022903001	YESO EN BOLSAS DE 10 KG.		BOL		0.1280	8.47	1.08
0231510026	CAJA DE CONCRETO P/DESAGUE 0.30X0.60M (2 CUERPOS)		und		1.0000	75.00	75.00
						<b>111.73</b>	
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	19.04	0.57
						<b>0.57</b>	









ACTIVIDADES		SEMANA 02																		
		DÍA 01			DÍA 02			DÍA 03			DÍA 04			DÍA 05			DÍA 06			7
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>																				
01	AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE																			
01.01	CONEXIONES DE AGUA DOMICILIARIAS (1,827 UNIDADES)																			
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																			
01.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA	0	0	6																
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																			
01.01.02.01	EXCAV. P/ CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/ EQUIPO EN T/ NATURAL A=0.60m	6	6	0	6	6	0	6	6	0	6	6	0	6	6	0	6	6	0	
01.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO=0.60M.	0	4	8	0	4	8	0	4	8	0	4	8	0	4	8	0	4	8	
01.01.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	
01.01.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL PROPIO SELECCIONADO A=0.60m																			
01.01.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m @0.30 M. P/T. NATURAL																			
01.01.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ																			
01.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS																			
01.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 63-1/2"							3	0	3	4	0	4	4	0	4	4	0	4	
01.01.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 90-1/2"									3	0	3	2	0	2	2	0	2	0	
01.01.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 110-1/2"											2	0	2	3	0	3			
01.01.03.04	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 160-1/2"																			
01.01.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFEC.																			
01.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA																			
01.01.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25m.																			

ACTIVIDADES		SEMANA 03																		
		DÍA 01			DÍA 02			DÍA 03			DÍA 04			DÍA 05			DÍA 06			7
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>																				
01	AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE																			
01.01	CONEXIONES DE AGUA DOMICILIARIAS (1,827 UNIDADES)																			
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																			
01.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA																			
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																			
01.01.02.01	EXCAV. P/ CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/ EQUIPO EN T/ NATURAL A=0.60m	6	6	0	6	6	0	6	6	0										
01.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO=0.60M.	0	4	8	0	4	8	0	4	8	0	4	8							
01.01.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	
01.01.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL PROPIO SELECCIONADO A=0.60m																			
01.01.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m @0.30 M. P/T. NATURAL																			
01.01.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ																			
01.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS																			
01.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 63-1/2"	4	0	4	3	0	3	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	
01.01.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 90-1/2"	2	0	2	3	0	3	2	0	2	2	0	2	2	0	2	3	0	3	
01.01.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 110-1/2"	3	0	3	3	0	3	3	0	3	2	0	2	3	0	3	3	0	3	
01.01.03.04	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 160-1/2"									2	0	2	2	0	2	2	0	2		
01.01.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFEC.												3	0	3	2	0	2		
01.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA																			
01.01.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25m.												6	0	0	6	0	0		

ACTIVIDADES		SEMANA 04																		
		DÍA 01			DÍA 02			DÍA 03			DÍA 04			DÍA 05			DÍA 06			7
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>																				
01	AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE																			
01.01	CONEXIONES DE AGUA DOMICILIARIAS (1.827 UNIDADES)																			
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																			
01.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA																			
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																			
01.01.02.01	EXCAV. P/ CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/ EQUIPO EN T/ NATURAL A=0.60m																			
01.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO=0.60M.																			
01.01.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	
01.01.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL PROPIO SELECCIONADO A=0.60m	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	
01.01.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m @0.30 M. P/T. NATURAL																			
01.01.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ																			
01.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS																			
01.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 63- 1/2"	3	0	3	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	3	0	3	
01.01.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 90- 1/2"	2	0	2	2	0	2	2	0	2	3	0	3	2	0	2	2	0	2	
01.01.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 110- 1/2"	3	0	3	3	0	3	2	0	2	3	0	3	3	0	3	3	0	3	
01.01.03.04	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 160- 1/2"	2	0	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2							
01.01.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFEC.	2	0	2				3	0	3	2	0	2	2	0	2				
01.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA																			
01.01.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25m.	6	0	0	6	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	

ACTIVIDADES		SEMANA 05																		
		DÍA 01			DÍA 02			DÍA 03			DÍA 04			DÍA 05			DÍA 06			7
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>																				
01	AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE																			
01.01	CONEXIONES DE AGUA DOMICILIARIAS (1.827 UNIDADES)																			
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																			
01.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA																			
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																			
01.01.02.01	EXCAV. P/ CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/ EQUIPO EN T/ NATURAL A=0.60m																			
01.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO=0.60M.																			
01.01.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	
01.01.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL PROPIO SELECCIONADO A=0.60m	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	
01.01.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m @0.30 M. P/T. NATURAL	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	
01.01.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ																			
01.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS																			
01.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 63- 1/2"	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	3	0	3	4	0	4	
01.01.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 90- 1/2"	2	0	2	3	0	3	2	0	2	2	0	2	2	0	2	3	0	3	
01.01.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 110- 1/2"	3	0	3	2	0	2	3	0	3	3	0	3	3	0	3	3	0	3	
01.01.03.04	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 160- 1/2"																			
01.01.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFEC.				3	0	3	2	0	2	2	0	2							
01.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA																			
01.01.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25m.	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	7	0	0	7	0	0	

ACTIVIDADES		SEMANA 06																								
		DÍA 01			DÍA 02			DÍA 03			DÍA 04			DÍA 05			DÍA 06			7						
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe							
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>																										
01	AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE																									
01.01	CONEXIONES DE AGUA DOMICILIARIAS (1,827 UNIDADES)																									
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																									
01.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA																									
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																									
01.01.02.01	EXCAV. P/ CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/ EQUIPO EN T/ NATURAL A = 0.60m																									
01.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO= 0.60M.																									
01.01.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL	0	0	10	0	0	10																			
01.01.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL PROPIO SELECCIONADO A=0.60m	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10				
01.01.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m @0.30 M. P/T. NATURAL	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10				
01.01.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ	0	2	0																						
01.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS																									
01.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 63- 1/2"	4	0	4	4	0	4	4	0	4	3	0	3	4	0	4	4	0	4	4	0	4				
01.01.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 90- 1/2"	2	0	2	2	0	2	2	0	2	3	0	3	2	0	2	2	0	2	2	0	2				
01.01.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 110- 1/2"	2	0	2	3	0	3	3	0	3	3	0	3	3	0	3	2	0	2	2	0	2				
01.01.03.04	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 160- 1/2"																									
01.01.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFEC.	3	0	3	2	0	2	2	0	2												3	0	3		
01.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA																									
01.01.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25m.	7	0	0	7	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0				

ACTIVIDADES		SEMANA 07																						
		DÍA 01			DÍA 02			DÍA 03			DÍA 04			DÍA 05			DÍA 06			7				
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe					
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>																								
01	AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE																							
01.01	CONEXIONES DE AGUA DOMICILIARIAS (1,827 UNIDADES)																							
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																							
01.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA																							
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																							
01.01.02.01	EXCAV. P/ CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/ EQUIPO EN T/ NATURAL A = 0.60m																							
01.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO= 0.60M.																							
01.01.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL																							
01.01.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL PROPIO SELECCIONADO A=0.60m	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10		
01.01.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m @0.30 M. P/T. NATURAL	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10		
01.01.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ	0	2	0																				
01.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS																							
01.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 63- 1/2"	4	0	4	4	0	4	3	0	3	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4		
01.01.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 90- 1/2"	2	0	2																				
01.01.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 110- 1/2"	3	0	3	3	0	3	3	0	3	3	0	3	2	0	2	3	0	3	3	0	3		
01.01.03.04	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 160- 1/2"																							
01.01.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFEC.	2	0	2	2	0	2												3	0	3	2	0	2
01.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA																							
01.01.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25m.	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0		

ACTIVIDADES		SEMANA 08																						
		DIA 01			DIA 02			DIA 03			DIA 04			DIA 05			DIA 06			7				
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe					
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>																								
01	AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE																							
01.01	CONEXIONES DE AGUA DOMICILIARIAS (1.827 UNIDADES)																							
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																							
01.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA																							
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																							
01.01.02.01	EXCAV. P/ CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/ EQUIPO EN T/ NATURAL A = 0.60m																							
01.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO= 0.60M.																							
01.01.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL																							
01.01.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL PROPIO SELECCIONADO A=0.60m	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10					
01.01.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m @0.30 M. P/T. NATURAL	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10					
01.01.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ	0	2	0																				
01.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS																							
01.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 63- 1/2"	4	0	4																				
01.01.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 90- 1/2"																							
01.01.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 110- 1/2"	3	0	3	3	0	3	3	0	3														
01.01.03.04	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 160- 1/2"																							
01.01.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFEC.	2	0	2											3	0	3	2	0	2	2	0	2	
01.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA																							
01.01.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25m.	6	0	0	6	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0					

ACTIVIDADES		SEMANA 09																		
		DIA 01			DIA 02			DIA 03			DIA 04			DIA 05			DIA 06			7
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>																				
01	AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE																			
01.01	CONEXIONES DE AGUA DOMICILIARIAS (1.827 UNIDADES)																			
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																			
01.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA																			
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																			
01.01.02.01	EXCAV. P/ CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/ EQUIPO EN T/ NATURAL A = 0.60m																			
01.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO= 0.60M.																			
01.01.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL																			
01.01.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL PROPIO SELECCIONADO A=0.60m	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	
01.01.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m @0.30 M. P/T. NATURAL	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	
01.01.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ	0	2	0																
01.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS																			
01.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 63- 1/2"																			
01.01.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 90- 1/2"																			
01.01.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 110- 1/2"																			
01.01.03.04	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 160- 1/2"																			
01.01.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFEC.																			
01.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA																			
01.01.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25m.	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	7	0	0	7	0	0	

ACTIVIDADES		SEMANA 10																						
		DÍA 01			DÍA 02			DÍA 03			DÍA 04			DÍA 05			DÍA 06			7				
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe					
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>																								
01	AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE																							
01.01	CONEXIONES DE AGUA DOMICILIARIAS (1,827 UNIDADES)																							
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																							
01.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA																							
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																							
01.01.02.01	EXCAV. P/ CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/ EQUIPO EN T/ NATURAL A=0.60m																							
01.01.02.02	REFINEY NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO= 0.60M.																							
01.01.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL																							
01.01.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL PROPIO SELECCIONADO A=0.60m	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10		
01.01.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m @0.30 M. P/T. NATURAL	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10		
01.01.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ	0	2	0																				
01.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS																							
01.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 63- 1/2"																							
01.01.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 90- 1/2"																							
01.01.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 110- 1/2"																							
01.01.03.04	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 160- 1/2"																							
01.01.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFEC.																							
01.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA																							
01.01.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25m.	7	0	0	7	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0		

ACTIVIDADES		SEMANA 10																				
		DÍA 01			DÍA 02			DÍA 03			DÍA 04			DÍA 05			DÍA 06			7		
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe			
<b>SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>																						
02	CUENCA SAN JOSÉ- VERDUN - CAMPANTA																					
02.01	CONEXIONES DOMICILIARIAS SAN JOSÉ- VERDÚN - CAMPANTA (1,827 UND)																					
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																					
02.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN CONEX. DOMICILIARIAS	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																					
02.01.02.01	EXCAVACIÓN CON EQUIPO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS, A=0.80, PROF. H=1.50M T. NORMAL																					
02.01.02.02	EXCAVACIÓN CON EQUIPO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS, A=0.80, PROF. H=1.50M T. SEMIROCOSO																					
02.01.02.03	REFINEY NIVELACIÓN DE ZANJA EN T/NORMAL. P/TUB. DN 160MM																					
02.01.02.04	CAMA DE APOYO P/TUBERÍAS, DN 160MM. E=0.10M ANCHO=0.80M																					
02.01.02.05	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CLAVE DEL TUBO (ANCHO=0.80M)																					
02.01.02.06	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. PROPIO EN CAPAS DE 0.30M, A=0.80M, H=1.20M																					
02.01.02.07	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL DE PRÉSTAMO ZARANDEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CLAVE DEL TUBO (ANCHO=0.80M)																					
02.01.02.08	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. DE PRÉSTAMO EN CAPAS DE 0.30M, A=0.80M, H=1.20M																					
02.01.02.09	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO DP=5.00 KM																					
02.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - UF																					
02.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGUE TUB. PVC DN 160/160 MM ISO 4435 PROF. 1.50m, Lprom.=7.10M EN T.N																					
02.01.03.02	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DESAGUE - INCL. DESINFECCIÓN																					
02.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y CAJA																					
02.01.04.01	EMPALME DE COLECTOR A RED DOMICILIARIA																					
02.01.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DESAGUE DE 0.70x0.40M INCLUYE TAPA																					

ACTIVIDADES		SEMANA 11																			
		DÍA 01			DÍA 02			DÍA 03			DÍA 04			DÍA 05			DÍA 06			7	
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe		
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>																					
01	AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE																				
01.01	CONEXIONES DE AGUA DOMICILIARIAS (1,827 UNIDADES)																				
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																				
01.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA																				
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																				
01.01.02.01	EXCAV. P/ CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/ EQUIPO EN T/ NATURAL A = 0.60m																				
01.01.02.02	REFINEY NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO= 0.60M.																				
01.01.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL																				
01.01.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL PROPIO SELECCIONADO A=0.60m																				
01.01.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m @0.30 M. P/T. NATURAL	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10	2	0	10		
01.01.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ	0	2	0																	
01.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS																				
01.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 63- 1/2"																				
01.01.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 90- 1/2"																				
01.01.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 110- 1/2"																				
01.01.03.04	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 160- 1/2"																				
01.01.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFEC.																				
01.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA																				
01.01.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25m.	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	6	0	0	6	0	0		

ACTIVIDADES		SEMANA 11																			
		DÍA 01			DÍA 02			DÍA 03			DÍA 04			DÍA 05			DÍA 06			7	
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe		
<b>SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>																					
02	CUENCA SAN JOSÉ - VERDUN - CAMPANITA																				
02.01	CONEXIONES DOMICILIARIAS SAN JOSÉ - VERDÚN - CAMPANITA (1,827 UND)																				
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																				
02.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN CONEX. DOMICILIARIAS	0	0	8																	
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																				
02.01.02.01	EXCAVACIÓN CON EQUIPO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS, A=0.80, PROF. H=1.50M T. NORMAL	5	5	0	4	4	0	4	4	0	5	5	0	4	4	0	4	4	0		
02.01.02.02	EXCAVACIÓN CON EQUIPO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS, A=0.80, PROF. H=1.50M T. SEMIROCOSO	3	3	0	2	2	0	2	2	0	3	3	0	2	2	0	2	2	0		
02.01.02.03	REFINEY NIVELACIÓN DE ZANJA EN T/NORMAL. P/TUB. DN 160MM																				
02.01.02.04	CAMA DE APOYO P/TUBERÍAS, DN 160MM, E=0.10M ANCHO=0.80M																				
02.01.02.05	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CLAVE DEL TUBO (ANCHO=0.80M)																				
02.01.02.06	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. PROPIO EN CAPAS DE 0.30M, A=0.80M, H=1.20M																				
02.01.02.07	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL DE PRÉSTAMO ZARANDEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CLAVE DEL TUBO (ANCHO=0.80M)																				
02.01.02.08	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. DE PRÉSTAMO EN CAPAS DE 0.30M, A=0.80M, H=1.20M																				
02.01.02.09	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO DP=5.00 KM																				
02.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - UF																				
02.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGUE TUB. PVC DN 160/160 MM ISO 4435 PROF. 1.50m, Lprom.=7.10M ENT.N																				
02.01.03.02	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DESAGUE - INCL. DESINFECCIÓN																				
02.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y CAJA																				
02.01.04.01	EMPALME DE COLECTOR A RED DOMICILIARIA																				
02.01.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DESAGUE DE 0.70x0.40M INCLUYE TAPA																				

ACTIVIDADES		SEMANA 12																				
		DÍA 01			DÍA 02			DÍA 03			DÍA 04			DÍA 05			DÍA 06			7		
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe			
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>																						
01	AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE																					
01.01	CONEXIONES DE AGUA DOMICILIARIAS (1,827 UNIDADES)																					
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																					
01.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA																					
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																					
01.01.02.01	EXCAV. P/ CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/ EQUIPO EN T/ NATURAL A = 0.60m																					
01.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO= 0.60M.																					
01.01.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL																					
01.01.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL PROPIO SELECCIONADO A=0.60m																					
01.01.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m @0.30 M. P/T. NATURAL																					
01.01.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ	0	2	0																		
01.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS																					
01.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 63- 1/2"																					
01.01.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 90- 1/2"																					
01.01.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 110- 1/2"																					
01.01.03.04	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 160- 1/2"																					
01.01.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFECC.																					
01.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA																					
01.01.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25m.	6	0	0	6	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0

ACTIVIDADES		SEMANA 12																				
		DÍA 01			DÍA 02			DÍA 03			DÍA 04			DÍA 05			DÍA 06			7		
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe			
<b>SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>																						
02	CUENCA SAN JOSÉ - VERDÚN - CAMPANITA																					
02.01	CONEXIONES DOMICILIARIAS SAN JOSÉ - VERDÚN - CAMPANITA (1,827 UND)																					
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																					
02.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN CONEX. DOMICILIARIAS																					
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																					
02.01.02.01	EXCAVACIÓN CON EQUIPO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS, A=0.80, PROF. H=1.50M T. NORMAL	5	5	0	4	4	0	4	4	0	5	5	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0
02.01.02.02	EXCAVACIÓN CON EQUIPO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS, A=0.80, PROF. H=1.50M T. SEMIROCOSO	3	3	0	2	2	0	2	2	0	3	3	0	2	2	0	2	2	0	2	2	0
02.01.02.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA EN T/NORMAL. P/TUB. DN 160MM	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8
02.01.02.04	CAMA DE APOYO P/TUBERÍAS, DN 160MM. E=0.10M ANCHO=0.80M	0	0	7	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	7	0	0	7
02.01.02.05	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CLAVE DEL TUBO (ANCHO=0.80M)																					
02.01.02.06	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. PROPIO EN CAPAS DE 0.30M, A=0.80M, H=1.20M																					
02.01.02.07	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL DE PRÉSTAMO ZARANDEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CLAVE DEL TUBO (ANCHO=0.80M)																					
02.01.02.08	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. DE PRÉSTAMO EN CAPAS DE 0.30M, A=0.80M, H=1.20M																					
02.01.02.09	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO DP=5.00 KM																					
02.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - UF																					
02.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGUE TUB. PVC DN 160/160 MM ISO 4435 PROF. 1.50m, Lprom.=7.10M EN T.N																3	0	3	3	0	3
02.01.03.02	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DESAGUE - INCL. DESINFECCIÓN																					
02.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ASESORIOS Y CAJA																					
02.01.04.01	EMPALME DE COLECTOR A RED DOMICILIARIA																					
02.01.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DESAGUE DE 0.70x0.40M INCLUYE TAPA																					

ACTIVIDADES		SEMANA 13																		
		DÍA 01			DÍA 02			DÍA 03			DÍA 04			DÍA 05			DÍA 06			7
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>																				
01	AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE																			
01.01	CONEXIONES DE AGUA DOMICILIARIAS (1,827 UNIDADES)																			
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																			
01.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA																			
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																			
01.01.02.01	EXCAV. P/ CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/ EQUIPO EN T/ NATURAL A = 0.60m																			
01.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO= 0.60M.																			
01.01.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL																			
01.01.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL PROPIO SELECCIONADO A=0.60m																			
01.01.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m @ 0.30 M. P/T. NATURAL																			
01.01.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ																			
01.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS																			
01.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 63- 1/2"																			
01.01.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 90- 1/2"																			
01.01.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 110- 1/2"																			
01.01.03.04	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C-10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 160- 1/2"																			
01.01.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFEC.																			
01.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA																			
01.01.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25m.																			

ACTIVIDADES		SEMANA 13																		
		DÍA 01			DÍA 02			DÍA 03			DÍA 04			DÍA 05			DÍA 06			7
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	
<b>SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>																				
02	CUENCA SAN JOSÉ - VERDUN - CAMPANITA																			
02.01	CONEXIONES DOMICILIARIAS SAN JOSÉ - VERDÚN - CAMPANITA (1,827 UND)																			
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																			
02.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN CONEX. DOMICILIARIAS																			
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																			
02.01.02.01	EXCAVACIÓN CON EQUIPO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS, A=0.80, PROF. H=1.50M T. NORMAL	5	5	0	4	4	0	4	4	0	5	5	0							
02.01.02.02	EXCAVACIÓN CON EQUIPO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS, A=0.80, PROF. H=1.50M T. SEMIROCOSO	3	3	0	2	2	0	2	2	0	3	3	0	2	2	0	2	2	0	
02.01.02.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA EN T/NORMAL. P/TUB. DN 160MM	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	
02.01.02.04	CAMA DE APOYO P/TUBERÍAS, DN 160MM, E=0.10M ANCHO=0.80M	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	7	0	0	7	0	0	8	
02.01.02.05	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CLAVE DEL TUBO (ANCHO=0.80M)							2	2	8	2	2	8	2	2	8	2	2	8	
02.01.02.06	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. PROPIO EN CAPAS DE 0.30M, A=0.80M, H=1.20M																			
02.01.02.07	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL DE PRÉSTAMO ZARANDEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CLAVE DEL TUBO (ANCHO=0.80M)																			
02.01.02.08	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. DE PRÉSTAMO EN CAPAS DE 0.30M, A=0.80M, H=1.20M																			
02.01.02.09	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO DP=5.00 KM																			
02.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - UF																			
02.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGUE TUB. PVC DN 160/160 MM ISO 4435 PROF. 1.50m, Lprom.=7.10M EN T.N	4	0	4	3	0	3	3	0	3	4	0	4	3	0	3	3	0	3	
02.01.03.02	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DESAGUE - INCL. DESINFECCIÓN				4	0	8							4	0	8				
02.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y CAJA																			
02.01.04.01	EMPALME DE COLECTOR A RED DOMICILIARIA							4	0	4	5	0	5							
02.01.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DESAGUE DE 0.70x0.40M INCLUYE TAPA													6	0	0	7	0	0	



ACTIVIDADES		SEMANA 15																			
		DÍA 01			DÍA 02			DÍA 03			DÍA 04			DÍA 05			DÍA 06			7	
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe		
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>																					
<b>01</b>	<b>AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>																				
<b>01.01</b>	<b>CONEXIONES DE AGUA DOMICILIARIAS (1,827 UNIDADES)</b>																				
<b>01.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>																				
01.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA																				
<b>01.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>																				
01.01.02.01	EXCAV. P/ CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/ EQUIPO EN T/ NATURAL A = 0.60m																				
01.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO= 0.60M.																				
01.01.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL																				
01.01.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL PROPIO SELECCIONADO A=0.60m																				
01.01.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m @ 0.30 M. P/T. NATURAL																				
01.01.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ																				
<b>01.01.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS</b>																				
01.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 63- 1/2"																				
01.01.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 90- 1/2"																				
01.01.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 110- 1/2"																				
01.01.03.04	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 160- 1/2"																				
01.01.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFEC.																				
<b>01.01.04</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA</b>																				
01.01.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25m.																				

ACTIVIDADES		SEMANA 15																				
		DÍA 01			DÍA 02			DÍA 03			DÍA 04			DÍA 05			DÍA 06			7		
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe			
<b>SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>																						
<b>02</b>	<b>CUENCA SAN JOSÉ - VERDUN - CAMPANITA</b>																					
<b>02.01</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS SAN JOSÉ - VERDÚN - CAMPANITA (1,827 UND)</b>																					
<b>02.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>																					
02.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN CONEX. DOMICILIARIAS																					
<b>02.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>																					
02.01.02.01	EXCAVACIÓN CON EQUIPO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS, A=0.80, PROF. H=1.50M T. NORMAL																					
02.01.02.02	EXCAVACIÓN CON EQUIPO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS, A=0.80, PROF. H=1.50M T. SEMIROCOSO																					
02.01.02.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA EN T/NORMAL. P/TUB. DN 160MM	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8			
02.01.02.04	CAMA DE APOYO P/TUBERÍAS, DN 160MM, E=0.10M ANCHO=0.80M	0	0	8	0	0	7	0	0	7	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8
02.01.02.05	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CLAVE DEL TUBO (ANCHO=0.80M)	2	2	8	2	2	8	2	2	8	2	2	8	2	2	8	2	2	8	2	2	8
02.01.02.06	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. PROPIO EN CAPAS DE 0.30M, A=0.80M, H=1.20M	3	3	12	3	3	12	3	3	12	3	3	12	3	3	12	3	3	12	3	3	12
02.01.02.07	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL DE PRÉSTAMO ZARANDEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CLAVE DEL TUBO (ANCHO=0.80M)	1	1	4	1	1	4	1	1	4							1	1	4			
02.01.02.08	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. DE PRÉSTAMO EN CAPAS DE 0.30M, A=0.80M, H=1.20M										2	2	8	2	2	8						
02.01.02.09	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO DP=5.00 KM																0	4	0			
<b>02.01.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - UF</b>																					
02.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGUE TUB. PVC DN 160/160 MM ISO 4435 PROF. 1.50m, L.prom.=7.10M EN T.N	4	0	4	3	0	3	3	0	3	0	3	4	0	4	3	0	3	3	0	3	
02.01.03.02	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DESAGUE - INCL. DESINFECCIÓN				4	0	8							4	0	8						
<b>02.01.04</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y CAJA</b>																					
02.01.04.01	EMPALME DE COLECTOR A RED DOMICILIARIA							4	0	4	5	0	5									
02.01.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DESAGUE DE 0.70x0.40M INCLUYE TAPA	7	0	0	7	0	0							6	0	0	7	0	0			

ACTIVIDADES		SEMANA 16																		
		DÍA 01			DÍA 02			DÍA 03			DÍA 04			DÍA 05			DÍA 06			7
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>																				
01	AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE																			
01.01	CONEXIONES DE AGUA DOMICILIARIAS (1,827 UNIDADES)																			
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																			
01.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA																			
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																			
01.01.02.01	EXCAV. P/ CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/ EQUIPO EN T/ NATURAL A=0.60m																			
01.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO= 0.60M.																			
01.01.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL																			
01.01.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL PROPIO SELECCIONADO A=0.60m																			
01.01.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m @0.30 M. P/T. NATURAL																			
01.01.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ																			
01.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS																			
01.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 63- 1/2"																			
01.01.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 90- 1/2"																			
01.01.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 110- 1/2"																			
01.01.03.04	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 160- 1/2"																			
01.01.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFEC.																			
01.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA																			
01.01.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25m.																			

ACTIVIDADES		SEMANA 16																		
		DÍA 01			DÍA 02			DÍA 03			DÍA 04			DÍA 05			DÍA 06			7
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	
<b>SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>																				
02	CUENCA SAN JOSÉ - VERDÚN - CAMPANITA																			
02.01	CONEXIONES DOMICILIARIAS SAN JOSÉ - VERDÚN - CAMPANITA (1,827 UND)																			
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																			
02.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN CONEX. DOMICILIARIAS																			
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																			
02.01.02.01	EXCAVACIÓN CON EQUIPO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS, A=0.80, PROF. H=1.50M.T. NORMAL																			
02.01.02.02	EXCAVACIÓN CON EQUIPO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS, A=0.80, PROF. H=1.50M.T. SEMIROCOSO																			
02.01.02.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA EN T/NORMAL. P/TUB. DN 160MM																			
02.01.02.04	CAMA DE APOYO P/TUBERÍAS, DN 160MM. E=0.10M ANCHO=0.80M	0	0	7	0	0	7	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	7	
02.01.02.05	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CLAVE DEL TUBO (ANCHO=0.80M)	2	2	8	2	2	8	2	2	8	2	2	8	2	2	8	2	2	8	
02.01.02.06	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. PROPIO EN CAPAS DE 0.30M, A=0.80M, H=1.20M	3	3	12	3	3	12	3	3	12	3	3	12	3	3	12	3	3	12	
02.01.02.07	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL DE PRÉSTAMO ZARANDEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CLAVE DEL TUBO (ANCHO=0.80M)	1	1	4	1	1	4							1	1	4	1	1	4	
02.01.02.08	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. DE PRÉSTAMO EN CAPAS DE 0.30M, A=0.80M, H=1.20M							2	2	8	2	2	8							
02.01.02.09	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO DP=5.00 KM													0	4	0				
02.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - UF																			
02.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGUE TUB. PVC DN 160/160 MM ISO 4435 PROF. 1.50m, Lprom.=7.10M EN T.N	4	0	4																
02.01.03.02	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DESAGUE - INCL. DESINFECCIÓN				4	0	8													
02.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y CAJA																			
02.01.04.01	EMPALME DE COLECTOR A RED DOMICILIARIA							4	0	4	5	0	5							
02.01.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DESAGUE DE 0.70x0.40M INCLUYE TAPA	7	0	0	7	0	0							6	0	0	7	0	0	

ACTIVIDADES		SEMANA 17																		
		DÍA 01			DÍA 02			DÍA 03			DÍA 04			DÍA 05			DÍA 06			7
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>																				
01	AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE																			
01.01	CONEXIONES DE AGUA DOMICILIARIAS (1.827 UNIDADES)																			
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																			
01.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA																			
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																			
01.01.02.01	EXCAV. P/ CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/ EQUIPO EN T/ NATURAL A = 0.60m																			
01.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO= 0.60M.																			
01.01.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL																			
01.01.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL PROPIO SELECCIONADO A=0.60m																			
01.01.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m @0.30 M. P/T. NATURAL																			
01.01.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ																			
01.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS																			
01.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 63- 1/2"																			
01.01.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 90- 1/2"																			
01.01.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 110- 1/2"																			
01.01.03.04	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 160- 1/2"																			
01.01.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFEC.																			
01.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA																			
01.01.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25m.																			

ACTIVIDADES		SEMANA 17																		
		DÍA 01			DÍA 02			DÍA 03			DÍA 04			DÍA 05			DÍA 06			7
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	
<b>SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>																				
02	CUENCA SAN JOSÉ - VERDUN - CAMPANTA																			
02.01	CONEXIONES DOMICILIARIAS SAN JOSÉ - VERDUN - CAMPANTA (1.827 UND)																			
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																			
02.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN CONEX. DOMICILIARIAS																			
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS																			
02.01.02.01	EXCAVACIÓN CON EQUIPO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS, A=0.80, PROF. H=1.50M.T. NORMAL																			
02.01.02.02	EXCAVACIÓN CON EQUIPO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS, A=0.80, PROF. H=1.50M.T. SEMIROCOSO																			
02.01.02.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA EN T/NORMAL. P/TUB. DN 160MM																			
02.01.02.04	CAMA DE APOYO P/TUBERÍAS, DN 160MM, E=0.10M ANCHO=0.80M	0	0	7	0	0	8	0	0	8	0	0	8							
02.01.02.05	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CLAVE DEL TUBO (ANCHO=0.80M)	2	2	8	2	2	8	2	2	8	2	2	8	2	2	8	2	2	8	
02.01.02.06	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. PROPIO EN CAPAS DE 0.30M, A=0.80M, H=1.20M	3	3	12	3	3	12	3	3	12	3	3	12	3	3	12	3	3	12	
02.01.02.07	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL DE PRÉSTAMO ZARANDEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CLAVE DEL TUBO (ANCHO=0.80M)	1	1	4							1	1	4	1	1	4	1	1	4	
02.01.02.08	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. DE PRÉSTAMO EN CAPAS DE 0.30M, A=0.80M, H=1.20M				2	2	8	2	2	8										
02.01.02.09	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO DP=5.00 KM										0	4	0							
02.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - UF																			
02.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGUE TUB. PVC DN 160/160 MM ISO 4435 PROF. 1.50m, Lprom=7.10M EN T.N																			
02.01.03.02	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DESAGUE - INCL. DESINFECCIÓN																			
02.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ASESORIOS Y CAJA																			
02.01.04.01	EMPALME DE COLECTOR A RED DOMICILIARIA	4	0	4	5	0	5							4	0	4	5	0	5	
02.01.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DESAGUE DE 0.70x0.40M INCLUYE TAPA	7	0	0	7	0	0	6	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	

ACTIVIDADES		SEMANA 18																		
		DÍA 01			DÍA 02			DÍA 03			DÍA 04			DÍA 05			DÍA 06			7
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>																				
<b>01</b>	<b>AMBITO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>																			
<b>01.01</b>	<b>CONEXIONES DE AGUA DOMICILIARIAS (1,827 UNIDADES)</b>																			
<b>01.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>																			
01.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA																			
<b>01.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>																			
01.01.02.01	EXCAV. P/ CONEXIONES DOMIC. AGUA P. C/ EQUIPO EN T/ NATURAL A = 0.60m																			
01.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXIÓN, ANCHO= 0.60M.																			
01.01.02.03	CAMA DE APOYO C/ARENA, E=0.10M PARA TUBERIA PVC EN TERRENO NORMAL																			
01.01.02.04	PRIMER RELLENO H=0.30m MATERIAL PROPIO SELECCIONADO A=0.60m																			
01.01.02.05	SEGUNDO RELLENO MATERIAL PROPIO A=0.60m @ 0.30 M. P/T. NATURAL																			
01.01.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5KM, CARGUÍO C/MÁQ																			
<b>01.01.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS</b>																			
01.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 63- 1/2"																			
01.01.03.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 90- 1/2"																			
01.01.03.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 110- 1/2"																			
01.01.03.04	CONEXIÓN DOMICILIARIA PVC 1/2" C- 10 NTP 399.002 , L=6.0M, ABR. DN 160- 1/2"																			
01.01.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA DE 1/2" INCL. DESINFEC.																			
<b>01.01.04</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DE AGUA</b>																			
01.01.04.01	SUMINISTRO E INST. DE CAJA REGISTRO DE AGUA DE 0.60X0.40X0.25m.																			

ACTIVIDADES		SEMANA 18																		
		DÍA 01			DÍA 02			DÍA 03			DÍA 04			DÍA 05			DÍA 06			7
		Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe	
<b>SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>																				
<b>02</b>	<b>CUENCA SAN JOSÉ - VERDUN - CAMPANTA</b>																			
<b>02.01</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS SAN JOSÉ - VERDÚN - CAMPANTA (1,827 UND)</b>																			
<b>02.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>																			
02.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN CONEX. DOMICILIARIAS																			
<b>02.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>																			
02.01.02.01	EXCAVACIÓN CON EQUIPO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS, A=0.80, PROF. H=1.50M T. NORMAL																			
02.01.02.02	EXCAVACIÓN CON EQUIPO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS, A=0.80, PROF. H=1.50M T. SEMIROCOSO																			
02.01.02.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA EN T/NORMAL. P/TUB. DN 160MM																			
02.01.02.04	CAMA DE APOYO P/TUBERÍAS, DN 160MM. E=0.10M ANCHO=0.80M																			
02.01.02.05	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CLAVE DEL TUBO (ANCHO=0.80M)	2	2	8	2	2	8	2	2	8	2	2	8	2	2	8	2	2	8	
02.01.02.06	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. PROPIO EN CAPAS DE 0.30M, A=0.80M, H=1.20M	3	3	12	3	3	12	3	3	12	3	3	12	3	3	12	3	3	12	
02.01.02.07	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL DE PRÉSTAMO ZARANDEADO HASTA 0.30M SOBRE LA CLAVE DEL TUBO (ANCHO=0.80M)							1	1	4	1	1	4	1	1	4				
02.01.02.08	RELLENO, COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. DE PRÉSTAMO EN CAPAS DE 0.30M, A=0.80M, H=1.20M	2	2	8	2	2	8										2	2	8	
02.01.02.09	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO DP=5.00 KM							0	4	0										
<b>02.01.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - UF</b>																			
02.01.03.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGUE TUB. PVC DN 160/160 MM ISO 4435 PROF. 1.50m, Lprom.=7.10MENT.N																			
02.01.03.02	PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DESAGUE - INCL. DESINFECCIÓN																			
<b>02.01.04</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ASESORIOS Y CAJA</b>																			
02.01.04.01	EMPALME DE COLECTOR A RED DOMICILIARIA							4	0	4	5	0	5							
02.01.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO DESAGUE DE 0.70x0.40M INCLUYE TAPA	6	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	6	0	0	7	0	0	





**Anexo 5**

*Panel fotográfico en el desarrollo del presente informe de tesis*



Visita técnica durante la extracción de muestras de suelo para el EMS del proyecto – Campanita



Se observa construcción de conexiones domiciliarias de agua y desagüe en lugares donde no hay vivienda habitable - Verdún



Se observa construcción de conexiones domiciliarias de agua y desagüe en lugares donde no hay vivienda habitable - Cantagallo



Presencia en el desarrollo de los estudios básicos para el proyecto



Visitas al personal designado dentro del proyecto para obtención de datos



Conexión domiciliar conectada a la vivienda con presencia de fisuras en vereda y cajas de concreto.