

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



**MODELO DE DISEÑO DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR
LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.**

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL
PRESENTADA POR

Bach. MALDONADO MENDOZA, YURI AXELL

ASESOR: Dr. Ing. Valencia Gutiérrez, Andrés Avelino.

LIMA-PERÚ

2021

DEDICATORIA.

Dedico esta tesis a mis padres que depositaron tiempo y esfuerzo para ayudarme a alcanzar mis metas.

A Grecia y Luciana, que son el motor para que nunca me rinda, sin el apoyo y ánimos de ellas no hubiera llegado a realizar esta tesis.

Yuri Maldonado Mendoza .

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, a la Virgen Auxiliadora que son los que guían mis pasos e iluminan mi vida. A mi padre que supo sembrar el amor a la construcción en mí y hacer que disfrute del trabajo diario en el campo de trabajo.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	1
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1 Descripción y formulación del problema general y específicos.	2
1.2 Objetivo general y específico.....	3
1.2.1 Objetivo general.	3
1.2.2 Objetivos específicos.	3
1.3 Delimitación de la investigación: temporal espacial y temática.	3
1.3.1 Delimitación espacial.	3
1.3.2 Delimitación temporal.....	3
1.3.3 Delimitación poblacional.	3
1.4 Justificación e importancia.....	3
1.4.1 Justificación del estudio.	3
1.4.2 Importancia.	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	5
2.1 Marco histórico	5
2.1.1 Historia del proceso constructivo del sistema de drenaje pluvial.	5
2.1.2 Uso de las herramientas del Lean construction.....	6
2.2 Investigaciones relacionadas con el tema.	11
2.2.1 Investigaciones nacionales.	11
2.2.2 Investigaciones internacionales.....	15
2.3 Definición de términos básicos.	19
2.4 Diseño de modelo de drenaje pluvial.	19
2.4.1 Modelo de planificación.....	22
2.4.1.1 Sectorización.....	22
2.4.1.2 Trenes de trabajo.	23
2.4.1.3 Dimensionamiento de cuadrillas.	23
2.4.1.4 Just in time.	24
2.4.1.5 Last Planner System.....	24
2.4.2 Modelo de control.	27
2.4.2.1 Cartas balance.....	27

2.4.2.2 Valorizaciones de obra.	27
2.5 Proceso constructivo.	27
2.5.1 Procesos preliminares.	31
2.5.1.1 Estudio de la zona de trabajo.	31
2.5.1.2 Plan de contingencia.	31
2.5.1.3 Reestructuración del proyecto.	32
2.5.2 Construcción eficiente.	32
2.5.2.1 Obras provisionales de servicios básicos.	32
2.5.2.2. Estructuras (drenaje pluvial).	34
CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS	35
3.1 Hipótesis.	35
3.1.1 Hipótesis principal.	35
3.1.2 Hipótesis secundarias.	35
3.2 Variables.	35
3.2.1 Definición conceptual de las variables.	35
3.2.2 Operacionalización de las variables.	36
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	37
4.1 Tipo y nivel.	37
4.2 Diseño de investigación.	38
4.3 Población y muestra.	38
4.3.1 Población.	38
4.3.2 Muestra.	38
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	39
4.4.1 Tipos de técnicas e instrumentos.	39
4.4.2 Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos.	39
4.4.3 Procedimientos para la recolección de datos.	39
4.5 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información.	39
CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	42
5.1 Análisis de procedimientos constructivos de drenajes pluviales en Ayacucho.	42
5.1.1 Análisis de proyectos de drenaje pluvial bajo el método constructivo tradicional.	42
5.1.2 Análisis del modelo propuesto para mejorar los procedimientos constructivos de drenajes pluviales.	66

5.1.2.1 Información de proyecto a modelar	66
5.1.2.2 Descripción de empresa a cargo de proyecto donde se desarrollará el modelo	67
5.1.2.3 Desarrollo del modelo constructivo de drenaje pluvial	69
5.2 Presentación de resultados	100
5.2.1 De los procesos preliminares modelo	100
5.2.2 De la construcción eficiente	102
5.2.2.1 Del modelo de planificación	102
5.2.2.2 Del modelo de control	104
5.3 Discusión	104
CONCLUSIONES	106
RECOMENDACIONES	108
BIBLIOGRAFÍA	109
ANEXOS	113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de relación entre variables.....	35
Tabla 2. Matriz de relación entre variables.....	35
Tabla 3. Resumen de valorización de drenaje pluvial ÍTEM III.	64
Tabla 4. Resumen de liquidación económica de obra. Drenaje pluvial ÍTEM III.	65
Tabla 5. Resumen de metas. Drenaje pluvial ÍTEM III.	66
Tabla 6. Ejecución de obras públicas 2006 – 2019 CHV INGENIEROS SAC	68
Tabla 7. Programación de actividades de acorde al tren de trabajo establecido.....	85
Tabla 8. Codificación de actividades para establecer la secuencia en el tren de trabajo.	86
Tabla 9. Dimensionamiento de cuadrillas según la demanda del proyecto.	91
Tabla 10. Planeamiento modelo propuesto para drenajes pluviales.	93
Tabla 11. Se muestra una programación semanal con metas establecidas.	96
Tabla 12. Clasificación de actividades según el tipo de trabajo, para el control del proyecto.	98
Tabla 13. Control modelo de actividades por cada personal obrero.....	99
Tabla 14. Programación modelo sectorizada y por tramos.....	103
Tabla 15. Cuadro de plazos de ejecución de proyectos evaluados.	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Escorrentía de aguas pluviales en el Jr. San Martín del año 2007, antes de la construcción del drenaje pluvial.....	2
Figura 2.	Sistema de Producción Efectivo.	8
Figura 3.	Modelo de Flujo.....	9
Figura 4.	Secciones transversales de conductos cerrados.	20
Figura 5.	Modelo tradicional constructivo vs modelo integrado Lean Construction.....	22
Figura 6.	Circuito del uso de herramientas de gestión en el proceso constructivo.....	33
Figura 7.	Modelo de planificación y control.....	40
Figura 8.	Plano informativo de distribución de zonas según la incidencia de quebradas y proyectos de drenajes pluviales en la ciudad de Ayacucho.	42
Figura 9.	Se muestra la secuencia de partidas programadas, según un sistema constructivo tradicional.....	45
Figura 10.	Red de fibra óptica en el área de trabajo Jr. 2 de mayo – ÍTEM II.....	46
Figura 11.	Buzones de desagüe colapsados con material de demolición de pavimento. Jr. Manco Cápac.....	47
Figura 12.	Zona de trabajo afectada por lluvias. Jr. Bellido cuadra 02 ÍTEM III. ..	47
Figura 13.	Zona de trabajo afectada por lluvias. Jr. Lima cuadra 03 - Drenaje pluvial ÍTEM III (2018).....	48
Figura 14.	Limpieza de corte para canal de drenaje pluvial. Jr. San Martín cuadra 01.....	49
Figura 15.	Canal de drenaje pluvial rebasado por las aguas pluviales en el Jr. 2 de Mayo.	49
Figura 16.	Limpieza de corte para canal de drenaje pluvial. Ocasionado por escorrentía de aguas pluviales en Ayacucho. Jr. Londres.....	50
Figura 17.	Limpieza de corte para canal de drenaje pluvial. Jr. 2 de mayo.	50
Figura 18.	Tramo afectado por escorrentía de aguas pluviales. Jr. Bellido.	51
Figura 19.	Trabajos de compactación. Jr. Quinua.....	51
Figura 20.	Protección de base y solado fresco para estructura de drenaje pluvial. Jr. 2 de mayo.....	53

Figura 21. Tendido de geomalla y conformación de sub base granular L = 100 m. Jr. Callao cuadra 03.....	53
Figura 22. Resultado de afectaciones por lluvia en la conformación de base para canal pluvial L = 100 m. Jr. Callao cuadra 03.	54
Figura 23. Tubería de desagüe expuesta e inestable por excavación masiva. Jr. Itana y Jr. 2 de mayo.	54
Figura 24. Instalación de acero para canal de drenaje perjudicado por inundación de aguas pluviales. Jr. Tambo chico.	55
Figura 25. Trabajos de encofrado en canal de drenaje. Jr. Lima cuadra 03.	56
Figura 26. Encofrado de canal en el Jr. Manco Cápac.	57
Figura 27. Tramo abandonado listo para encofrado de techo de canal. Jr. Manco Cápac.....	57
Figura 28. Encofrado de techo de canal. Jr. Lima cuadra 03.	58
Figura 29. Redes de alcantarillado afectados por escorrentías de agua pluviales. Jr. Callao cuadra 03.	59
Figura 30. Instalación de redes de agua potable. Jr. Manco Cápac.....	59
Figura 31. Reuniones post perjuicio de redes de agua potable y desagüe.....	60
Figura 32. Excavación masiva de apertura de zanja para canal de drenaje pluvial sin provisiones de instalación de redes de desagüe. Jr. 2 de mayo.	60
Figura 33. Colapso de redes de alcantarillado por excavación masiva para canal de drenaje pluvial.....	61
Figura 34. Vecinos perjudicados por desabastecimiento de agua potable. Jr. Cusco.....	61
Figura 35. Toma fotográfica del Jr. Lima culminado.....	67
Figura 36. Quebradas activas confluentes (líneas amarillas) a la zona de trabajo. .	69
Figura 37. Plano de arquitectura del Jr. Bellido culminado.	70
Figura 38. Planteamiento de diques de solución ante eventualidades climatológicas.	71
Figura 39. Visita técnica por parte de las autoridades municipales para autorización del replanteo de obra.	73
Figura 40. Sectorización de las áreas de trabajo.	74
Figura 41. Diagrama de tren de trabajo en base a las partidas o actividades principales. Dia 01.	75

Figura 42. Diagrama de tren de trabajo en base a las partidas o actividades principales. Día 02	75
Figura 43. Diagrama de tren de trabajo en base a las partidas o actividades principales. Día 03	76
Figura 44. Diagrama de tren de trabajo en base a las partidas o actividades principales. Día 04	76
Figura 45. Diagrama de tren de trabajo en base a las partidas o actividades principales. Día 05	77
Figura 46. Sectorización para trabajos de construcción eficiente.	84
Figura 47. Animación 3D de tren de actividades.	86
Figura 48. Actividades durante la semana 01 y 02.....	87
Figura 49. Actividades asignadas durante las semanas 3 y 4 en sectores S1 Y S2.	87
Figura 50. Actividades asignadas durante las semanas 5 y 6 en sectores S1 Y S2.	88
Figura 51. Actividades asignadas durante las semanas 3 y 4 en sectores S1 Y S2.	88
Figura 52. Actividades asignadas durante las semanas 3 y 4 en sectores S1 Y S2.	89
Figura 53. Vista en 3D del canal de drenaje pluvial. Desarrollado hasta la actividad 12.....	89
Figura 54. Organigrama propuesto para el modelo constructivo.	92
Figura 55. Plano en planta del SECTOR 01 del Jr. Bellido.	97

RESUMEN

El presente proyecto de tesis es de tipo cuantitativo y tiene como objetivo diseñar un modelo constructivo para mejorar los procesos constructivos de un drenaje pluvial aplicando las herramientas y conceptos de la filosofía *Lean Construction*, estableceremos procedimientos y daremos a conocer procedimientos a tomar en cuenta en base a la experiencia aprendida en diversos proyectos de drenaje pluvial con similares características ya que el problema en común que afrontaron estos proyectos fue la inadecuada planificación, desde su concepción hasta su desarrollo. En general estos proyectos no cumplieron con los plazos iniciales establecidos, debido generalmente a una inadecuada programación de trabajos y a la falta de planificación preliminar, generando pérdidas económicas y perjudicando a la población.

El diseño de este modelo considera procedimientos preliminares antes de la ejecución física del proyecto y establece un procedimiento para los procesos constructivos en forma secuencial aplicando las herramientas más importantes de la filosofía *Lean Construction* (Tren de actividades, sectorización, dimensionamiento de cuadrillas, *Last Planner System*, cartas balance y análisis de valorizaciones de obra), además de procedimientos preliminares que no son tomados en cuenta pero que son esenciales para el desarrollo de este tipo de proyectos. Aplicando estas herramientas se obtiene menores tiempos de ejecución, además de prever eventualidades ocasionadas por la naturaleza.

Finalmente se presentan los resultados mediante comparación de cronogramas de obra bajo el método tradicional de construcción y bajo el modelo constructivo de drenaje pluvial obteniendo que los tiempos de ejecución son menores y garantizando la calidad y efectividad del proyecto.

Palabras clave: MODELO CONSTRUCTIVO, PROCESOS PRELIMINARES MODELO, DRENAJE PLUVIAL, HERRAMIENTAS LEAN CONSTRUCTION.

ABSTRACT

This thesis project is quantitative and aims to design a constructive model to improve the construction processes of a storm drain applying the tools and concepts of the Lean Construction philosophy, we will establish procedures and disclose procedures to be taken into account based on to the experience learned in various storm drainage projects with similar characteristics, since the common problem faced by these projects was inadequate planning, from conception to development. In general, these projects did not meet the initial established deadlines, generally due to an inadequate work schedule and a lack of preliminary planning, generating economic losses and harming the population.

The design of this model considers preliminary procedures before the physical execution of the project and establishes a procedure for the construction processes in a sequential manner, applying the most important tools of the Lean Construction philosophy (Activity train, sectorization, dimensioning of crews, Last Planner System , balance letters and analysis of work appraisals), as well as preliminary procedures that are not taken into account but that are essential for the development of this type of projects. By applying these tools, shorter execution times are obtained, in addition to anticipating eventualities caused by nature.

Finally, the results are presented by comparing work schedules under the traditional construction method and under the storm drainage construction model, obtaining that the execution times are shorter and guaranteeing the quality and effectiveness of the project. **Keywords: CONSTRUCTION MODEL, MODEL PRELIMINARY PROCESSES, RAINFALL DRAINAGE, LEAN CONSTRUCTION TOOLS.**

INTRODUCCIÓN

La filosofía *Lean Construction* está siendo aplicada en diversos tipos de proyectos, pues se ha demostrado que los resultados son muy favorables a comparación de métodos tradicionales. El modelo que se desarrollará servirá para establecer procedimientos que no son tomados en cuenta dentro de la ejecución de este tipo de proyectos que conllevan a la ampliación de plazos constructivos, perjuicio económico al estado y perjuicio a la población.

Este proyecto de tesis atenderá a un segmento dentro de la hidráulica. Los drenajes pluviales, están en boga a nivel nacional, especialmente la canalización de calles mediante las cajas de concreto armado en medio de estas. Por tal motivo desarrollaremos un modelo que atenderá esta demanda y será la guía para la obtención de mejores resultados.

El objetivo de este proyecto de tesis es proporcionar un modelo constructivo de drenaje pluvial a fin de mejorar los procesos constructivos con herramientas de gestión proporcionados por la filosofía *Lean Construction*.

El proyecto titulado “MODELO DE DISEÑO DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LOS PROCESO CONSTRUCTIVOS” tiene cinco capítulos y son desarrollados de la siguiente manera:

En el capítulo primero, se presenta el planteamiento del problema, compuesto por la descripción y formulación del problema, objetivos de la investigación, delimitación de la investigación y justificación e importancia del estudio.

En el capítulo segundo, se presenta el marco teórico, compuesto por los resúmenes de tesis, artículos, libros tanto nacionales como internacionales, así como también la definición de términos básicos.

En el capítulo tercero, se presenta el sistema de hipótesis, compuesto por las hipótesis principales y secundarias, así como las variables.

En el capítulo cuarto, se presenta el marco metodológico, compuesto por el tipo, método, diseño de la investigación, así como técnicas de recolección, procesamiento y análisis de información.

En el capítulo quinto, se presenta el análisis de resultados de la investigación, compuesta por un comparativo de cronogramas de obra planteados en los expedientes técnicos de obra contemplando el método tradicional de ejecución y comparando el cronograma de la propuesta de modelo constructivo de drenaje y finalmente con conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción y formulación del problema general y específicos.

En la actualidad se vienen desarrollando diversos proyectos de drenajes pluviales dentro del país, principalmente en la ciudad de Ayacucho donde se tiene un proyecto macro de implementación de drenajes pluviales en sus calles ya que la ciudad se encuentra geográficamente dentro de la conjunción de quebradas que forman parte de un flujo natural de aguas pluviales.

Este proyecto macro contempla la construcción de drenajes pluviales en diversas etapas, esto debido a la magnitud del proyecto y a la falta de presupuesto por parte de las entidades encargadas.

En el año 2008 se inició la primera etapa del proyecto macro siendo este el primero en su clase por la ubicación geográfica y topográfica, ya que se encontraba en una quebrada que en temporada de lluvias se activa y en una pendiente muy empinada. Estos factores naturales conllevaron a pérdidas por falta de un planeamiento adecuado e implementación de sistemas constructivos eficientes además de la falta de programas preventivos ante precipitaciones estacionales y una adecuada programación de obra.



Figura 1. Escorrentía de aguas pluviales en el Jr. San Martín del año 2007, antes de la construcción del drenaje pluvial.

Fuente: Diario correo Ayacucho (2007)

Formulación del problema.

Problema general.

¿En qué medida el modelo constructivo de drenaje pluvial influye en los procesos constructivos del drenaje?

Problemas específicos.

a) ¿De qué manera un modelo de planificación de drenaje pluvial influye en los procesos preliminares?

b) ¿De qué manera el control de los procesos constructivos generará una construcción eficiente?

1.2 Objetivo general y específico.

1.2.1 Objetivo general.

Diseñar un modelo constructivo de drenaje pluvial a fin de mejorar los procesos constructivos con herramientas de gestión.

1.2.2 Objetivos específicos.

a) Determinar un modelo de planificación de drenaje pluvial con la finalidad de precisar los procesos preliminares.

b) Desarrollar un modelo de control de procesos constructivos de drenaje a fin de lograr una construcción eficiente.

1.3 Delimitación de la investigación: temporal espacial y temática.

1.3.1 Delimitación espacial.

La investigación se enfocará en los proyectos de drenaje pluvial que se viene desarrollando en la zona centro y sur de nuestro país, ciudades como Huaráz, Ayacucho, Andahuaylas, Arequipa, etc. vienen ejecutando este tipo de drenajes.

1.3.2 Delimitación temporal.

A partir de que se establezca este modelo constructivo de drenaje pluvial, los proyectos de drenajes que se desarrollen con este modelo lograrán mejores resultados en calidad y costos.

1.3.3 Delimitación poblacional.

Este estudio está orientado para el sector construcción.

1.4 Justificación e importancia.

1.4.1 Justificación del estudio.

a) Justificación social.

La implementación del modelo constructivo para el mejoramiento de

proceso constructivo en los drenajes pluviales servirá para generar menor impacto social a la población aledaña al proyecto durante su ejecución, pues si la obra no culmina los plazos establecidos genera malestar y perjudica en las actividades cotidianas a la vecindad.

b) Justificación económica.

Ejecutar los proyectos de drenaje pluvial dentro de los plazos establecidos conllevará a no tener gastos adicionales por ampliaciones de plazo de obra, además culminar los trabajos antes del tiempo establecido generará un impacto económico a la población directamente beneficiada del proyecto ya que podrá hacer uso normal de sus calles o avenidas que son el acceso a sus hogares.

c) Justificación teórica.

El propósito teórico de esta investigación es establecer que usando las herramientas de gestión *Lean construction* se puede mejorar los procesos constructivos y generar beneficios sociales, económicos y técnicos.

d) Justificación práctica.

Establecer un modelo constructivo conllevará a mejorar la planificación constructiva de los proyectos, además de estar regidos a este modelo conllevará a los ejecutores a obtener mejores resultados de rentabilidad en caso de ser contratistas y de ahorro de la caja fiscal en caso de ser ejecutores directos.

1.4.2 Importancia.

Las herramientas de gestión *Lean Construction* se enfocan primordialmente en disminuir los desperdicios generados (sobreproducción, inventario, tiempo de espera, etc.)

A lo largo y ancho de la historia la construcción siempre ha buscado minimizar los tiempos y maximizar la producción, pero en cada período de desarrollo se presentaban distintos problemas, ya sea desde entes internos como la mala administración de recursos o la mala programación, hasta la coyuntura que se vivía en determinado período. Particularmente todo lo anterior se demuestra en los diversos proyectos de drenaje pluvial ejecutados pues al no tener una programación y control adecuados generan pérdidas de recursos y perjudican a la población. El modelo que desarrollaremos generará la mejora continua y la ejecución de procesos en los tiempos establecidos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco histórico

2.1.1 Historia del proceso constructivo del sistema de drenaje pluvial.

No existe antecedente documentado de un proceso constructivo en la construcción de los drenajes pluviales con el diseño hidráulico a estudiar, en las diversas etapas del proyecto macro de drenaje pluvial en la ciudad de Ayacucho, se han desarrollado diversos sistemas constructivos que en general lindan con procedimientos tradicionales ya sea en ejecución directa por el estado o en la ejecución contratada.

En la actualidad la mayor parte de empresas constructoras locales de la ciudad de Ayacucho se rigen por un sistema de construcción tradicional donde se pueden observar las siguientes deficiencias:

- Sobre – Producción: Se refiere a producir más de lo que demanda el cliente, además da lugar a otra que es el inventario.
- Transporte: Se refiere al exceso de transporte por no tener identificados puntos de acopio, también a la falta de identificación de accesos para las maquinarias.
- Sobre – Procesamiento: Cuando se carga de mayor trabajo del necesario a una actividad simple y falta de manejo con el personal de obra.
- Inventario: Es la acumulación o deficiencia de productos por no tener flujos balanceados, genera también transportes y esperas.

Todo esto genera procedimientos constructivos ineficientes, un bajo nivel de productividad, mayores tiempos de ejecución, perjuicio social, entre otros factores.

La planificación y ejecución de los proyectos de construcción en el Perú están en proceso de cambio, su implementación está acompañada de un avance tecnológico como software de construcción, BIM, etc. Estos cambios que vienen dándose en el Perú, incluyen nuevas metodologías de construcción, entre los cuales está la filosofía *Lean Construction*. Para nuestro proyecto utilizaremos herramientas que la filosofía Lean construction desarrolla.

2.1.2 Uso de las herramientas del Lean construction.

La aplicación de los principios y herramientas del sistema Lean a lo largo de todo el ciclo de vida de un proyecto de construcción se conoce como Lean Construction o construcción sin pérdidas. Lean Construction abarca la aplicación de los principios y herramientas Lean al proceso completo de un proyecto desde su concepción hasta su ejecución y puesta en servicio. Entendemos Lean como una filosofía de trabajo que busca la excelencia de la empresa, por lo tanto, sus principios pueden aplicarse en todas las fases de un proyecto: diseño, ingeniería, pre-comercialización, marketing y ventas, ejecución, servicio de postventa, atención al cliente, puesta en marcha y mantenimiento del edificio, administración de la empresa, logística y relación con la cadena de suministro. (Introducción a Lean Construction, 2014, p. 26)

Las herramientas del Lean construction vienen siendo utilizadas para una diversidad de proyectos pues según sea el caso pueden adaptarse a las necesidades y procedimientos que se requieran. Los proyectos de viviendas masivas son los principales usuarios de estas herramientas y nos sirven como base para poder establecer y adaptar procedimientos que hagan que cualquier proyecto de drenaje pluvial con el modelo hidráulico elegido sea ejecutado obteniendo mejores resultados en comparación a una construcción con el método tradicional.

Para el desarrollo de la presente tesis utilizaremos las herramientas de la filosofía *Lean construction*, estas herramientas vienen siendo mejoradas o vienen siendo parte de una mejora continua que busca el crecimiento de la producción en masa.

La filosofía *Lean construcción* no apareció de la noche a la mañana, sino que es parte de una evolución de filosofías que en su momento fueron direccionadas a cada sector de la economía que desarrollaron gran explosión de producción. Lean Construction.

Lean construction es una adaptación de *Lean manufacturing* que busca una transformación de la construcción tradicional, aquella que por años solo se entendía como la transformación de los materiales a un producto final sin importar el cómo, el cuanto, el cuándo y el porqué del producto final, simplemente buscaba entregar el producto final en el tiempo que se le pedía en el mejor de los casos. Lean construction nace para hacer de la construcción un

conjunto de procesos como lo tiene cualquier producto, buscando minimizar los costos, los tiempos sin descuidar la calidad del producto, pero además busca su mejora continua. ¿Cómo se logra que la construcción de determinado proyecto sea diferente a los tradicionales si cada proyecto tiene una particularidad y si no son parecidos a otros en algunos procedimientos son totalmente distintos? Pues esa incógnita buscaba ser resuelta haciendo que la construcción sea un flujo de procesos continuos, los cuales dependen el uno del otro haciendo de estos importantes los unos de los otros.

Como complemento de este flujo de procesos ininterrumpidos se suma la eficiente administración de recursos que son parte de cada proceso, además de los tiempos y la mano de obra que cumple un rol muy importante. Para el proyecto en análisis y en busca del modelo de drenaje pluvial que se planteará, utilizaremos herramientas que son desarrolladas dentro de la filosofía Lean Construction.

Lean Construction engloba el desarrollo de los principios y herramientas *Lean* al proceso de un proyecto que en este modelo platearemos desde su concepción hasta su puesta en marcha. (Bartolón, 2020)

El Capítulo Peruano del Lean Construction Institute (2014) resalta que la filosofía *Lean Construction* nace para poder dar una solución a los problemas que se tiene la construcción tradicional en nuestro país pues los costos, plazos y la productividad no son los adecuados, se propone generar una producción eficiente con el cumplimiento de 3 objetivos que tiene un orden de prioridad.

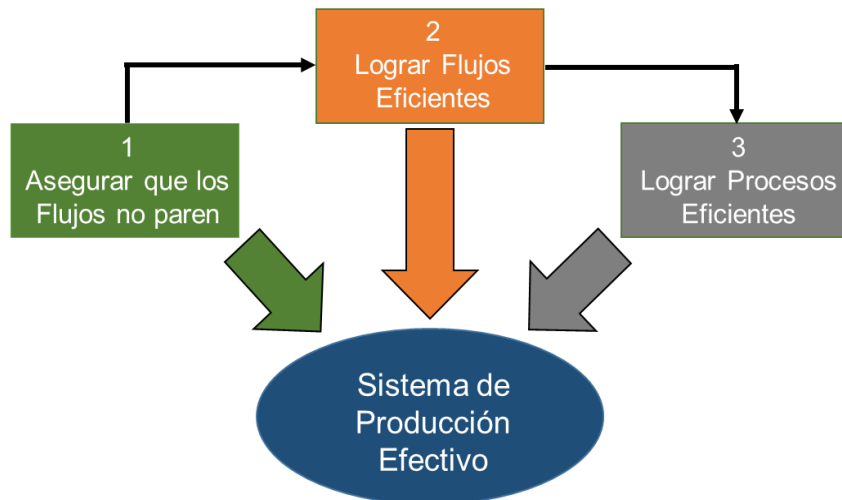


Figura 2. Sistema de Producción Efectivo.

Fuente: Aplicación de la filosofía Lean Construction en la planificación, programación, ejecución y control, por Guzmán (2014, p12)

1) Asegurar que los flujos no paren:

En esta etapa se busca poner en marcha el proyecto en todos los procesos aun cuando estos no logran ser eficientes, nos centraremos en hacer que los procesos sean continuos y no se detengan así de esta manera una vez puesto en marcha observaremos las deficiencias que hay en cada proceso para en una segunda etapa superarlas.

Para lograr poner en marcha nuestro proyecto se tomará dos acciones:

- ✚ Manejo de la variabilidad: Dependerá del tipo de proyecto y lugar donde este se ejecute pues no es igual la ejecución de un proyecto en una ciudad que uno a las afueras de esta. Será mejor manejado con el uso de Buffers.
- ✚ Sistema Last Planner: La aplicación e incidencia que va a tener este sistema también dependerá del tipo de proyecto a ejecutarse pues en un proyecto de edificaciones es donde logra mayor éxito, pero su aplicación de todas maneras ayudará a lograr cumplir las metas programadas e incrementar la calidad del proyecto.

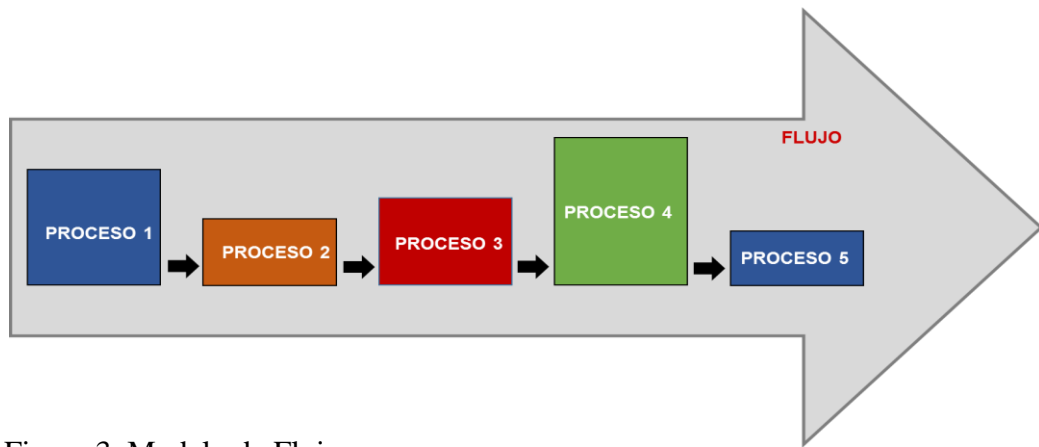


Figura 3. Modelo de Flujo

Fuente: Aplicación de la filosofía Lean Construction en la planificación, programación, ejecución y control, por Guzmán (2014, p12)

En la figura N°3 en esta observamos la continuidad de los procesos, pero la eficiencia de cada uno de estos no es la óptima.

2) Lograr flujos eficientes:

Esto se logra dividiendo el trabajo total equitativamente entre los procesos y de esta manera tener procesos y flujos balanceados. Se utilizarán dos principios:

- Física de producción: Se deberá identificar el proceso que genera menos flujo y a partir de este balancear los flujos de los demás procesos.
- Tren de actividades: Se logra con la división de la cantidad de trabajo equitativamente y que puedan ser ejecutadas por cada proceso al mismo tiempo, administrado eficientemente los recursos y estableciendo una secuencia lineal de actividades.

3) Lograr procesos eficientes:

El tercer paso para lograr el sistema de producción efectivo es lograr que los procesos sean eficientes, lo cual se hará en base a la optimización de procesos.

- Optimización de Procesos: las herramientas que se propone para lograr esta optimización en cada proceso son las cartas de balance y el nivel general de actividad, a partir del uso de dichas herramientas se puede entender el estado de un proceso y la manera de optimizarlo.

El capítulo *Lean construction* en el Perú desarrolló estos procesos como herramienta para poder llevar a cabo una construcción eficiente. Para nuestro proyecto utilizaremos parte de esta herramienta para desarrollar un modelo de drenaje pluvial óptimo y eficiente.

a) Sistema de drenaje pluvial.

Para este proyecto se eligió un diseño hidráulico instalado en la ciudad de Ayacucho, este sistema fue diseñado para solucionar los problemas que generan las escorrentías de agua producidas por las lluvias y que discurren o buscan su cauce natural en zonas donde existían quebradas naturales y fueron invadidas o habitadas, generando desastres, pérdidas económicas y hasta humanas.

Expediente técnico ITEM III (2015) en la memoria descriptiva del proyecto “El objeto de la construcción del Sistema de Colectores de Drenaje pluvial en la Ciudad de Ayacucho, es para permitir evacuar las aguas de la escorrentía pluvial de manera de evitar que las aguas y los sólidos transportados por la escorrentía lleguen al centro histórico de la ciudad, ocasionando daños en las propiedades privadas, sedimentación en las calles, atorando y colapsando el alcantarillado.

El 16 de diciembre del 2009, se produjo una lluvia intensa, que supero los registros pluviométricos de la Ciudad, causando daños y muerte en el Centro Histórico, así como muchas viviendas colapsadas, a raíz de este desastre el Gobierno Declara en Emergencia la Provincia de Huamanga del Departamento de Ayacucho, atreves del Decreto Supremo N° 080 – 2009 – PCM. Donde entre otros precisa lo siguiente: “ El Gobierno Regional de Ayacucho, los Gobiernos Locales involucrados, el Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI, el Ministerio de Economía y Finanzas, el Ministerio de Vivienda y Construcción y Saneamiento, el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, el Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social, el Ministerio del Interior, el Ministerio de Educación y demás Instituciones y organismos del Estado, dentro de su competencia, ejecutarán las acciones inmediatas destinadas a la atención de la Emergencia y rehabilitación de las zonas afectadas y a la reducción y minimización de los riesgos existentes, acciones que pueden ser modificadas de acuerdo a las necesidades y elementos de seguridad que se vayan presentando durante su ejecución, sustentadas en los estudios técnicos de las entidades competentes.”

2.2 Investigaciones relacionadas con el tema.

2.2.1 Investigaciones nacionales.

Quispe y Ayala (2020) en su tesis titulada “Uso de *Lean Construction* para identificación del nuevo flujo del proceso constructivo de la losa de piso con la implementación de los Protocolos Covid-19 y análisis del impacto en la planificación en un taller industrial en la Joya, Arequipa, el cual tuvo como objetivo la aplicación del uso del *Lean construction* en la identificación de un nuevo flujo del proceso, y el análisis de su impacto. La metodología del estudio fue el trabajo de campo, con las visitas a la zona para reconocer la problemática. Los resultados fueron que los protocolos sanitarios no afectan el valor del proceso constructivo, donde la productividad en los proyectos en el Perú no es tan buena comparado con otros países donde es común el uso de herramientas colaborativas como el Lean, Kanban, Scrum, etc.). Asimismo, la planificación inicial se vio afectada con respecto al tiempo y el costo del proyecto.

Guerreros (2020) en su tesis “Mejora de la productividad en la conformación y compactación de relleno de carretera, con la aplicación de la metodología *Lean Construction* en Mina Bayóvar, Huancayo”, se tuvo como objetivo, determinar la mejora en la aplicación de la metodología *Lean Construction* en la mina Bayóvar. La metodología que se utilizó fue el científico, con diseño cuasi experimental, explicativo, y aplicado. Las muestras tomadas fueron dos grupos de investigación, uno utilizando el método tradicional y el otro con el uso del método del *Lean construction*. Los resultados determinaron que se mejora el rendimiento en la compactación y confirmación de rellenos con la aplicación de metodología *Lean Construction*. Esta herramienta permitió la mejora de la distribución del trabajo, a través de análisis de las restricciones de las actividades, controles permanentes y retroalimentación progresiva.

Castillo (2020), en su tesis titulada “el lean construction en el mejoramiento de la productividad del proceso constructivo de la IE Luis Eduardo Valcárcel – Yonán” tuvo como objetivo determinar el mejoramiento de la productividad del proceso constructivo. Para ello se utilizó las herramientas *Lean Construction (Last Planner System y Lean Project Delivery System)* para la reducción de perdidas en los procesos

productivos. La técnica utilizada para el estudio fue una guía de observación, informes diarios de registros del rendimiento. Los resultados obtenidos fueron un 50% y 58% en el trabajo productivo en las partidas de asentado de ladrillo y tarrajeo, se redujo el tiempo de ejecución y costos en 25%. En conclusión, la filosofía *Lean Construction*, ofrece grandes beneficios para el sector construcción, pues se optimiza la productividad, se minimiza los desperdicios y le agrega valor al producto final.

Minaya (2020) en su tesis “Implementación de la filosofía lean en la mejora de procesos de construcción en la empresa HTC Contratistas SRL – Huaraz” el cual tuvo como objetivo realizar el planteamiento de la aplicación de herramientas de la filosofía Lean (Look ahead, Last Planner System, Carta Balance). La metodología fue la aplicación de una herramienta lean, con enfoque cuantitativo y cualitativo, explicativo y causal. El diseño fue transversal no experimental. El resultado fue que con las herramientas que se aplicaron: Planificación Pull 78, Look Ahead, Carta Balance, Last Planner System, identificaron las categorías y causas de las pérdidas en la construcción se redujo y se incrementó la producción en la estructura identificada. Finalmente, se concluyó que las herramientas aplicadas en la investigación son efectivas y se puede aplicar a los proyectos y empresas similares.

Florez (2020) en su tesis titulado “Interacción entre BIM y *Lean Construction* analizadas en proyectos de edificación” tuvo como objetivo la presentación de las metodologías de BIM y *Lean Construction*, para la ampliación de los conocimientos a través de un metaanálisis, de investigaciones ya realizadas principalmente, las positivas. La aplicación de esta metodología, buscó la reducción de los problemas de la construcción de edificación, como la incertidumbre en la productividad, sobre los desperdicios, la falta de herramientas de planificación y modelamiento. Para este caso se analizaron 3 proyectos multifamiliares. En una se aplicó el *Lean Construction* y en otras dos se aplicaron la metodología del BIM durante el diseño y durante la etapa de construcción respectivamente. Finalmente, se concluyó que el BIM influye positivamente si se aplica en proyectos de edificación y potencia los principios teóricos y prácticos de *Lean Construction*. No obstante, el

resultado positivo dependió de mucho esfuerzo, aprendizaje y retroalimentación, la experiencia y del equipo de trabajo.

Damián (2020) en su tesis “Implementación de la filosofía Lean Construction en el proyecto de sistema de aducción y distribución de agua potable en el campamento Staff Ilo de la empresa Centauro EIRL en el año 2019” tuvo como objetivo implementar el uso de herramientas para la mejora de la productividad en el proyecto de línea de aducción y redes de distribución. La metodología fue de tipo básica, transversal y prospectiva, el método fue cuantitativo y no experimental. La conclusión fue que al implementarse la herramienta *Lean construction* se permitió la mejora de la producción, en función de la mejora del tiempo empleado, se optimizó el uso del recurso humano.

Tantavilca (2020) en su tesis “Control de la productividad en una obra de saneamiento mediante la implementación del Last Planner Pichari, Cuzco” tuvo como objetivo realizar el control de la productividad en una obra de saneamiento en dos etapas definidas, con métodos convencionales y la implementación de la metodología del Last Planner. La técnica de investigación fue la confiabilidad de la programación de PAC, CPI, SPI y CNC, se realizaron informes sobre el tiempo y control de producción. Se concluyó que al implementarse el Last Planner, la productividad tuvo un aumento considerable, con respecto a los valores por los procesos convencionales. Se mejoró las actividades productivas con un TP = 33,4%, TC = 43,1% y un TNC = 23,5%, con lo que se establece un sistema de trabajo de correcta programación y control de actividades de acuerdo a los indicadores LPS.

Pérez (2020) en su tesis “Aplicación de las Herramientas Lean Construction para la mejora de la Planificación en la Ejecución de la Obra Creación del Coliseo Cultural Polideportivo de la Localidad de Putina, Provincia de San Antonio de Putina, Puno” tuvo como objetivo la demostración de aplicar la herramienta *Lean Construction* en la mejora de la planeación y ejecución de la obra del coliseo cultural. La metodología es de tipo cuantitativo, nivel descriptivo, diseño experimental. La población fueron 61 partidas del expediente técnico siendo la muestra 24 partidas. La herramienta fue el *Lean Construction* con la ejecución de elementos

verticales y horizontales de la estructura. Los resultados obtenidos fueron que se observan diferencias significativas en el periodo de intervención en relación al periodo sin intervención del proyecto, la aplicación del *Lean Construction* mejoró la planificación en la ejecución del proyecto, se logró un incremento de Plan Cumplido (PPC) de 17%, incremento en el Trabajo Productivo (TP) del 6%, incremento en el Trabajo Contributorio (TC) del 3% y disminución del 8% en el Trabajo No Contributorio (TNC). Finalmente, Se concluyó que con la implementación del *Lean Construction*, se obtienen lecciones aprendidas a profesionales y empresas de la construcción para que se apliquen estas herramientas para futuros proyectos.

Benítez (2020) en su tesis “Aplicación de *Lean Construction* para optimización de productividad en mantenimiento rutinario del camino vecinal tramo: Villagloria- Abancay, 2020” tuvo como objetivo diagnosticar las actividades de planificación, ejecución, y medición de pérdidas a través de instrumentos de medición mediante la aplicación del *Lean construction*. La metodología aplicada, hipotético-deductivo, explicativo y de diseño no-experimental. Los resultados evidenciaron que la herramienta permitió la mejora de la eficiencia de actividades programadas en el mantenimiento rutinario del camino vecinal en 262.6%. Asimismo, la varianza obtuvo promedios del rendimiento con un p-valor de 0.02 menor a 0.05, por lo tanto, se concluye que la aplicación de la herramienta *Lean Construction* influye de forma positiva en el rendimiento del mantenimiento rutinario del camino vecinal Villagloria con un 95% de confiabilidad, por lo tanto, se aceptó la hipótesis, lo que indica mayor eficiencia de recursos y mayor rapidez en la ejecución del proyecto.

Quiñones (2019), en su investigación titulada “Mejoramiento del desempeño de la construcción al implementar *Lean Construction* en el control de la producción en una obra de infraestructura aérea en Arequipa, Perú, en el año 2017” el cual tuvo como objetivo determinar si existe mejora con la implementación del *Lean Construction* en la producción y el desempeño en la obra. La metodología de investigación que se utilizó fue de tipo cuantitativo, nivel de estudio explicativo y de diseño pre-experimental. Los resultados fueron que la obra, tuvo alta mejora en los indicadores de

tiempo y costo, siendo el tiempo que pasó en el cronograma de SPI de 0,755 a SPI de 0,997 y el presupuesto paso de CPI de 0,9333 a CPI de 1,041 (de pérdida a ganancia). Asimismo, los indicadores de producción pasaron de TP de 25%, TC de 39% y TNC de 36% a un TP de 38%, TC de 29% y TNC de 33%. Asimismo, en la infraestructura, hubo una disminución del TNC en 3%, disminución de TC 10% y aumento del TP en 13%, lo que indica que existió una mejora de la producción. En conclusión, el desempeño de la construcción tiene mejora al implementarse el Lean Construction en el control de producción de la obra de infraestructura aérea.

2.2.2 Investigaciones internacionales.

Calderón (2020) en su trabajo titulado “Implementación de *Lean Construction* en Cusco – Perú” Valencia, España. tuvo como objetivo la aplicación de las herramientas de la metodología *Lean Construction* en la ejecución de proyectos para mejores resultados. La metodología fue aplicativa, con el uso del Sistema del Ultimo Planificador (SUP) que se desarrolló a través de cuatro pasos; 1) El programa maestro, 2) El programa intermedio, 3) El programa semanal y 4) Indicadores de Last Planner System, con el que se mide la efectividad de la planificación; asimismo la otra herramienta fue las 5 S’s, que se aplicaron de igual forma por pasos, 1) Seiri (clasificar), Seiton (organizar), Seiso (limpieza), Seiketsu (estandarizar), Shitsuke (crear habito); pasos que implican un cambio en la forma habitual de trabajar. Se concluyó que, si las empresas llegan a implantar estas herramientas conseguirán una buena imagen al realizar obras bien organizadas y elaboradas.

Villamizar y Ortiz (2016), en su tesis “Implementación del *Lean Construction* en la Constructora Colproyectos S.A.S de un proyecto de vivienda en el Municipio de Rosario” Colombia, tuvo como objetivo la implementación del principio *Lean Construction* en una constructora, y proyecto de vivienda, La metodología es de tipo descriptivo, la población fue el personal de la constructora que son 150 empleados, de los cuales se extrajo una muestra de 92 trabajadores. En los resultados, se evidenció que, al inicio de la obra, las actividades no estaban agregando valor, pasando por un estado crítico, con la aplicación de las herramientas se pudo observar

una se disminuyó los atrasos en un 12% y una mejora en la productiva por 61%. En conclusión, con la implementación de los formatos se obtuvo una base de datos desde donde partió el control de los procesos y la productividad de la obra, disminuyendo los atrasos y organizar etapas del ciclo productivo evidenciando las mejoras de las actividades estudiadas.

Porras, Sánchez, y Galvis (2014) en su investigación “Filosofía *Lean Construction* para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual” Colombia, tuvo como objetivo realizar una revisión bibliográfica de la filosofía, a través del método de investigación de tipo descriptivo, analítico, de diseño cualitativo, transversal no experimental. Asimismo, los investigadores sostuvieron que esta metodología plantea una administración de proyecto, con cambios en los paradigmas de la construcción, transformando un modelo de TFV, desapareciendo la incertidumbre del enfoque del PMI en la programación del proyecto en la ruta crítica, manejándose con planes de trabajos semanales, lo cual es ampliamente probable de cumplirse, que evitar retrasos, lo que se recomienda cambiar el método tradicional de ruta crítica por el SUP

Ibáñez (2018) en su investigación titulado “Análisis y definición de estrategias para la implementación de las herramientas del *Lean Construction* en Chile” tuvo como objetivo analizar el grado de conocimiento de los directivos y trabajadores del sector de la construcción sobre la metodología del *Lean Construction*. La metodología de investigación fue la Revisión bibliográfica de análisis de cuatro casos a través de entrevistas, asimismo, el análisis de la aplicación del *Lean Construction* en el mundo. Los resultados obtenidos fueron que en el tiempo se tuvo un 17% de adelanto en la entrega, 18% de ganancias del presupuesto, bajas quejas familiares y calificación máxima en la inspección técnica luego de un mes de aplicado.

Bartolón (2020) en su tesis “Filosofía *lean construction* y su impacto en la implementación en el desarrollo de proyectos de edificación, tuvo como objetivo investigar la viabilidad y evaluación de la actualidad de los principios de *Lean Construction* en las organizaciones que se desempeñan en edificaciones en la ciudad de México, para constatar y plantear estrategias y mejoras. La metodología fue de tipo cualitativo, causal, de revisión bibliográfica, la técnica fue la encuesta. Los resultados fueron que

las empresas desean mejorar su producción a través del *Lean Construction*, con la evaluación interna previa, asimismo, las empresas realizan reuniones constantes para tratar sobre la planificación, el presupuesto, desempeño de trabajadores, estándares y la solución de los problemas. El 80% de empresas encuestadas mantienen reuniones en ambientes con espacios adecuados, no importa el tamaño de la obra. El 40% de empresas utilizan la herramienta AMEF (Análisis modo efecto fallo). Se concluyó que la mayoría de las empresas encuestadas han obtenido los beneficios planificados, además se conoció nuevos beneficios con la implementación del concepto *Lean Construction* a la gestión de sus proyectos.

Gualdrón y López (2020) en su tesis titulada “Proceso con la metodología *lean construction* para proyectos de vivienda social en fase de estructura” Colombia, tuvo como objetivo proponer la implementación de un proceso de *Lean Construction* para proyectos de viviendas sociales, a través del análisis de oportunidades de mejora en el proyecto “La Senda”. La metodología del trabajo se basó en la propuesta de Glen Ballard “*The Last Planner System of production control*”, el cual a través de un esquema de procedimientos se desarrolló, con la autorización del contratista, la toma de muestras, formato de programación intermedia, acta de reunión semanal, formato de cumplimiento de la programación, formato calificación por contratista; asimismo el trabajo se realizó a través de tres fases, de reconocimiento, de recolección de datos, y de análisis de datos y producto. La población y muestra fue una torre que componen cuatro del proyecto, y con el 25% de trabajadores de la obra. Los resultados obtenidos fueron que el personal, comenzó a tomar en cuenta que hay ciertos detalles que se debe mejorar y no dejarlos pasar, se generó un canal de comunicación, se hizo uso de los formatos para el trabajo de campo, se identificó la necesidad del proyecto para la mejora de formatos de procedimientos. Se concluyó que la implementación de la filosofía de *Lean Construction* para la aplicación en proyectos de viviendas sociales, a través del análisis de oportunidades de mejora tiene influencia positiva en el Proyecto “La Senda”

Latorre, Sanz, y Sánchez (2019) en su investigación titulada “Aplicación de un modelo *Lean-BIM* para la mejora de la productividad en redacción de

proyectos de edificación” España, tuvo como objetivo proponer un modelo para mejorar el rendimiento de la redacción de proyectos de edificación en BIM. La metodología se basó en la testa en 6 casos, para ser validado con técnicas cualitativas y cuantitativas. El estudio se realizó en tres fases: la primera fue la revisión bibliográfica para la identificación de los vínculos entre LC y BIM; la segunda fase, se realizó la propuesta y se testó 6 casos de estudio; y la tercera fase, se realizó la validación del modelo mediante entrevistas y cuestionarios. Los resultados fueron que, con la aplicación del modelo LC-BIM, se destacó la disminución de horas invertidas en modificaciones y cambios. La aplicación del nuevo flujo mejoró la productividad en redacción de proyectos de edificación, teniendo un ahorro del 40% en el tiempo. Asimismo, la calidad del trabajo redujo un 65% las horas que emplearon en modificaciones y cambios en el proceso.

Pérez, Del Toro, y López (2019) en su investigación titulada “Mejora en la construcción por medio de *lean construction* y *building information modeling*: caso estudio” tuvo como objetivo la implementación de los conceptos de Lean Construction y *Building Information Modeling* (BIM) a la administración del proceso constructivo en viviendas populares (de 42.50 m² y 200 salarios mínimos) realizado en Torreón, Coahuila, México. La metodología de la investigación fue tomar mediciones sobre las producciones de las actividades con Cartas Balance, para indicar el nivel de producción del obrero, tomando en cuenta solo las etapas de análisis y construcción. Los resultados obtenidos sirvieron para realizar una nueva propuesta a través de la metodología BIM, y un modelo de 3D en Revit de las viviendas y con el trabajo productivo y el software Naviswork, se obtuvo un proyecto BIM 4D, que se enfocó en el tiempo de la demora de la construcción de la obra. En conclusión, el análisis de productividad expone una solución clara y concisa, para adecuar este concepto al desarrollo de la obra en Torreón.

Pérez, Rosales, López , Ponce, y Rodríguez (2019) en su investigación titulada “Evaluación de gestión de la construcción de una tienda de conveniencia por medio de *lean construction*” México, tuvo como objetivo definir las ventajas y desventajas de la aplicación de un sistema de mejora continua a la construcción, y detectar aspectos destinados al logro de la eficiencia. La

metodología del trabajo fue aplicativo, con la realización de programaciones adecuadas como: la programación General o Maestra, la programación Intermedia o Look Ahead, la programación Semanal o Last Planner y la programación diaria o Tareo. Los resultados del estudio fueron los siguientes: la obra descuidó el control del aprovechamiento del recurso humano hallando una actividad de tiempo productivo mayor al ideal del 60% (Habilitado con un 71.2 %), y otras considerados Bueno. (Concreto en Zapatas 56,49%, Plantilla 54,76%, Relleno 54,69 % y Colocación Grout 54,05%). Finalmente se concluyó que la obra obtuvo ventajas con la aplicación de la mejora continua y se detectaron aspectos para el logro como el tiempo ocioso, las esperas, los movimientos no productivos, el trabajo rehecho, y el tiempo para alimentos.

Cano (2019) en su tesis titulada “modelo de evolución de la madurez de lean construction en la gestión de producción de proyectos de construcción (SLC-EModel)” Colombia, tuvo como objetivo el diseño de un modelo de evolución de Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción. La metodología de la investigación fue cualitativa y cuantitativa, además del uso de la metodología fundamentalmente constructivista. Los resultados obtenidos, se evaluó la madurez de los elementos a través del Modelo de Evolución de LC en la GPC al ser utilizado como sistema de gestión, el SLC-EModel con el sistema de Gestión de la Producción. Se concluyó que se identificó las relaciones existentes entre los elementos responsables de la madurez, con ello se desarrolla el SLC-EModel, que se validó rigurosamente en cada paso de la construcción.

2.3 Definición de términos básicos.

- Drenaje pluvial.

Se entiende por Drenaje pluvial, aquel conjunto de obras (sumideros, colectores, canales, etc.), cuya función es interceptar y conducir hacia un sitio de disposición previamente seleccionado las aguas de origen pluvial, de modo que ellas no causen u originen problemas de inundación en la urbanización. El drenaje dentro del proyecto integral de una urbanización, ocupa un lugar de primordial importancia en razón de su alto costo y de que es un factor condicionante de primer orden para los proyectos de vialidad y de la topografía modificada; de allí la

importancia que tiene el que el ingeniero hidráulico realice un buen proyecto y disponga de toda la información básica necesaria. (Álvaro Palacios Ruiz, 2008)

El término drenaje se aplica al proceso de remover el exceso de agua para prevenir el inconveniente público y proveer protección contra la pérdida de la propiedad y de la vida. (RNE, 2010).

Este término será utilizado en todo el proyecto, una de las particularidades es la forma y su composición; es una estructura de concreto armado cuyo diseño es tipo rectangular (cajón), además las dimensiones varían según el diseño hidráulico en razón del caudal de agua que transportará el drenaje.

Otra particularidad es la ubicación de este pues cual fuere sus dimensiones va construido en medio de las calles, pasajes o avenidas principales.

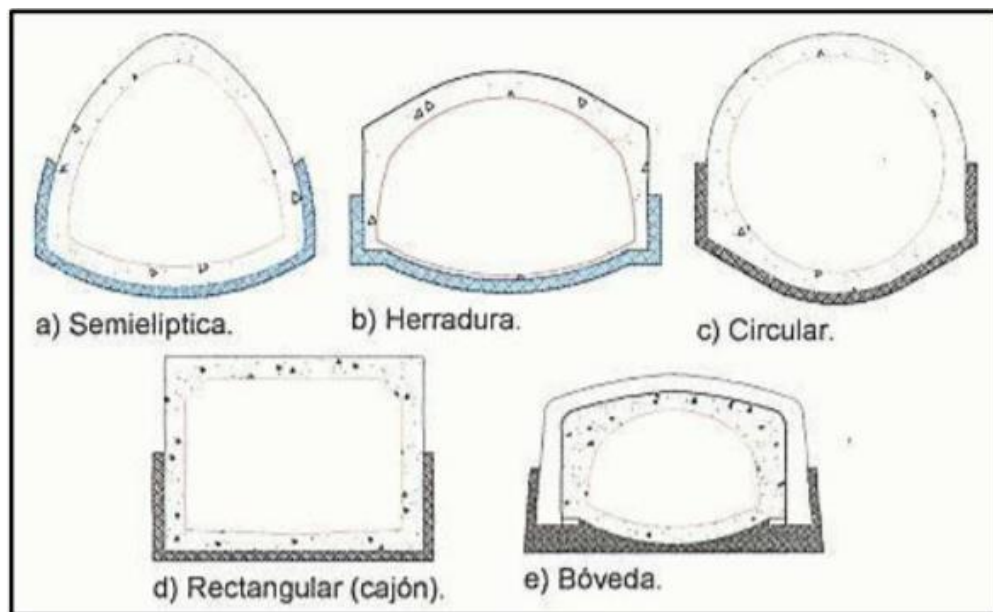


Figura 4. Secciones transversales de conductos cerrados.

Fuente: CNA (2007)

- Procesos preliminares modelo.

El proceso constructivo es el ciclo por el cual se concretizan los proyectos de edificaciones, saneamiento, minería, viales, etc. Es la secuencia lógica de las actividades a desarrollar en conjunto por el equipo de especialistas de cada rama. De acuerdo a la variabilidad que se presentan en dichas obras, es efectivo optar por un método para optimizar los procesos reales (Ramírez Herrada, 2012).

El modelo de procesos o procedimientos preliminares establece una secuencia de actividades no contempladas en los proyectos de drenaje pluvial, se aplican en la etapa constructiva del proyecto para la obtención de mejores resultados.

- Herramientas Lean Construction.

De acuerdo con Womack, 1996 y Picchi F, 1993, entre muchos otros, para que lean construction funcione es necesario el uso de una serie de herramientas que simplifiquen su uso y que permitan llevar los principios teóricos de la filosofía a la práctica profesional (Porrás Díaz, Hernán, 2014)

- Modelo constructivo.

Los modelos de ejecución de proyectos son diversos y se emplean para facilitar la construcción de edificaciones. La elección del modelo depende del propietario del proyecto y los entes que conocen lo que se ejecutará en la obra. En los Estados Unidos hacia la década de 1980, los expertos e interesados por organizar mejor los proyectos constructivos trataron de que las partes tuvieran objetivos comunes de cooperación en la ejecución de los proyectos, pero sin gran éxito, los intereses personales primaban y se generaban conflictos que perjudicaban al proyecto. Hacia 1990, surge el modelo Integrated Project Delivery – IPD, lo que se traduce como ejecución integrada de proyectos, y define la forma de organizar a todas las personas que trabajan en el proyecto en un grupo de trabajo colaborativo junto al cliente para entender mejor las ideas que cada quien desea aportar, al final la metodología a seguir será la intersección de todas esas ideas sobre el diseño y de las etapas de construcción, de esta manera se mejora la ejecución de los proyectos de construcción. Como ya se estableció, el objetivo principal de la filosofía Lean construction es la generación de valor a través de herramientas y modelos adecuados para ello; con el modelo IPD se pretende solucionar la falta de cooperación entre las partes que intervienen en el proyecto y cambiar las actitudes de individualismo que generan ineficiencias y pérdidas, y se constituyen en obstáculos para la creación de valor. El modelo IPD compite con el modelo tradicional de ejecución de proyectos que se conoce como licitación - construcción, y que generalmente tiene como metodología de implementación la ruta diseño - licitación - construcción. En la Figura 10 se pueden observar los contrastes de ambas metodologías. En el modelo tradicional los constructores de procesos superiores no entran en el proyecto hasta que el diseño se ha completado sustancialmente, en el modelo IPD todo el equipo entiende lo que el cliente quiere

y cómo se entregará el proyecto. Puesto que la ejecución es integrada se optimizan las relaciones para mejorar los tiempos de entrega de un proyecto constructivo mediante una mayor participación del propietario. (Porras Díaz, Hernán, 2014)

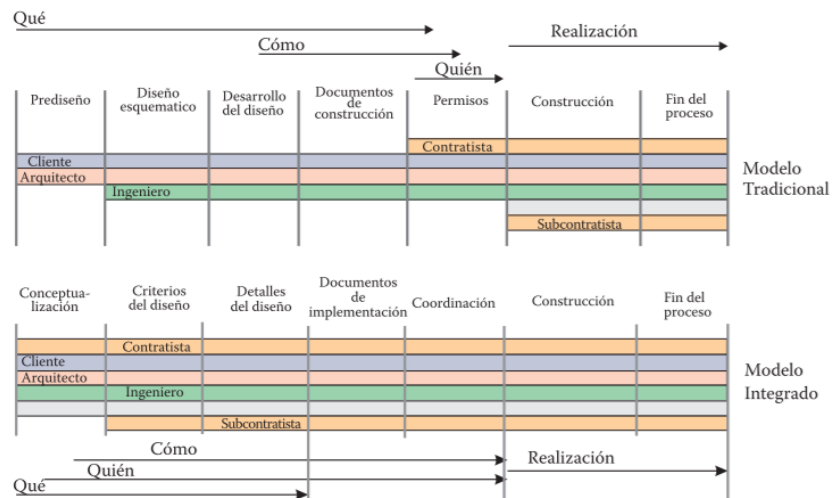


Figura 5. Modelo tradicional constructivo vs modelo integrado Lean Construction.

Fuente: (Porras Díaz, Hernán, 2014)

En razón a lo que menciona Porrás Diaz, el modelo constructivo será acondicionado al tipo de proyecto que se ejecutará, en este caso a los drenajes pluviales con las características ya mencionadas.

2.4 Diseño de modelo de drenaje pluvial.

2.4.1 Modelo de planificación.

2.4.1.1 Sectorización.

La sectorización está relacionada con la teoría de lotes de producción y lotes de transferencia, ya que al dividir el trabajo en sectores más pequeños estamos dividiendo nuestro lote de producción en lotes más pequeños que serán los que transferimos a las actividades siguientes (lotes de transferencia) (Abner Guzmán, 2014, p. 27)

Esta herramienta nos servirá para dividir las actividades equitativamente en distintos sectores los cuales deben estar balanceados para poder controlar y mantener un flujo adecuado; esta división comprende metrados muy parecidos durante un mismo periodo, con cuadrillas de igual número; esto hará un control adecuado, además se debe también tomar en cuenta la dificultad de la actividad y los criterios técnicos que esta necesita para ser ejecutada.

2.4.1.2 Trenes de trabajo.

Es una metodología en el cual las cuadrillas de trabajo tienen una secuencia de actividades repetitivas en el cual van avanzando unos tras otros a través de los sectores establecidos anteriormente en el proceso de sectorización, con esto se pretende tener un proceso continuo y ordenado de trabajo.

Las ventajas de aplicar esta metodología son:

- Permite tener volúmenes de trabajo constantes o muy parecidos.
- Elimina tiempos de espera o stock de cancha.
- Permite convertir una obra inicialmente no repetitiva, en repetitiva.
- Disminuye la cantidad de trabajos rehechos.
- Permite conocer avance y costo diario.

2.4.1.3 Dimensionamiento de cuadrillas.

Para el *Lean Construction Institute*, el dimensionamiento de cuadrillas nos ayudará a conseguir cantidad y calidad de la mano de obra para desarrollar determinada actividad. La velocidad de avance y la productividad de las cuadrillas nos ayudarán a controlar y certificar si la mano de obra con la que se cuenta es la adecuada. Existen dos técnicas para lograr un dimensionamiento de nuestras cuadrillas adecuadamente.

- Circuito fiel:

Se realiza en la etapa previa al inicio de la partida y permite analizar si los metrados que se obtienen en cada sector generarán ganancia o pérdida en el número de horas-hombre utilizadas, mediante una comparación entre el rendimiento presupuestado y la productividad real (calculado a partir del número de personas propuesto para la cuadrilla) y utilizando el costo empresa promedio de la mano de obra.

Además, se usa para poder tomar decisiones de aumento de personal en cualquier momento de la ejecución de la partida, pagos de horas extras, recojo o devolución de materiales y equipos programados (por ejemplo, el de encofrado metálico), estimación de bonos de obra para las cuadrillas, etc.

- **Curvas de Productividad:** Las curvas de rendimiento grafican la evolución del rendimiento, de acuerdo al tareo de hora-hombre para una actividad, y donde se observa la variación del rendimiento respecto al rendimiento presupuestado.

2.4.1.4 Just in time.

El Just in time (justo a tiempo) tiene una ideología simple, que el inventario es una pérdida para la producción porque incurre en costos innecesarios, por tal motivo este modelo de gestión de recursos que está basado en los principios del lean production trata de minimizarlo al máximo gestionando adecuadamente el abastecimiento de materiales. (Abner Guzmán, 2014, p-25)

Se define con la frase: "Se hace lo que necesita, cuando se necesita y en la cantidad que se necesita". Busca la eliminación de desperdicios en todas las fases de un proyecto.

2.4.1.5 Last Planner System.

Glenn Ballard (1994), propone el sistema del Ultimo Planificador, basado en los principios del "Lean Construction", que apunta fundamentalmente a aumentar la fiabilidad de la planificación y con eso mejorar los desempeños.

La experiencia nos da a conocer que el método de construcción tradicional tiene grandes falencias o cae en errores que hacen de la idea inicial de disminuir tiempo y costos a llevar el proyecto a retrasos por decisiones mayormente enfocadas en una jerarquía de mando o control para la planificación determinado tareas independientes que por ende terminan perjudicando de alguna manera el coste, los tiempos, merman la seguridad e incrementan los riesgos del proyecto.

Juan Felipe Pons (2014) menciona, la gestión tradicional de proyectos centrada en el método del camino crítico está focalizada en las actividades individuales. Este sistema, junto con los contratos transaccionales, se apoya sobre la base de un enfoque jerárquico de mando y control para la planificación de proyectos. Este enfoque aparentemente coherente descansa en el supuesto tácito de que el proyecto se optimizará al minimizar el tiempo y el coste necesario para completar cada tarea de manera aislada.

El *last planner system* o *último planificador* es aquel quien debe asegurar un flujo de trabajo predecible para los procesos que se determinaron dentro del proyecto, es aquel capaz de dar dirección adecuada y efectiva mediante metas establecidas según el tipo de trabajo que se esté ejecutando. Esto hace que el flujo del trabajo sea más previsible, la organización sea la mejor y de esta manera se disminuyan los cuellos de botella y las interrupciones de flujo.

Ballard, autor y pionero del Last planner system nos dice que, en un sistema tradicional, el trabajo del último planificador generalmente es evaluado como si no hubiera ninguna diferencia posible entre lo teórico y lo práctico (“lo que debería hacerse” y “lo que se puede hacer”). Cuando surge la pregunta “¿qué vamos a hacer la semana próxima?”, la respuesta idónea debería ser “lo programado”, o “lo que es urgente”. Ballard hace mención que el papel que cumplen los supervisores es primordial pues estos deben saber manejar y reconocer cuando hay dificultades o falencias dentro del proyecto para resolverlos en el momento adecuado y no transmitir una presión sobre los subordinados para seguir produciendo a pesar de los obstáculos. Esto hace que se genere un abandono de la planificación que se tuvo pues prevalece “lo que debería hacerse” a “lo que se hará”.

LPS es colaborativo y se basa en el compromiso de cada uno de sus componentes. está basado en un sistema que garantiza el cumplimiento del plan semanal; el cumplimiento de el plan nos lleva a eliminar programas de relleno, exceso de inventarios, planes de contingencia y actividades extras que merman el desarrollo del proyecto. Es importante generar flujos de trabajo predecibles para que de esta manera todos los involucrados en el proyecto sepan en qué momento intervenir y puedan preparar sus herramientas y recursos, disminuyendo costos y tiempo en todo ámbito (mano de obra, maquinarias, alquiler de equipos, etc.)

El planificador final necesita de tres componentes primordiales para desarrollar un adecuado plan de trabajo, estos son:

- ✚ Planificación anticipada. Trata de analizar adecuadamente el proceso de ejecución del proyecto, tener en claro las restricciones que hay para la continuación de actividades y si hay actividades

que se pueden desarrollar antes de lo programado se tiene que estar seguro que esto no perjudicará al avance del proyecto, se tiene que estar seguro de toda decisión a tomar, esto es a tomar en cuenta en cualquier etapa de un proyecto.

- ✚ Compromiso con la planificación. Una manera de controlar el adecuado avance del proyecto es mediante el Porcentaje del Plan Completado (PPC), este indicador evalúa si el trabajo se realizó según a lo planificado. El PPC se cuantifica en base al rendimiento en la ejecución de un proyecto, además de identificar las lecciones aprendidas. Esto con el fin de mejorar las prácticas de trabajo, procesos y sistemas. El último planificador funge como un padre para sus trabajadores pues este debe protegerlos ante cualquier incertidumbre que se presente a causa de las malas prácticas en la calidad del trabajo.

- ✚ Aprendizaje. El plan de trabajo debe revisarse cada semana y hacer un comparativo con el de la semana anterior, es ahí donde nos daremos cuenta si se están logrando las tareas programadas. Caso contrario se debe plantear “razones” por las cuales no fueron alcanzadas las metas y llegar hasta la raíz de estas para evitar seguir cometiéndolas y corregirlas en el momento oportuno.

En resumen, el *Last Planner System* muestra la viabilidad de los plazos y los hitos del proyecto, cuando se tiene el plan completo, se deja a un lado y se desarrolla la planificación por fases para cada hito. Se debe desarrollar un “plan colaborativo”, esto para entregar cada fase del proyecto. El equipo crea la planificación por fases de todo el proyecto. Ese plan conducirá a la generación de un Look Ahead Plan (LAP) o también llamada planificación intermedia, que idealmente tiene un período de alcance de entre cinco a ocho semanas. El LAP permitirá anticipar y obtener todo lo que se necesita para completar y conseguir las metas, de esta manera el trabajo estará listo para empezar cuando la planificación por fases lo requiera. Adicionalmente el equipo de trabajo generará un plan semanal planteando lo que se podrá hacer en relación a lo que se debe hacer y lo que se hará en semanas posteriores.

2.4.2 Modelo de control.

2.4.2.1 Cartas balance.

La carta balance como herramienta nos servirá para poder determinar el tiempo que la mano de obra dedica para completar la tarea encomendada. La observación del técnico encargado del área es de gran importancia, pues este determina mediante sus controles diarios cuales son los trabajos que contribuyen y cuales no para el desarrollo del proyecto de manera eficiente.

Una correcta medición nos ayudará para la toma de decisiones las cuales beneficiarán al proyecto pues se eliminarán recursos que no ayudan o no aportan y por el contrario perjudican el avance del proyecto.

2.4.2.2 Valorizaciones de obra.

Según el Anexo Único de Definiciones del Reglamento de la OSCE sub dirección de desarrollo de capacidades, la valorización de una obra, es la cuantificación económica del avance físico en la ejecución de la obra, realizada en un período determinado. Asimismo, se podría definir a la valorización como el monto de la contraprestación que corresponde abonar al contratista, por el trabajo ejecutado en un periodo de tiempo, usualmente mensual; sin embargo, nada impide establecer en las Bases o el contrato otra periodicidad. Adicionalmente, cabe señalar que las valorizaciones tienen el carácter de pagos a cuenta, toda vez que en la liquidación final es donde se define el monto total de la obra y el saldo a pagar. (OSCE 2018)

2.5 Proceso constructivo.

La palabra Proceso proviene del latín processus que significa: avance, progreso. Un proceso es un conjunto de actividades de trabajo interrelacionadas, que se caracterizan por requerir ciertos insumos (inputs: productos o servicios obtenidos de otros proveedores) y actividades específicas que implican agregar valor, para obtener ciertos resultados (outputs). (Mallar, 2010)

Para el Desarrollo del modelo constructivo de drenaje pluvial tomaremos uno de los proyectos en el cual se tiene el diseño del Sistema hidráulico de drenaje como prototipo experimental donde simularemos la aplicación de nuestro modelo experimental.

Procedimientos Constructivos son las acciones que nos llevan a construir de una forma determinada, buscando, eso sí, la eficacia. (ARDILA, 2016).

El proyecto “Construcción y mejoramiento del sistema de drenaje pluvial de la margen izquierda del río Alameda y centro histórico de la ciudad de Ayacucho, provincia de Huamanga - Ayacucho- V etapa (Item III) jr. Bellido (cuadra 01), jr. Callao (cuadra n°03 y 04), jr. Lima (cuadra n° 03 y 04) y jr. La Unión (cuadra 04)” forma parte de un mega proyecto que contempla la implementación de drenajes pluviales para toda la ciudad y principalmente el centro histórico de la ciudad de Ayacucho.

La ciudad de Ayacucho primordialmente el centro histórico de la ciudad por su ubicación está propenso que en los temporales de lluvias se vea afectada por no contar con un sistema de drenaje acorde a sus necesidades, es por eso que desde el año 2010 se toman acciones para la ejecución de redes de drenajes pluviales que ayudarán a mitigar los problemas de colmatación de calles con aguas pluviales.

El 16 de diciembre del 2009, se produjo una lluvia intensa, que superó los registros pluviométricos de la Ciudad, causando daños y muerte en el Centro Histórico, así como muchas viviendas colapsadas, a raíz de este desastre el gobierno declara en emergencia la provincia de Huamanga del departamento de Ayacucho, a través del Decreto Supremo N° 080 – 2009 – PCM. Donde entre otros precisa lo siguiente: “ El Gobierno Regional de Ayacucho, los Gobiernos Locales involucrados, el Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI, el Ministerio de Economía y Finanzas, el Ministerio de Vivienda y Construcción y Saneamiento, el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, el Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social, el Ministerio del Interior, el Ministerio de Educación y demás Instituciones y organismos del Estado, dentro de su competencia, ejecutarán las acciones inmediatas destinadas a la atención de la Emergencia y rehabilitación de las zonas afectadas y a la reducción y minimización de los riesgos existentes, acciones que pueden ser modificadas de acuerdo a las necesidades y elementos de seguridad que se vayan presentando durante su ejecución, sustentadas en los estudios técnicos de las entidades competentes.”

El proyecto de estudio como se mencionó es parte del proyecto macro que en su mayoría tienen los siguientes trabajos esenciales a desarrollar:

- Los colectores de los jirones: Jr. Bellido cuadra 1, Jr. Callao cuadra 3 y 4, Jr. Lima cuadra 3 y 4 y Jr. La Unión cuadra 04 con una longitud de 771.09 m.

- Pistas (bruñado) en los jirones: Bellido, Callao, Lima y La Unión.
- Veredas (con piedra laja y/o adoquines) en los jirones: Bellido, Callao, Lima y La Unión.
- Reinstalación de redes de agua potable en los jirones: Bellido, Callao, Lima y La Unión.
- Reinstalación de redes de alcantarillado en los jirones: Bellido, Callao, Lima y La Unión.
- Redes eléctricas en subterráneo y de telefonía en los jirones: Bellido, Callao, Lima y La Unión.
- Obras complementarias en los jirones: Bellido, Callao, Lima y La Unión.

Nuestro proyecto se basará principalmente en el estudio de los trabajos a desarrollar en el Jr. Bellido cuadra 1 que contempla los trabajos mencionados líneas arriba, pero se detallará los metrados de las partidas incidentes y que demandarán mayor presupuesto.

El proyecto en estudio tuvo las siguientes partidas principales que a continuación desglosaremos para un mayor conocimiento del proyecto.

1. Obras provisionales.

Para el presente proyecto se realizarán las siguientes obras provisionales:

- Cartel de obra (inc. instalación).
- Caseta para guardianía.
- Servicio Higiénico para obra.
- Adquisición de reflectores para iluminación nocturna.
- Montaje de reflectores.
- Desmontaje de reflectores.
- Red de distribución provisional de tubería de 1" PVC-SAP
- Colocación de pontones de cruce peatonal.
- Construcción y colocación de pontones de cruce vehicular.

2. Trabajos preliminares de obra.

Comprende todas las actividades preliminares necesarias para la ejecución de las obras, tales como:

- Punto de alimentación para trabajos de corte y otros.
- Movilización y desmovilización de equipo.
- Trazo y replanteo general
- Trazo y replanteo durante la ejecución.

3. Seguridad y salud.

Para el presente proyecto se realizarán las siguientes actividades de seguridad y salud:

- Implementación de plan de seguridad y salud.
- Equipo de protección individual.
- Equipo de protección colectiva.
- Señalización en obra durante la ejecución.
- Charlas de capacitación en seguridad y salud.
- Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud durante el trabajo.

4. Sistema de drenaje pluvial.

El sistema del drenaje pluvial tendrá una excavación con maquinaria en las calles que depende del ancho de la vía en material compacto y suelto de alturas variables de acuerdo a lo indicado en los planos correspondientes, con juntas de construcción con Water Stop cada 9m. y la construcción de sumideros transversales, ubicadas en las esquinas de las intersecciones, contará con tapas pre fabricadas de concreto para el canal.

- Canal Pluvial.
- Obras de desfogue pluvial (quintas).
- Obras de reposición de pavimentos.
- Rejillas transversales.
- Estructura de Retención de avenidas.

5. Pistas y veredas.

La calzada será de pavimento rígido con concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ con un espesor de 0.20m, así también se tendrá emboquillado de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ de espesor de 0.2m, según lo especificado en los planos y detalles de cada tramo del proyecto.

La vereda en la zona de intervención, será de concreto en falso piso 1:4 CH E=4", con acabados de laja de piedra de 0.25x0.50, de 1.25 cm de espesor, adoquines de 0.1x0.2x0.4m $f'c=175 \text{ kg}$, según planos.

- Pavimento rígido E=0.20m
- Pavimento con emboquillado de piedra E=0.20m
- Veredas y sardineles.

- Vereda de adoquines de concreto.
- Veredas con lajas de piedra.
- Sardinell de Concreto.

6. Otras obras.

Adicionalmente se tiene las partidas de otras obras solo en el jirón Bellido y el Jr. Callao, la cual incluye las siguientes actividades:

- Parques y Jardines.

2.5.1 Procesos preliminares.

2.5.1.1 Estudio de la zona de trabajo.

Realizar un estudio previo a la zona de trabajo nos puede salvar el proyecto, esto debido a las siguientes razones:

- Ubicación del proyecto. Generalmente este tipo de drenajes pluviales son realizados en zonas de escorrentía de aguas pluviales alta, en zonas donde discurrían quebradas que con el avance de la población fueron desapareciendo, pero como el periodo de retorno del agua es variable, terminan siendo afectadas.
- Topografía de la zona de trabajo. El tipo de drenaje a estudiar puede ser instalado también en zonas de pendientes pronunciadas, que por la naturaleza del agua terminan siendo medios de escorrentía de aguas pluviales, un correcto estudio de la topografía del lugar y zonas aledañas nos servirá para desarrollar planes de contingencia que contengan desvíos de estas aguas pluviales hacia otras calles o avenidas, para de esta manera no tener problemas ocasionados por las aguas pluviales en temporada de lluvias en nuestro proyecto.
- Evaluación de taludes adyacentes al proyecto. Es primordial la evaluación de taludes adyacentes o cercanos a la zona de trabajo, ya sea en las partes altas de ejecución de trabajos que generalmente son las ocasionantes de pérdidas materiales y hasta humanas cuando no se tiene un plan que involucre este procedimiento.

2.5.1.2 Plan de contingencia.

Un plan de contingencia es un conjunto de procedimientos alternativos a la operatividad normal de cada institución. Su finalidad es la de permitir el funcionamiento de esta, aun cuando alguna de sus

funciones deje de hacerlo por culpa de algún incidente tanto interno como ajeno a la organización. (APROSEC, 2020)

Este tipo de proyectos por su naturaleza requieren de un plan de contingencia, esto debido a su ubicación pues está expuesto a posibles avenidas y huaycos ocasionadas por precipitaciones inesperadas o estacionarias. El desarrollo del plan de contingencia tendrá los siguientes componentes:

- Evaluación de posibles eventualidades.
- Planificación ante eventualidades.
- Pruebas de viabilidad.
- Ejecución.
- Recuperación.

Desarrollar estos componentes nos llevará a tener un plan de contingencia conciso y completo cuyo principal objetivo será evitar daños en la construcción y afectar la ruta crítica en la programación del proyecto.

2.5.1.3 Reestructuración del proyecto.

Antes de empezar a construir cualquier edificio u obra pública es preciso e imprescindible realizar el replanteo. Para ello, hemos de disponer del proyecto de la obra a realizar, así como de los permisos necesarios y de la autorización de la dirección de la obra. (Replanteo de obras de edificación, 2012, p -11)

Desarrollado los dos procesos anteriores, estudio de la zona de trabajo y plan de contingencia, se realiza la reestructuración del proyecto, este replanteo comúnmente comprende la elaboración de adicionales de obra en el cual se plasma los trabajos adicionales que fueron desarrollados en el plan de contingencia, en caso de no ocasionar adicionales de obra necesariamente se reprograman los trabajos y por ende la ruta crítica del proyecto.

2.5.2 Construcción eficiente.

2.5.2.1 Obras provisionales de servicios básicos.

Los modelos de ejecución de proyectos son diversos y se emplean para facilitar la construcción de edificaciones. La elección del modelo depende del propietario del proyecto y los entes que conocen lo que

se ejecutará en la obra. (Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual, 2014).

En ese sentido y según a lo mencionado líneas arriba se utilizará herramientas de gestión para mejorar los procesos constructivos y obtener mejores resultados.



Figura 6. Circuito del uso de herramientas de gestión en el proceso constructivo.

Fuente: Elaboración propia.

Es de suma necesidad para la población aledaña o que está inmersa en los proyectos de este tipo contar con los servicios básicos tales como agua potable, energía eléctrica y desagüe. Para esto los proyectos deben contar con un plan eficiente de instalaciones provisionales de estos servicios que además no solo atenderán al final de cuentas a estos beneficiarios, sino que también en caso no se desarrollen estas instalaciones provisionales puedan afectar a una mayor población por los siguientes motivos:

- Excavaciones masivas. Las excavaciones masivas en este tipo de proyecto de drenaje pluvial es una partida significativa que además no contempla la existencia de redes matrices de agua y desagüe, esto hace que al desarrollar las excavaciones masivas se destruya las redes matrices de estos servicios.

- Redes matrices deficientes. Debido a los trabajos que implican cortes temporales o disminución de presión de agua potable se encuentra que hay redes no registradas o con válvulas deficientes y que la intervención en estas para realizar conexiones perjudica a población que depende de estas redes matrices.
- Colapso de redes colectoras de desagüe. El colapso de redes colectoras se da muchas veces por no tener en cuenta las dimensiones de estas y la falta de información que se tiene por las empresas prestadoras de estos servicios además de la falta de coordinación entre el ejecutor del proyecto y los dueños de estas redes.

2.5.2.2. Estructuras (drenaje pluvial).

El componente de estructuras comprende los trabajos propiamente de la estructura principal de drenaje pluvial. Estos trabajos son los que involucran los mayores recursos pues implican:

- Movimientos de tierra.
- Mejoramiento de terreno para cimentar la estructura de drenaje.
- Trabajos en concreto armado.

Este componente es el corazón del proyecto porque todo gira en razón a la demanda de diseño hidráulico del drenaje. Los demás componentes se acoplarán a el diseño final pues debido a los replanteos que sufre el canal de drenaje pluvial también los diseños iniciales de los componentes varían.

El modelo de construcción de drenaje pluvial tiene como finalidad mejorar los procedimientos constructivos, la secuencia de procesos, los tiempos de ejecución y calidad de trabajos. Se desarrollará trenes de trabajo con cuadrillas establecidas para procesos repetitivos utilizando las herramientas de gestión Lean construction.

CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis.

3.1.1 Hipótesis principal.

El modelo constructivo de drenaje pluvial mejorará los procesos constructivos con la ayuda de las herramientas de gestión.

3.1.2 Hipótesis secundarias.

a) Un modelo de planificación de drenaje pluvial determinará los procesos preliminares correctos.

b) Con modelo de control de procesos constructivo de drenaje pluvial se logrará una construcción eficiente.

3.2 Variables.

3.2.1 Definición conceptual de las variables.

Tabla 1. Matriz de relación entre variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	INDICADORES	DEFINICIÓN DE INDICADORES
Diseño de modelo de drenaje pluvial (independiente).	Establece un orden de procedimientos con el uso de herramientas de gestión del Lean Construction, esto para mejorar los tiempos de ejecución de obra y disminuir pérdidas económicas ocasionadas por una mala planificación y eventuales actividades climatológicas durante el proceso constructivo.	SECTORIZACIÓN.	División de las zonas de trabajo según la carga de actividades.
		DIMENSIONAMIENTO DE CUADRILLAS.	Distribución del personal obrero para la ejecución de actividades.
		TREN DE TRABAJO.	Establece un orden secuencial de actividades, esto hace que el personal designado desarrolle una labor en particular que hará mejorar la eficiencia y calidad del trabajo.
		JUST IN TIME.	Justo a tiempo, permite tomar acciones para no tener faltas en el suministro de materiales, equipos y falta del personal obrero.
		LAST PLANNER.	Establece una serie de programaciones de obra en razón de los procesos a ejecutar.
		PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO.	Método de control para determinar el cumplimiento de las programaciones planteadas.
		CARTAS BALANCE.	Esta herramienta nos ayuda a identificar los espacios o actividades que aportan y no aportan al proyecto.
		VALORIZACIONES DE OBRA.	Medición económica en base a actividades ejecutadas durante un periodo de tiempo.
Procesos constructivos (dependiente).	Conjunto de actividades que conjugan para establecer un modelo constructivo de drenaje pluvial que garantice menores tiempos de ejecución y pérdidas económicas.	ESTUDIO DE LA ZONA DE TRABAJO.	Reconocimiento y análisis del área geográfica, social y económica que involucra el proyecto a ejecutar.
		PLAN DE CONTINGENCIA.	Conjunto de actividades que ayuden a mitigar o solucionar eventualidades ante desastres a causa de fenómenos naturales no previstos.
		REPLANTEO DEL PROYECTO.	Reorganización del proyecto en base a los procesos antecedentes, desarrollo de un nuevo cronograma de obra.
		OBRAS PROVISIONALES.	Actividades antecedentes del drenaje pluvial, comprende la reinstalación de servicios básicos y de primera necesidad de la población aledaña al proyecto.
		CONSTRUCCIÓN DE DRENAJE PLUVIAL.	Actividades que involucran las partidas principales del proyecto, son las de mayor valor y comprende una demanda mucho mayor de equipos, herramientas, materiales y mano de obra.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.2 Operacionalización de las variables.

Tabla 2. Matriz de relación entre variables

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.		
OBJETIVOS	VARIABLES PRINCIPALES	
OBJETIVO GENERAL	X: Diseño de modelo de drenaje pluvial(independiente)	Y: Procesos constructivos. (dependiente)
<ul style="list-style-type: none"> Diseñar un modelo constructivo de drenaje pluvial a fin de mejorar los procesos constructivos con herramientas de gestión. 	DIMENSIONES DE X(Descomposición)	DIMENSIONES DE Y (Descomposición)
	X1: Modelo de planificación. X2: Modelo Control.	Y1: Procesos preliminares modelo. Y2: Construcción eficiente.
	INDICADORES DE X (Fundamentos)	INDICADORES DE Y (Fundamentos)
	X11: Sectorización. X12: Dimensionamiento de cuadrillas X13: Tren de trabajo. X14 Just in time. X15: Last Planner X21: Porcentaje de plan cumplido. X22: Cartas balance. X2.3 Valorizaciones de obra.	Y11: Estudio de la zona de trabajo. Y12: Plan de contingencia. Y13: Replanteo del proyecto. Y21: Obras provisionales de servicios básicos. Y22: Drenaje pluvial.
	Problema general	¿En qué medida el modelo constructivo de drenaje pluvial influye en los procesos constructivos del drenaje?
Problema Específico 1	¿De qué manera un modelo de planificación de drenaje pluvial influye en los procesos preliminares ?	
Problema Específico 2	¿De qué manera el control de los procesos constructivos generará una construcción eficiente ?	
OBJETIVO GENERAL	• Diseñar un modelo constructivo de drenaje pluvial a fin de mejorar los procesos constructivos a través de herramientas de gestión.	
Objetivo Específico 1	Determinar un modelo de planificación de drenaje pluvial con la finalidad de precisar los procesos preliminares.	
Objetivo Específico 2	Desarrollar un modelo de control de procesos constructivos de drenaje a fin de lograr una construcción eficiente.	
Hipótesis General	El modelo constructivo de drenaje pluvial mejorará los procesos contractivos con la ayuda de las herramientas de gestión.	
Hipótesis Específico 1	Un modelo de planificación de drenaje pluvial determinará los procesos preliminares correctos.	
Hipótesis Específico 2	Con un modelo de control de procesos constructivo de drenaje pluvial se logrará una construcción eficiente.	

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Se seleccionará el proyecto “Construcción y mejoramiento del sistema de drenaje pluvial de la margen izquierda del río Alameda y centro histórico de la ciudad de Ayacucho, provincia de Huamanga - Ayacucho- v etapa (Ítem III) jr. Bellido (cuadra 01), jr. Callao (cuadra n°03 y 04), jr. Lima (cuadra n° 03 y 04) y jr. La unión (cuadra 04), aplicado al tramo del jr. Bellido (cuadra 01)”, donde se aplicarán dos metodologías de estudio, el sistema de construcción tradicional por el cual fue ejecutado y se simulará la construcción aplicando las herramientas y principios *Lean*, los parámetros que se seguirá para las herramientas y principios de *Lean Construction* son:

- Descripción del proceso constructivo en ambas metodologías.
- Análisis de los resultados obtenidos en general y como repercutieron en los balances económicos para la empresa ejecutora.
- Para finalizar se desarrollará una matriz comparativa entre ambos sistemas constructivos, tanto en la productividad, eficiencia y mejora de los procesos se verán reflejados en esta matriz.

4.1 Tipo y nivel.

El tipo de investigación es descriptiva, pues según (Muñoz (2016) sostiene que “diseña un proceso para descubrir las características o propiedades de determinados grupos, individuos o fenómenos; estas correlaciones le ayudan a determinar o describir comportamientos o atributos de las poblaciones, hechos o fenómenos investigados” (p. 85) ya que se realizará una descripción de los procesos o métodos utilizados en la investigación, tales como cuál será el comportamiento de los resultados al aplicarse la metodología *Lean Construction*

Es aplicada, que según Muñoz (2016), sostiene que “a diferencia de la investigación teórica, se busca o tiene como fin la aplicación inmediata de conocimientos obtenidos, que no significa que sea menos meritoria. Ambas son necesarias, una no puede existir sin la otra, pues se retroalimentan y se autocorrigien” (p. 85). Para nuestro estudio, este tipo de investigación se basa en que será aplicado a un diseño de drenaje pluvial, con el que se espera obtener una mejora.

Es cuantitativa, que según Muñoz (2016), indica que “se privilegia la información o los datos numéricos, por lo general datos estadísticos que son interpretados para dar noticia fundamentada del objeto, hecho o fenómeno investigado” (p. 86), En base a lo mencionado por Muñoz, se tomará información de obras de drenaje pluvial en la

ciudad de Ayacucho y se analizará los tiempos que tomaron ejecutar las obras por el método constructivo tradicional.

4.2 Diseño de investigación.

Es Inductivo, que, según Cabezas, Andrade, y Torres (2018), “Es el razonamiento que orienta a partir de la observación de casos particulares a conclusiones generales, parte de enunciados particulares para generalizarse. Generaliza inferencias a partir de un conjunto de evidencias” (p. 15) ya que la investigación se basará también en observación de campo y recopilación de informe sobre como sucede los procedimientos.

Es Hipotético deductivo, que, según Cabezas, Andrade, y Torres (2018), este método “se fundamenta en el razonamiento formal, que desarrolla varios pasos primordiales: como la observación del fenómeno, creación de una hipótesis, deducción de consecuencias o proposiciones y verificación o comprobación de la verdad de los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia”. (p. 16)

4.3 Población y muestra.

4.3.1 Población.

García (2016), sostiene que “la población es el conjunto de elementos que tienen una característica común que es observable y acerca del cual queremos realizar determinados estudios” (p. 130), para el presente estudio será la población el proyecto ejecutado por la empresa CHV Ingenieros Contratistas Generales S.A.C y los proyectos de drenaje pluvial de la Municipalidad Provincial de Huamanga.

4.3.2 Muestra.

García (2016), sostiene que la muestra “es un subconjunto de la población sobre la cual se realizará alguna medición que permitirá conclusiones generalizables a toda la población. El tipo de Muestreo será por juicio o criterio, que “se basa en la selección a juicio o criterio del investigador de la muestra que se utilizará para la recolección de la información, generalmente basada en el conocimiento que tenga el investigador de los elementos a muestrear, por lo que puede estar muy viciada de subjetividad” (p. 134), por ello, la muestra que se tomará para esta investigación es el Jr. Bellido cdr. 01 del Item III de drenaje pluvial de la margen izquierda del río Alameda en Huamanga – Ayacucho.

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

4.4.1 Tipos de técnicas e instrumentos.

La técnica que se emplea en esta investigación será la recolección de la información a través de la Revisión Documental de experiencias laborales previas con respecto a la ejecución de proyectos muy parecidos o similares que fueron desarrolladas utilizando el sistema de construcción tradicional, esto nos servirá para comparar programaciones de obra de un sistema tradicional con un sistema Lean.

Se utilizará imágenes fotográficas de obras de drenaje pluvial donde se muestra las deficiencias y falencias de un sistema de construcción tradicional.

Otra técnica será la Documentación Administrativa, que será necesario el expediente técnico aprobado por los entes gubernamentales, elaborado por el equipo técnico de la Municipalidad de Huamanga.

Se utilizará un Cronograma de obra inicial, informes técnicos de obra, reporte de trabajos de obra (cuaderno de obra), valorizaciones de obra, programaciones y reprogramaciones de obra, expedientes técnicos de obra y liquidación de obra.

4.4.2 Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos.

La validación de los instrumentos será realizada por los docentes expertos en la Ingeniería Civil, quienes darán fe que son instrumentos confiables, lo que se utilizará para la obtención de los resultados.

4.4.3 Procedimientos para la recolección de datos.

Los procedimientos de recolección de la información seguirán según se va detallando a continuación:

Revisión de la información. Se revisará la documentación sobre el diseño de drenaje pluvial, tanto las partidas y cronogramas de este tipo de proyectos de drenajes pluviales del Centro Histórico de la Ciudad de Ayacucho.

Selección de partidas: se realizará la selección de partidas donde se aplicará la filosofía Lean construcción para situarnos en que aspectos se realizará la mejora.

4.5 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información.

Se seleccionará el proyecto “Construcción y mejoramiento del sistema de drenaje pluvial de la margen izquierda del río Alameda y centro histórico de la ciudad de Ayacucho, provincia de Huamanga - Ayacucho- v etapa (item iii) jr. Bellido (cuadra

01), jr. Callao (cuadra n°03 y 04), jr. Lima (cuadra n° 03 y 04) y jr. La unión (cuadra 04), aplicado al tramo del jr. Bellido (cuadra 01)”, donde se aplicó la metodología de construcción tradicional y se simulará la construcción aplicando el modelo propuesto con la secuencia de procesos que se estableció en el modelo constructivo de drenaje pluvial, los parámetros que se seguirá para desarrollar el análisis, comparación y posterior demostración de que nuestro modelo es factible será:

- Descripción del proceso constructivo en ambas metodologías.
- Análisis de los resultados obtenidos en general.

Para el desarrollo de esta investigación recabaremos información de obras similares o parecidas en la región de Ayacucho, las cuales fueron ejecutadas por distintos contratistas y en casos particulares por entidades del estado y cuyo sistema constructivo utilizado fue el tradicional, compartiendo la misma problemática en cuanto a los procesos constructivos y programaciones de obra. Esta información nos ayudará para demostrar las deficiencias que comparten todas estas obras en cuanto a la falta de planificación preliminar de obra y durante la ejecución de la obra. El procedimiento se basará en:



Figura 7. Modelo de planificación y control

Fuente: Elaboración propia.

- Identificar actividades preliminares que el sistema constructivo tradicional no desarrolla y establece. Se identifican las actividades que los contratistas o ejecutores tradicionales no contemplan, se establecen las actividades de acuerdo a la experiencia laboral y a lo demostrado mediante vistas fotográficas de distintas obras que demuestran las falencias en cuanto a las actividades que se deben tomar en cuenta.
- Establecer las actividades preliminares. Analizando los procesos constructivos e identificando las falencias de obras de drenaje pluvial ejecutadas con el sistema tradicional, determinaremos las actividades preliminares a contemplar en el modelo de proceso constructivo.
- Desarrollar el modelo para la construcción de drenaje pluvial utilizando las herramientas de gestión. El modelo constructivo de drenaje pluvial tendrá como soporte las herramientas del Lean construction.

CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

5.1 Análisis de procedimientos constructivos de drenajes pluviales en Ayacucho.

5.1.1 Análisis de proyectos de drenaje pluvial bajo el método constructivo tradicional.

Los proyectos de drenaje pluvial que estudiaremos y cuyo diseño hidráulico es similar y contemplan actividades similares son parte de un proyecto macro llamado “CONSTRUCCION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y EL CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO”, este proyecto fue concebido el año 2009 para solucionar los graves problemas que sufría el centro histórico esto debido a su ubicación geográfica y topográfica.

El Drenaje de las aguas pluviales en la Ciudad de Ayacucho, y en particular la del Centro Histórico ha sido y es preocupación de las entidades y autoridades de nuestra ciudad, motivo por el cual se han ejecutado trabajos de canalización parcial en quebradas importantes como Yanaccacca y Accopampa, los mismos que siguen sus cauces naturales. (Expediente técnico DPA, 2009)

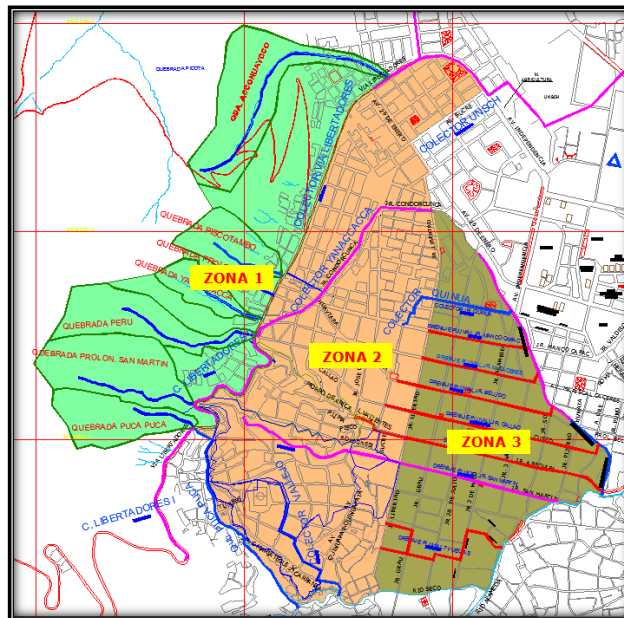


Figura 8. Plano informativo de distribución de zonas según la incidencia de quebradas y proyectos de drenajes pluviales en la ciudad de Ayacucho.

Fuente: Expediente técnico Drenaje pluvial (2009)

Los proyectos a evaluar son parte de la zona 03 y fueron asignados en gran mayoría a contratistas a excepción de uno de los proyectos que fue ejecutado de manera directa por la Municipalidad Provincial de Huamanga. Dentro de los tramos ejecutados por contrata tenemos:

- “Construcción y mejoramiento del sistema de drenaje pluvial de la margen izquierda del río Alameda y centro histórico de la ciudad de Ayacucho - V etapa, Ítem III: Jr. Bellido (cuadra 01), Jr. Callao (cuadras 03 y 04), Jr. Lima (cuadras 03 y 04) y Jr. La Unión (cuadra 04)”. Obra por contrata.
- “Construcción y mejoramiento del sistema de drenaje pluvial de la margen izquierda del río Alameda y centro histórico de la ciudad de Ayacucho – V etapa, Ítem II: Jr. Dos de Mayo (cuadras 03,04 y 05), Jr. Londres (cuadras 02 y 03), Jr. Pampa Cruz, Pje. Tambo Chico, calle Corcovado y calle Siete Vueltas”. Obra por contrata.
- “Construcción y mejoramiento del sistema de drenaje pluvial de la margen izquierda del río Alameda y centro histórico de la ciudad de Ayacucho, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga Ayacucho- v etapa, Ítem IV: Jr. Grau (cuadras 01 y 02), calle Santa Clara (cuadras 01 y 02) y calle San Juan de Dios” Obra por contrata.

Estos proyectos tienen en común los siguientes procesos:

1) Documentación Administrativa.

Para la ejecución de estos proyectos se cuenta con expedientes técnicos aprobados por las diversas instancias gubernamentales, estos expedientes fueron elaborados por el equipo técnico de la Municipalidad Provincial de Huamanga, posteriormente pasó al proceso de evaluación y financiamiento.

Los proyectos se adjudican por proceso de licitación, administración indirecta y a costos unitarios. Las empresas ganadoras del proceso de licitación recibieron la documentación del proyecto una vez adjudicada la obra, esta información básicamente contenía:

- Memoria descriptiva del proyecto.
- Resumen ejecutivo.
- Presupuesto de obra.
- Programación de obra.
- Metrados.

- Planos desarrollados.
- Especialidades. Estudios de mecánica de suelos, memoria de cálculo estructural, memoria de cálculo hidráulico y estudios de impacto ambiental.

Estos proyectos se rigen bajo la Ley de contrataciones con el estado, esto quiere decir que los trámites administrativos están contemplados en esta ley. Trámites como Adicionales de obra y/o mayores metrados o posibles paralizaciones y suspensiones de obra. Cualquier demanda del ejecutor fue resuelta por medio de las instancias correspondientes iniciando por la supervisión de obra que también era una empresa contratada por el estado hasta la gerencia de infraestructura de la Municipalidad.

2) Cronogramas de obra inicial.

Los cronogramas iniciales de obra son entregados al momento de adjudicar el proyecto, contractualmente el proyecto inicia una vez entregado en terreno y firmada el acta de recepción de terreno. Los plazos de ejecución iniciales son estipulados bajo un sistema de construcción tradicional y su duración depende de la magnitud del proyecto.

En el anexo N°01 drenaje Jr. Bellido ítem III apreciamos que los trabajos tienen una duración de 4 meses calendarios, analizamos la secuencia de partidas y tenemos que dentro de la partida 01.04.02 canal de drenaje pluvial, la secuencia desde la partida 01.04.02.01 de excavación de canal hasta la partida 01.04.01.03.01 concreto simple, el trabajo de partidas no son en paralelo sino consecutivas; eso quiere decir que se espera a que se culmine una partida al 100% para poder iniciar otra aun cuando se puede iniciar una partida antes de completar el 100% de la partida antecedente.

Otra partida cuya programación está dada para una ejecución secuencial después del término de su partida antecesora es la 01.04.01.04.02 acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ en canal, que según el cronograma inicia al término de la partida de conformación de base de canal 01.04.01.02.07. Revisando la programación de las partidas

en general, se observa que son programadas según un sistema constructivo tradicional.

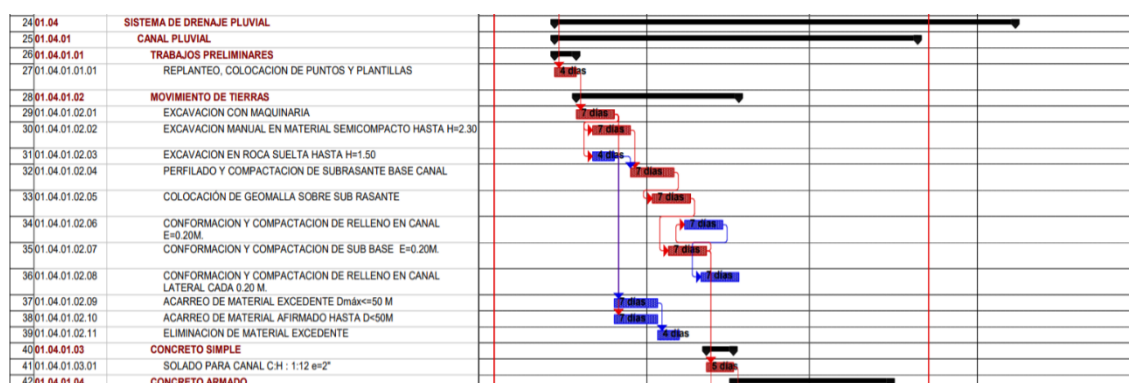


Figura 9. Se muestra la secuencia de partidas programadas, según un sistema constructivo tradicional.

Fuente: Expediente técnico ítem III – cronograma Jr. Bellido.

De la misma forma revisamos los cronogramas de obra de las obras que forman parte del proyecto macro de drenaje pluvial y son elaborados o concebidos bajo el sistema constructivo tradicional. Anexaremos los cronogramas de obra, observamos que tienen las mismas características.

En el Anexo N°02 tenemos el cronograma del proyecto “Construcción y mejoramiento del sistema de drenaje pluvial de la margen izquierda del rio alameda y centro histórico de la ciudad de Ayacucho – V etapa, Ítem II: Jr. dos de mayo (cuadras 03,04 y 05), Jr. Londres (cuadras 02 y 03), Jr. Pampa Cruz, Pje. Tambo chico, calle corcovado y calle siete vueltas”.

En el Anexo N°04 tenemos el cronograma del proyecto “Construcción y mejoramiento del sistema de drenaje pluvial de la margen izquierda del rio alameda y centro histórico de la ciudad de Ayacucho, distrito de Ayacucho, provincia de huamanga Ayacucho- v etapa, Ítem IV: Jr. Grau (cuadras 01 y 02), calle. Santa clara (cuadras 01 y 02) y calle San Juan de Dios”

3) Ejecución de obra.

Estos proyectos fueron desarrollados bajo el método tradicional, los procedimientos fueron regidos por los cronogramas de obra iniciales. Estos cronogramas no contemplan los factores externos que

perjudican a los proyectos en su ejecución. Los procedimientos seguidos generalmente son:

- ✓ Equipo técnico. El equipo técnico contractual considera especialistas en las diversas ramas que solicita el proyecto, generalmente en el proceso de ejecución de obra no están presentes todos los especialistas y esto hace que se dejen vacíos dentro de los procedimientos a considerar porque muchas veces se tienen consultas de especialidad y no son resueltas a tiempo.
- ✓ Plan de trabajo. El plan de trabajo se rige al cronograma de obra, los procedimientos fueron los siguientes:
 - a) Trazo y replanteo. Se realiza el levantamiento topográfico del área de trabajo y se desarrolla los cálculos en base al levantamiento de información.
 - b) Demolición masiva de pavimento. Según el cronograma la demolición de pavimento existente y su eliminación está programada en su totalidad. Se ejecuta la partida y se deja expuesto el terreno natural y/o subrasante.



Figura 10. Red de fibra óptica en el área de trabajo Jr. 2 de mayo – ÍTEM II

Fuente: Fotografía tomada del proyecto ÍTEM II.



Figura 11. Buzones de desagüe colapsados con material de demolición de pavimento.
Jr. Manco Cápac
Fuente: Fotografía tomada del proyecto. ITEM I – IV ETAPA.



Figura 12. Zona de trabajo afectada por lluvias. Jr. Bellido cuadra 02
ITEM III.
Fuente: Fotografía tomada del proyecto ITEM III.

- c) Excavación masiva para estructura de drenaje pluvial. Se desarrolla la excavación masiva para la construcción del drenaje pluvial sin tomar en consideración las redes existentes de agua potable y alcantarillado, adicionalmente al dejar expuesta la subrasante del terreno y por encontrarse en temporada de lluvia, la esorrentía de agua generada por la parte alta del proyecto genera socavaciones no esperadas en los taludes dejados por la excavación generando mayores volúmenes de conformación y reposición de material de arrastre, además del adicional de limpieza por el arrastre del caudal de agua. Desarrollar los trabajos de excavación sin planificación y plan de acción ante eventos naturales conllevan a realizar trabajos no contemplados y la dilatación de los tiempos de ejecución.



Figura 13. Zona de trabajo afectada por lluvias. Jr. Lima cuadra 03 - Drenaje pluvial ITEM III (2018)

Fuente: Fotografía tomada del proyecto ITEM III.



Figura 14. Limpieza de corte para canal de drenaje pluvial. Jr. San Martín cuadra 01.
Fuente: Fotografía tomada del proyecto I ETAPA (2010)



Figura 15. Canal de drenaje pluvial rebasado por las aguas pluviales en el Jr. 2 de mayo.
Fuente: Fotografía tomada del proyecto ITEM II (2017)



Figura 16. Limpieza de corte para canal de drenaje pluvial. Ocasionado por escorrentía de aguas pluviales en Ayacucho. Jr. Londres.

Fuente: Fotografía tomada del proyecto ITEM II (2015)



Figura 17. Limpieza de corte para canal de drenaje pluvial. Jr. 2 de mayo.

Fuente: Propia Drenaje pluvial ITEM II (2015)



Figura 18. Tramo afectado por escorrentía de aguas pluviales. Jr. Bellido.

Fuente: Fotografía toma del proyecto ITEM III.



Figura 19. Trabajos de compactación. Jr. Quinua.

Fuente: Fotografía tomada del proyecto IV etapa.

Desde la imagen 13 hasta la imagen 19 observamos las deficiencias que tuvieron los proyectos ejecutados bajo un sistema de construcción tradicional; nos enfocamos en la excavación masiva realizada sin contemplar las instalaciones

existentes de alcantarillado y red de agua potable a esto se le suma la presencia de lluvias que por la ubicación geográfica y topográfica de las zonas generaron daños en el proceso constructivo de estos proyectos. Se observa el desarrollo de la limpieza en la excavación para el canal pluvial, esto es considerado un retrabajo generando pérdidas económicas y de tiempo.

- d) Estructura de drenaje pluvial. El desarrollo de este proceso con el método tradicional contempla la ejecución de partidas independientes, plantea el desarrollo de las partidas constructivas aisladas la una de la otra sin establecer enlaces y/o el desarrollo en paralelo de estas, esto conlleva a no desarrollar cuadrillas especializadas y en consecuencia a un bajo rendimiento que luego es reflejado en las valorizaciones de obra.

Es necesario recalcar que los expedientes técnicos de este tipo de proyecto tampoco contemplan procesos en paralelo lo que conlleva a una supervisión también equivocada pues el supervisor de obra se tiene que regir al cronograma de obra establecido inicialmente en el contrato de obra y si este no es replanteado tanto el ejecutor como el supervisor no logran la mayor eficiencia en el desarrollo del proyecto.

El desarrollo de las partidas del proyecto elegido como muestra fue el siguiente:

Conformación de sub - base y base para el canal de drenaje pluvial y vaciado de solado, se trabajó la partida tratando de ejecutarla al 100%, decisión equivocada por los agentes no contemplados en obra como lluvias y escorrentías de aguas pluviales que generaron retraso en el desarrollo de la partida.



Figura 20. Protección de base y solado fresco para estructura de drenaje pluvial. Jr. 2 de mayo

Fuente: Fotografía tomada del proyecto ITEM II.



Figura 21. Tendido de geomalla y conformación de sub base granular L = 100 m. Jr. Callao cuadra 03.

Fuente: Fotografía tomada del proyecto Item III.



Figura 22. Resultado de afectaciones por lluvia en la conformación de base para canal pluvial L = 100 m. Jr. Callao cuadra 03.

Fuente: Fotografía tomada del proyecto Item III.



Figura 23. Tubería de desague expuesta e inestable por excavación masiva. Jr. Itana y Jr. 2 de mayo.

Fuente: Fotografía tomada del proyecto ITEM II.

Desde la figura 20 hasta la figura 23 se muestra que producto de la excavación masiva sin planificación y control en un sistema de construcción tradicional se tienen consecuencias como retrabajos en las conformaciones, pérdida de materiales y horas hombre, problemas y colapso de redes matrices de alcantarillado generando perjuicio a la población. Además se generan retrasos en las entregas de obra y perjuicio económico.

Habilitación e instalación de acero, esta partida fue desarrollada de masivamente para la habilitación del acero pues la estructura es uniforme, caso contrario fue la instalación del acero pues se produjo retrasos por retrabajos, trabajos adicionales (limpieza del acero por arrastre de material por la escorrentía de aguas pluviales) y además el hecho de no contar con una cuadrilla exclusiva para el desarrollo de esta partida.

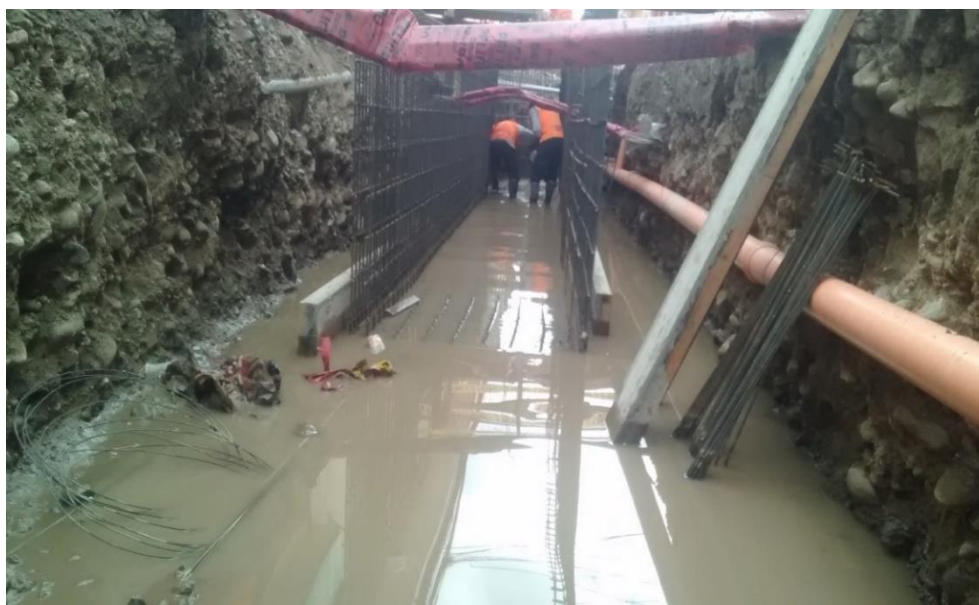


Figura 24. Instalación de acero para canal de drenaje perjudicado por inundación de aguas pluviales. Jr. Tambo chico.

Fuente: Fotografía tomada del proyecto ÍTEM II.

En la figura 24 se aprecia la zona de instalación de acero inundado por aguas pluviales, esto sucede a causa de no contar con un plan de contingencia y estudios previos de las zonas de

trabajo para tomar acciones en referencia a los fenómenos naturales.

Encofrado de piso y muros del canal. El desarrollo de esta partida fue desarrollado con encofrados artesanales de madera, planchas de triplay y fijación con alambres y clavos.

El desarrollo de la partida y los materiales a usar requieren de mano de obra especializada y capacitada, el no contar con la mano de obra adecuada genera tiempos muertos en obra, adicionalmente el uso de materiales adicionales como alambres y clavos para las fijaciones generan tiempos adicionales para el encofrado.

Vaciado de concreto en piso y muros. El vaciado del concreto desarrollado manualmente sumado a la fabricación de concreto en obra generan tiempos muertos, esto hace que la eficiencia y los rendimientos disminuyan. Además de la demanda de mayor mano de obra que al no tener un adecuado planeamiento hace que las pérdidas incrementen.



Figura 25. Trabajos de encofrado en canal de drenaje. Jr. Lima cuadra 03.

Fuente: Fotografía tomada del proyecto ÍTEM III.

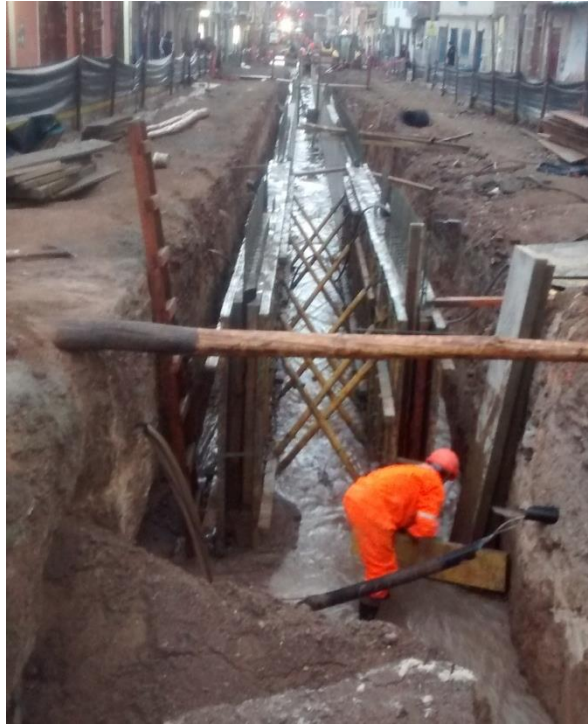


Figura 26. Encofrado de canal en el Jr. Manco Cápac.

Fuente: Elaboración propia IV ETAPA.

Encofrado y vaciado de techos. Los procedimientos de este proceso fueron los mismos que los anteriores.



Figura 27. Tramo abandonado listo para encofrado de techo de canal. Jr. Manco Cápac.

Fuente: Fotografía tomada del proyecto IV ETAPA.



Figura 28. Encofrado de techo de canal. Jr. Lima cuadra 03.

Fuente: Fotografía tomada del proyecto ITEM III.

e) Instalación de redes sanitarias. El desarrollo de este proceso involucra excavaciones y movimientos de tierra que al no tener espacio para el trabajo de maquinaria se tiene que desarrollar manualmente en algunos casos, esto perjudica el avance del proyecto además de encarecer las partidas presupuestales. A esto se añade el perjuicio por las lluvias y escorrentías por aguas pluviales que debilitan los taludes ya alterados, generando deslizamientos y desprendimientos de material natural teniendo que hacer trabajos de limpieza.

El proceso de instalación de tuberías tiene partidas de recomposición de terreno natural y de préstamo, al tener alterado los taludes por derrumbes los trabajos no contemplados se multiplican.



Figura 29. Redes de alcantarillado afectados por escorrentías de agua pluviales. Jr. Callao cuadra 03.

Fuente: Fotografía tomada del proyecto ITEM III.



Figura 30. Instalación de redes de agua potable. Jr. Manco Cápac.

Fuente: Fotografía tomada del proyecto IV ETAPA.



Figura 31. Reuniones post perjuicio de redes de agua potable y desagüe.

Fuente: Fotografía tomada del proyecto ITEM III. (2017)



Figura 32. Excavación masiva de apertura de zanja para canal de drenaje pluvial sin previsiones de instalación de redes de desagüe. Jr. 2 de mayo.

Fuente: Fotografía tomada del proyecto ITEM II



Figura 33. Colapso de redes de alcantarillado por excavación masiva para canal de drenaje pluvial

Fuente: Fotografía tomada del proyecto ITEM III.



Figura 34. Vecinos perjudicados por desabastecimiento de agua potable. Jr. Cusco.

Fuente: Fotografía tomada del proyecto ETAPA II.

Desde la figura 29 hasta la figura 34 mostramos los diversos incidentes, interferencias, trabajos mal ejecutados que comprende las instalaciones nuevas de redes de alcantarillado y agua potable, la falta de coordinación entre las entidades suministradoras del servicio, desarrolladores del expediente técnico y los ejecutores del proyecto generan molestias a los vecinos y retrasan la entrega de los proyectos en los plazos establecidos.

- f) Conformación de sub - base y base para pavimento rígido. El desarrollo de esta partida se dificulta por el abastecimiento de materiales, al no tener un plan de abastecimiento, los trabajos por traslado de materiales se incrementan, esto hace retrasos en los avances de obra. Añadimos que también se tiene que realizar recomposición de material natural arrastrado por las escorrentías pluviales.
- g) Sardineles. Una vez ejecutado el pavimento rígido, procedieron a la construcción de los sardineles, todo el proceso constructivo fue ejecutado manualmente.
- h) Demolición de veredas existentes y eliminación. Una vez construido los sardineles, recién procedieron a demoler las veredas existentes, esto generó daños de quínes a los sardineles generando retrabajos.
- i) Instalaciones eléctricas subterráneas y de comunicaciones subterráneas. Una vez demolidas las veredas existentes, se procede a las excavaciones para las instalaciones subterráneas de energía eléctrica y comunicaciones. Esto hace realizar movimientos de tierra manuales que conlleva a la participación de personal obrero que debió ser reducido ya por el avance de obra.

Cabe resaltar que las instalaciones de estas redes deben estar supervisadas por la entidad privada correspondiente, que debido a sus estándares de calidad y seguridad requirieron un nuevo expediente de este tipo de trabajos, esto generó que en pleno

desarrollo de trabajos se replantee estas partidas, retrasando la entrega del proyecto.

j) Veredas, señalización y accesorios de arquitectura en calles. Los trabajos para vaciado de veredas comprenden la conformación de la base con material de préstamo, vaciado de concreto y acabado con piedras lajas. Las señalizaciones debieron ser instaladas días antes de la entrega de los trabajos, la mala programación y la exigencia de reapertura de vías por la demora del proyecto generaron retrabajos de pintado de señales.

4) Valorizaciones de obra.

Como información se tiene el resumen de valorizaciones contractuales, en el cual se muestra que el proyecto que inicialmente debió ejecutarse en 6 meses terminó de ejecutarse en 11, esto hace que los perjuicios tanto económicos, sociales y ambientales existan y formen parte de este tipo de proyectos.

Se observa que a partir del cuarto mes las valorizaciones son irregulares, se muestra partidas incidentes sin valorizar y esto perjudica la entrega del proyecto en los tiempos establecidos. En este proyecto se presentaron suspensiones de obra con la justificación de lluvias estacionales, pero esto puede prevenirse teniendo un plan de contingencia adecuado.

Tabla 3. Resumen de valorización de drenaje pluvial ÍTEM III.

CONTROL DE VALORIZACIONES DE AVANCE DE OBRA N° 11 AGOSTO																
OBRA: "CONSTRUCCION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA - AYACUCHO- V ETAPA (ITEM III) JR. BELLIDO (CUADRA 01), JR CALLAO (CUADRA N°03 Y 04), JR. LIMA (CUADRA N° 03 Y 04) Y JR. LA UNION (CUADRA 04)"																
PROCESO DE SELECC.: LP-SM-2-2017-MPHCS-1-PRIMERA CONVOCATORIA			UNIDAD EJECUTORA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA			FECHA DE ENTREGA DE TERRENO:			4/10/2017							
UBICACIÓN: AYACUCHO - HUAMANGA - AYACUCHO			PRESUPUESTO CONTRATADO: S/. 6.858.268,77			FECHA DE INICIO DE OBRA:			5/10/2017							
CONTRATISTA: CHV INGENIEROS CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.			ING. RESIDENTE: ING. JAIME CISNEROS VALENZUELA			NUEVA FECHA DE TERMINO DE OBRA:			16/08/2018							
SUPERVISOR: TELIZCRO SRL			ING SUPERVISOR: ING. MARCO A. HURTADO LEON			PLAZO DE EJECUCION:			150 D.C.							
						PLAZO TOTAL DE EJECUCION MAS AMPLIACION:			316 D.C.							
ITEM	DESCRIPCION	COSTO DIRECTO PRESUPUESTADO	VALORIZACIONES MENSUALES DE AVANCE DE OBRA											ACUMULADO EJECUTADO	SALDO POR EJECUTAR	
			1 Octubre 2017	2 Noviembre 2017	3 Diciembre 2017	4 Enero 2018	5 Febrero 2018	6 Marzo 2018	7 Abril 2018	8 Mayo 2018	9 Junio 2018	10 Julio 2018	11 Agosto 2018			
01 DRENAJE JR. BELLIDO																
01.01	OBRAS PROVISIONALES	12.845.44	3.674.90	2.032.43	636.73	742.05	-	5.559.33	-	-	-	-	-	-	12.845.44	0.00
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES	21.025.45	6.775.67	3.132.11	3.854.44	3.834.78	-	-	3.424.46	-	-	-	-	-	21.025.45	0.00
01.03	SEGURIDAD Y SALUD	16.458.26	7.639.51	2.611.46	2.808.45	1.699.42	-	250.00	1.449.42	-	-	-	-	-	16.458.26	0.00
01.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL	393.971.15	50.126.36	115.004.68	220.733.38	6.360.90	-	334.24	1.409.60	-	-	-	-	-	393.971.15	0.00
01.05	PISAS Y VEREDAS	263.361.31	19.653.20	6.454.75	37.029.40	62.262.99	-	-	51.870.30	80.854.12	4.714.52	-	-	-	263.361.31	521.43
01.06	OTRAS OBRAS	16.273.70	-	-	-	131.69	-	1.417.28	14.184.95	-	123.09	-	-	-	16.273.70	416.69
01.07	REINSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE	60.800.61	-	7.790.94	50.038.16	-	-	-	2.971.52	-	-	-	-	-	60.800.61	0.00
01.08	REINSTALACION DE REDES DE ALCANTARILLADO	123.136.44	5.439.96	26.996.65	72.999.98	15.448.74	-	-	2.251.12	-	-	-	-	-	123.136.44	0.00
01.09	REDES ELECTRICAS EN SUBTERANEO Y DE TELEFONIA	349.349.81	995.39	4.671.56	56.989.98	3.311.41	-	-	11.424.65	-	-	-	-	-	349.349.81	270.975.35
01.10	PROGRAMA DE INVERSION MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	13.030.71	3.646.07	-	865.59	-	-	5.247.29	-	-	246.56	-	-	-	13.030.71	0.00
TOTAL COSTO DIRECTO		S/. 4.989.920.33	S/. 296.672.96	S/. 720.274.93	S/. 1.015.076.80	S/. 960.476.82	S/. 19.414.29	S/. 322.904.13	S/. 597.699.80	S/. 680.959.82	S/. 234.277.09	S/. 4.799.28	S/. 596.97	S/. 4.455.962.69	S/. 532.937.83	
GASTOS GENERALES 9.5%		S/. 473.947.43	S/. 28.468.93	S/. 68.420.42	S/. 96.432.30	S/. 53.239.60	S/. 1.844.36	S/. 30.675.89	S/. 56.781.48	S/. 64.691.19	S/. 22.260.12	S/. 455.93	S/. 48.16	S/. 423.318.36	S/. 50.629.97	
UTILIDAD 7.0%		S/. 349.224.42	S/. 20.977.11	S/. 50.415.05	S/. 71.055.38	S/. 39.229.18	S/. 1.359.00	S/. 22.603.29	S/. 41.838.99	S/. 47.667.20	S/. 16.402.20	S/. 335.95	S/. 35.48	S/. 311.918.79	S/. 37.305.63	
SUB TOTAL		S/. 5.812.092.18	S/. 346.119.02	S/. 839.050.40	S/. 1.182.564.48	S/. 652.885.60	S/. 22.617.65	S/. 376.183.31	S/. 696.320.37	S/. 793.318.32	S/. 272.979.40	S/. 5.591.16	S/. 590.55	S/. 5.191.219.84	S/. 620.872.33	
IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV) 18%		S/. 1,046,176.59	S/. 62,841.42	S/. 151,029.07	S/. 212,861.61	S/. 117,519.41	S/. 4,071.18	S/. 67,130.00	S/. 125,337.65	S/. 142,797.30	S/. 49,136.29	S/. 1,006.41	S/. 106.30	S/. 934,419.57	S/. 111,757.02	
TOTAL VALORIZACION DEL MES		S/. 6,858,268.77	S/. 411,960.44	S/. 990,079.47	S/. 1,395,426.09	S/. 770,465.01	S/. 26,688.83	S/. 443,896.31	S/. 821,657.92	S/. 936,115.62	S/. 322,115.69	S/. 6,597.57	S/. 696.85	S/. 6,125,639.41	S/. 732,629.35	
PORCENTAJE DE AVANCE FISICO MENSUAL EJECUTADO		6.01%	14.44%	20.35%	11.23%	0.39%	6.47%	11.98%	13.65%	4.70%	0.10%	0.07%	89.32%	10.68%		
PORCENTAJE DE AVANCE FISICO ACUMULADO EJECUTADO		6.01%	20.44%	40.79%	52.02%	52.41%	58.88%	70.87%	84.51%	89.27%	89.31%	89.32%	89.32%	10.68%		
PORCENTAJE DE AVANCE FISICO MENSUAL PROGRAMADO		5.97%	18.28%	17.33%	15.83%	2.38%	9.70%	6.82%	2.56%	0.07%	0.01%					
PORCENTAJE DE AVANCE FISICO ACUMULADO PROGRAMADO		5.97%	24.25%	41.60%	57.43%	59.81%	69.51%	76.33%	86.79%	89.35%	89.42%	89.43%				
RESUMEN DE VALORIZACION POR FORMULA																
TOTAL COSTO DIRECTO FORMULA 01: ESTRUCTURAS		S/. 1,886,287.13	S/. 216,215.00	S/. 417,777.99	S/. 687,634.90	S/. 146,862.02	S/. 0.00	S/. 167,072.88	S/. 174,474.32	S/. 88,329.24	S/. 0.00	S/. 2,726.00	S/. 0.00	S/. 1,886,287.13	S/. 0.00	
GASTOS GENERALES 9.5%		S/. 179,577.66	S/. 19,970.43	S/. 41,528.91	S/. 65,325.28	S/. 13,353.29	S/. 0.00	S/. 15,914.42	S/. 16,574.22	S/. 8,586.29	S/. 0.00	S/. 259.88	S/. 0.00	S/. 179,577.66	S/. 0.00	
UTILIDAD 7.0%		S/. 132,320.38	S/. 14,715.05	S/. 30,644.46	S/. 48,134.42	S/. 9,839.34	S/. 0.00	S/. 11,730.10	S/. 12,213.22	S/. 4,853.05	S/. 0.00	S/. 150.75	S/. 0.00	S/. 132,320.38	S/. 0.00	
SUB TOTAL		S/. 2,202,189.17	S/. 244,900.48	S/. 510,917.36	S/. 801,094.26	S/. 163,754.75	S/. 0.00	S/. 195,222.37	S/. 203,262.82	S/. 80,768.68	S/. 0.00	S/. 3,174.63	S/. 0.00	S/. 2,202,189.17	S/. 0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO FORMULA 02: ARQUITECTURA		S/. 1,384,684.43	S/. 60,725.44	S/. 110,662.01	S/. 85,968.51	S/. 239,859.05	S/. 0.00	S/. 96,449.56	S/. 147,981.50	S/. 438,368.55	S/. 193,053.39	S/. 0.00	-S/. 2,222.09	S/. 1,370,845.91	S/. 13,838.52	
GASTOS GENERALES 9.5%		S/. 131,545.02	S/. 5,768.52	S/. 10,512.89	S/. 8,167.01	S/. 22,786.61	S/. 0.00	S/. 9,642.71	S/. 14,058.24	S/. 41,645.01	S/. 18,340.07	S/. 0.00	-S/. 211.10	S/. 130,230.36	S/. 1,314.66	
UTILIDAD 7.0%		S/. 96,927.91	S/. 4,250.76	S/. 7,746.34	S/. 6,017.85	S/. 16,790.13	S/. 0.00	S/. 6,743.47	S/. 10,358.71	S/. 30,685.80	S/. 13,613.74	S/. 0.00	S/. 155.52	S/. 95,969.21	S/. 968.70	
SUB TOTAL		S/. 1,613,157.36	S/. 70,744.14	S/. 129,915.24	S/. 100,153.32	S/. 273,448.79	S/. 0.00	S/. 112,963.74	S/. 172,398.43	S/. 510,669.36	S/. 214,807.20	S/. 0.00	-S/. 2,588.71	S/. 1,597,038.48	S/. 16,121.81	
TOTAL COSTO DIRECTO FORMULA 03: SANITARIAS		S/. 882,408.13	S/. 9,022.93	S/. 162,137.89	S/. 197,886.98	S/. 175,686.96	S/. 19,414.29	S/. 47,182.55	S/. 160,314.07	S/. 121,893.73	S/. 0.00	S/. 4,867.23	S/. 0.00	S/. 882,408.13	S/. 0.00	
GASTOS GENERALES 9.5%		S/. 83,828.77	S/. 857.14	S/. 15,403.10	S/. 17,275.26	S/. 16,690.45	S/. 1,844.36	S/. 4,482.34	S/. 15,229.84	S/. 11,579.90	S/. 462.39	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 83,828.77	S/. 0.00	
UTILIDAD 7.0%		S/. 61,768.57	S/. 631.58	S/. 11,349.63	S/. 12,732.09	S/. 12,298.23	S/. 1,359.00	S/. 3,302.78	S/. 11,221.98	S/. 8,532.56	S/. 340.71	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 61,768.57	S/. 0.00	
SUB TOTAL		S/. 1,628,005.47	S/. 10,511.25	S/. 189,890.64	S/. 211,895.33	S/. 204,677.64	S/. 22,617.65	S/. 54,967.67	S/. 186,785.89	S/. 142,006.19	S/. 5,670.31	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 1,628,005.47	S/. 0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO FORMULA 04: ELECTRICAS		S/. 831,536.64	S/. 19,710.07	S/. 8,937.94	S/. 59,598.73	S/. 4,396.78	S/. 0.00	S/. 11,699.17	S/. 114,929.71	S/. 36,396.46	S/. 2,074.26	S/. 2,726.00	S/. 2,726.00	S/. 831,536.64	S/. 519,999.13	
GASTOS GENERALES 9.5%		S/. 78,965.96	S/. 1,872.45	S/. 915.52	S/. 6,650.74	S/. 409.11	S/. 0.00	S/. 1,112.42	S/. 10,918.32	S/. 4,879.99	S/. 3,457.66	S/. 197.00	S/. 0.00	S/. 78,965.96	S/. 49,314.42	
UTILIDAD 7.0%		S/. 58,207.56	S/. 1,370.70	S/. 674.59	S/. 4,171.07	S/. 301.49	S/. 0.00	S/. 1,114.94	S/. 8,045.08	S/. 3,595.78	S/. 2,547.75	S/. 145.20	S/. 0.00	S/. 58,207.56	S/. 36,336.94	
SUB TOTAL		S/. 968,740.18	S/. 22,952.16	S/. 11,227.15	S/. 69,418.56	S/. 5,071.42	S/. 0.00	S/. 13,626.53	S/. 133,893.11	S/. 80,844.08	S/. 42,401.67	S/. 2,416.54	S/. 3,179.29	S/. 968,740.18	S/. 604,750.49	
TOTAL COSTO DIRECTO		S/. 5,812,092.18	S/. 346,119.02	S/. 839,050.39	S/. 1,182,564.48	S/. 652,885.60	S/. 22,617.65	S/. 376,183.31	S/. 696,320.37	S/. 793,318.32	S/. 272,979.40	S/. 5,591.16	S/. 590.55	S/. 5,191,219.84	S/. 620,872.33	
IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV) 18%		S/. 1,046,176.59	S/. 62,841.42	S/. 151,029.07	S/. 212,861.61	S/. 117,519.41	S/. 4,071.18	S/. 67,130.00	S/. 125,337.65	S/. 142,797.30	S/. 49,136.29	S/. 1,006.41	S/. 106.30	S/. 934,419.57	S/. 111,757.02	
TOTAL VALORIZACION DEL MES		S/. 6,858,268.77	S/. 411,960.44	S/. 990,079.46	S/. 1,395,426.09	S/. 770,465.01	S/. 26,688.83	S/. 443,896.31	S/. 821,657.92	S/. 936,115.61	S/. 322,115.69	S/. 6,597.58	S/. 696.85	S/. 6,125,639.41	S/. 732,629.35	

Fuente: Valorización de obra N°11 – CHV INGENIEROS.

Tabla 4. Resumen de liquidación económica de obra. Drenaje pluvial ÍTEM III.

LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LA OBRA			
CONTRATO DE OBRA	:	CONTRATO DE EJECUCION DE OBRA N° 1306-2017-MPH/GM	
OBRA	:	"CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA - AYACUCHO- V ETAPA (ITEM III) JR. BELLIDO (CUADRA 01), JR CALLAO (CUADRA N°03 Y 04), JR. LIMA (CUADRA N° 03 Y 04) Y JR. LA UNION (CUADRA 04)"	
CONTRATISTA	:	CHV INGENIEROS CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.	
	DEPARTAMENTO :	AYACUCHO	
	PROVINCIA :	HUAMANGA	
	DISTRITO :	AYACUCHO	
I.- AUTORIZADO Y PAGADO			
1.1 AUTORIZADO			
1.1.1	EFFECTIVO	SIN IGV	
	Contrato Principal	5,812,092.18	
	Adicional de Obra N° 02	62,025.63	Aprobado R.M. N° 487-2018-MPH/A del 14-09-2018
	Deductivo Vinculante de Obra N° 01	- 15,028.72	Aprobado R.M. N° 487-2018-MPH/A del 14-09-2018
	Adicional de Obra N° 03	593,283.45	Aprobado R.M. N° 337-2018-MPH/A del 26-06-2018
	Deductivo Vinculante de Obra N° 02	- 599,042.06	Aprobado R.M. N° 337-2018-MPH/A del 26-06-2018
	Deductivo de cierre	- 6,801.54	
	Gastos generales por Ampliación de plazo N°01	23,099.04	Aprobado R.M. N° 046-2018-MPH/A del 30-01-2018
	Gastos generales por Ampliación de plazo N°02	8,673.30	Aprobado R.M. N° 065-2018-MPH/A del 12-02-2018
	Gastos generales por Ampliación de plazo N°03	5,796.56	Aprobado R.M. N° 091-2018-MPH/A del 23-02-2018
	Gastos generales por Ampliación de plazo N°04	104,702.40	Aprobado R.M. N° 164-2018-MPH/A del 1-04-2018
	Gastos generales por Ampliación de plazo N°05	29,089.80	Aprobado R.M. N° 257-2018-MPH/A del 17-05-2018
1.1.2	Reintegros Netos		
	Reintegro Contrato principal	79,196.97	
	Reintegro Adicional N° 02	154.12	
	Reintegro Adicional N° 03	139.05	
			6,097,380.18
1.1.3	I.G.V.(18 %)		1,097,528.43
	MONTO DE INVERSIÓN		7,194,908.61
1.2 PAGADO			
	EFFECTIVO	SIN IGV	
1.2.1	Contrato Principal	5,141,261.91	
	Adicional de Obra N° 02	-	
	Adicional de Obra N° 03	454,228.33	
1.2.2	Reintegros Netos		
	Reintegro Contrato principal	49,050.26	
	Reintegro Adicional N° 02	-	
	Reintegro Adicional N° 03	-	
			5,644,540.50
1.2.3	I.G.V.(18 %)		1,016,017.29
	MONTO TOTAL PAGADO		6,660,557.79
1.3 SALDO A FAVOR DEL CONTRATISTA			
	En Efectivo		452,839.68
	I.G.V		81,511.14
			534,350.82

Fuente: Liquidación de obra – CHV INGENIEROS.

Las tablas 2 y 3 muestran resúmenes numéricos valorizados de la obra de drenaje pluvial del ÍTEM III, se observa que la obra contemplada inicialmente para una ejecución de 150 días calendarios, termina en un plazo de ejecución de 316 días calendarios. Esta ampliación de plazo genera gastos generales

adicionales que la entidad contratante se encuentra en la obligación de pagar al contratista.

5.1.2 Análisis del modelo propuesto para mejorar los procedimientos constructivos de drenajes pluviales.

Para proponer nuestro modelo, tomaremos datos técnicos y metrados de uno de los proyectos de drenaje pluvial en el cual el autor de esta tesis laboró.

5.1.2.1 Información de proyecto a modelar.

Nombre del proyecto: “CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO - V ETAPA, ÍTEM III: JR. BELLIDO (Cda 01), JR. CALLAO (Cda 03, Cda 04), JR. LIMA (Cda 03, Cda 04) y JR. LA UNION (Cda 04)”.

CÓDIGO SNIP DEL PROYECTO: N° 89319

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Centro histórico – Ayacucho – Huamanga – Ayacucho.

Beneficiarios Indirectos

El número de personas que se beneficiaran indirectamente con la obra es la población de Ayacucho el cual asciende a 42,825 habitantes.

METAS FÍSICAS.

El proyecto contempla la ejecución de las siguientes metas:

Tabla 5. Resumen de metas. Drenaje pluvial ÍTEM III.

ITEM	NOMBRE DE LA CALLE	LONG. (m)
1	JR. BELLIDO (Cda 1)	165.98
2	JR. CALLAO (Cda 3 y 4)	301.25
3	JR. LIMA Y JR. LA UNION (Cda 3 y 4)	303.86

Fuente: Expediente técnico de obra – MPH.

- Los colectores de los jirones: Jr. Bellido cuadra 1, Jr. Callao cuadra 3 y 4, Jr. Lima cuadra 3 y 4 y Jr La Unión cuadra 04 con una longitud de 771.09 m.
- Pistas (bruñado) en los jirones: Bellido, Callao, Lima y La Unión.

- Veredas (con piedra laja y/o adoquines) en los jirones: Bellido, Callao, Lima y La Unión.
- Reinstalación de redes de agua potable en los jirones: Bellido, Callao, Lima y La Unión.
- Reinstalación de redes de alcantarillado en los jirones: Bellido, Callao, Lima y La Unión.
- Redes eléctricas en subterráneo y de telefonía en los jirones: Bellido, Callao, Lima y La Unión.
- Obras complementarias en los jirones: Bellido, Callao, Lima y La Unión.



Figura 35. Toma fotográfica del Jr. Lima culminado.

Fuente: Fotografía tomada del proyecto ITEM III. (2018)

5.1.2.2 Descripción de empresa a cargo de proyecto donde se desarrollará el modelo.

CHV Ingenieros Contratistas Generales SAC, es una empresa que brinda servicios de Ingeniería e Infraestructura con presencia fuerte en la zona sur y centro del país desarrollando a lo largo de su historia innumerables proyectos en todos los sectores de la construcción.

Fundado en el año 2006 cuando los socios deciden iniciar un camino cuyos resultados se fueron dando con el tiempo.

- Misión

«Estamos comprometidos a crear un futuro más próspero para nuestros clientes, para las personas y para la sociedad mediante la

integración de nuestras capacidades básicas y experiencia técnica para generar soluciones innovadoras».

- **Visión**

«Ser la principal organización de ingeniería, construcción y gestión de proyectos del Perú al lograr resultados extraordinarios para nuestros clientes, construir carreras satisfactorias para nuestra gente y obtener un rendimiento justo sobre el valor que entregamos»

Las principales áreas de negocio de CHV INGENIEROS son:

- **Ingeniería y Construcción**

Construcción de obras viales, pluviales, infraestructura educativa, infraestructura educativa, saneamiento básico, infraestructura urbana.

- **Servicios**

El área de Servicios brinda asistencia profesional de consultoría, alquiler de equipo pesado, etc.

Tabla 6. Ejecución de obras públicas 2006 – 2019 CHV INGENIEROS SAC

A) CONSTRUCCION, MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE CARRETERAS	S/.20,714,816.79
B) PAVIMENTACIONES	S/.25,180,947.96
C) CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIVEREÑAS Y OBRAS HIDRAULICAS	S/.11,740,057.34
D) OBRAS DE SANEAMIENTO	S/.28,761,462.05
E) CONSTRUCCION DE EDIFICACIONES EDUCATIVAS	S/.72,891,242.78
F) CONSTRUCCION DE EDIFICACIONES DE SALUD	S/.11,794,676.13
G) CONSTRUCCION DE EDIFICACIONES GENERALES	S/.2,282,903.62
MONTO TOTAL	S/.173,366,106.67

Fuente: Brochure CHV INGENIEROS.

5.1.2.3 Desarrollo del modelo constructivo de drenaje pluvial.

i) Procesos preliminares.

i.i) Estudio de la zona de trabajo.

Tener conocimiento del área de trabajo, ubicación geográfica y referencias de desvíos de calles es importante pues nos ayudará a elaborar un plan de contingencia. En este caso tenemos como referencia en el geo localizador que nuestra área de trabajo se encuentra por el parque *El Calvario*, apreciamos en la imagen mostrada que se encuentra en las faldas del cerro La Picota y por consecuencia cuando caigan precipitaciones será una vía de paso para la esorrentía de las aguas pluviales, inclusive por donde discurra posiblemente un huayco formado en la cabecera del cerro *La picota*.

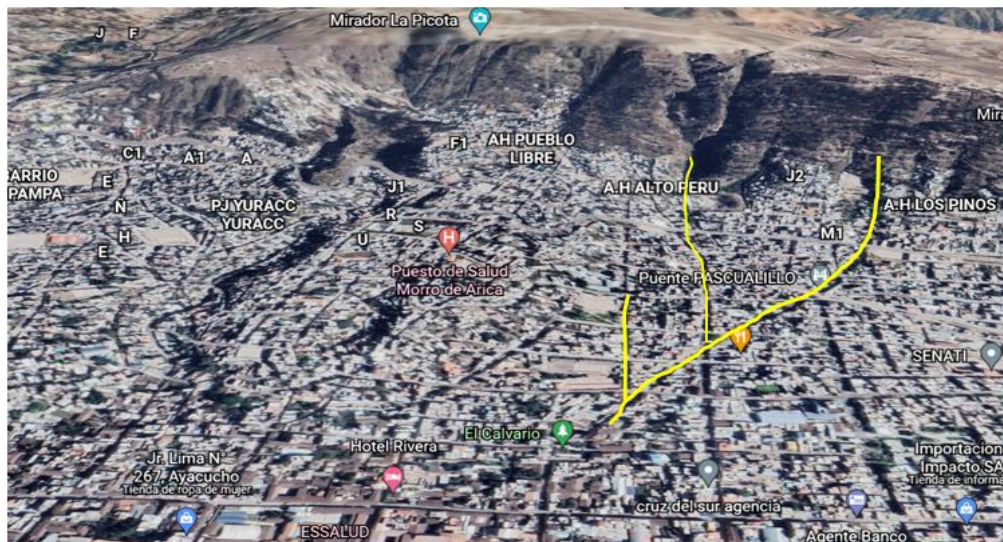


Figura 36. Quebradas activas confluentes (líneas amarillas) a la zona de trabajo.

Fuente: Elaboración propia – Google EARTH.

Además, es necesario conocer el área de trabajo para poder aprovechar todas las vías de acceso que tenga, esto para poder abastecer los materiales que se requiera para la ejecución del proyecto. También debemos reconocer las áreas libres con las que podamos contar ya que estas áreas nos servirán para contingencias tanto como desastres naturales, incendios, charlas y zonas de campamento.

Dentro de la zona de trabajo tenemos el parque El Calvario, este parque debe servir como punto central de reunión para actividades.

La zona de trabajo cuenta con cuatro accesos. Tal como se muestra en la imagen se tiene por el este al jr. Libertad, por el oeste al jr. Pockras y por el sur y norte al jr. Sucre.

Se cuenta con las calles perimetrales al parque El calvario como zona libre y puede servir como zona de acopio de materiales. Además, se tiene la parte central del parque que al no ser parte del proyecto puede ser utilizada como zona de reunión ante desastres. De esta manera tenemos mapeado la zona de trabajo y alrededores para poder desarrollar un plan de contingencia adecuado que contemple los por menores del proyecto y evite pérdidas materiales, humanas y haga posible que el proyecto sea entregado en los plazos establecidos pues al tener controlado os agentes externos que pueden perjudicar el proyecto la planificación para la ejecución de este irá de acorde a lo programado en tiempos e insumos.

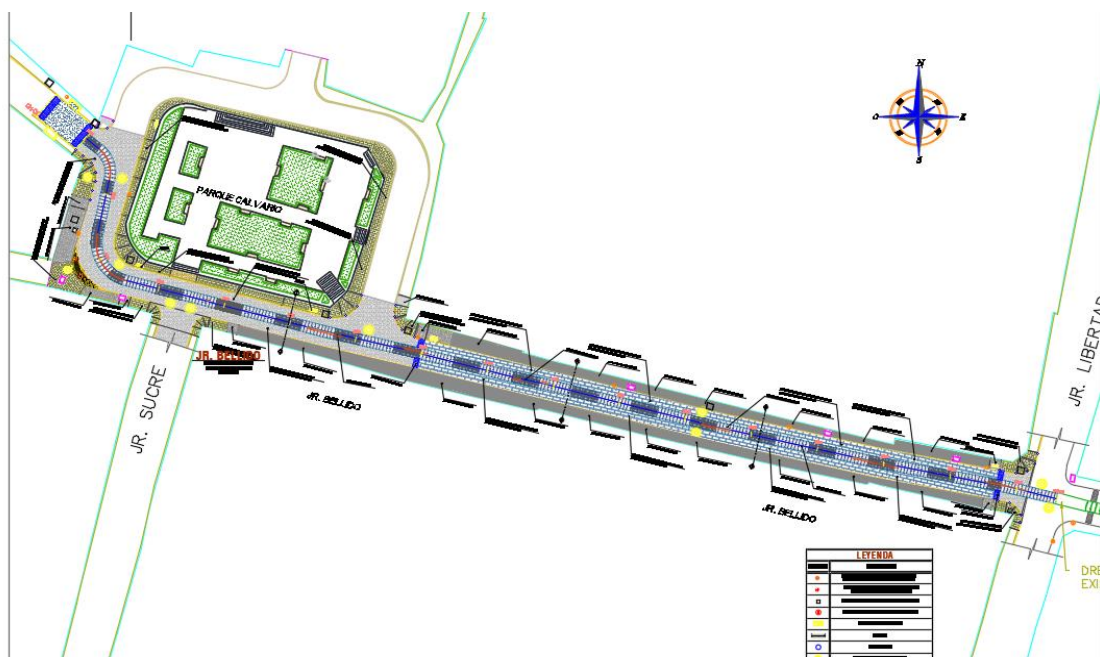


Figura 37. Plano de arquitectura del Jr. Bellido culminado.

Fuente: Expediente técnico – MPH.

i.ii) Plan de contingencia.

Luego de desarrollar un estudio de la zona de trabajo el equipo técnico en conjunto debe realizar el plan de contingencia de obra general, este plan debe contemplar lo siguiente:

- a) Evaluación de posibles eventualidades. Debido a la ubicación del proyecto se debe tomar precaución para evitar escorrentías que perjudiquen el proceso constructivo del proyecto. La obra se encuentra en la falda de un cerro y es necesario estar prevenidos antes huaycos y caudales de aguas inesperados.
- b) Planificación ante eventualidades. Para evitar daños por escorrentías de agua pluvial se tuvo que haber instalado diques temporales en las zonas con líneas rojas, de esta manera las aguas pluviales que vienen en dirección de las flechas amarillas se desvían en dirección de las flechas celestes y de esta manera evitamos que las escorrentías fluyan por el área de trabajo.

Estos diques temporales pueden estar constituidos por costales con arena gruesa y/o sellados con mezcla pobre, la única función que cumplirán es de desvío de aguas y deben estar en constante mantenimiento durante la ejecución del proyecto, una vez culminado el proyecto son retirados y se debe dejar limpia la zona.



Figura 38. Planteamiento de diques de solución ante eventualidades climatológicas.

Fuente: Elaboración propia.

c) Plan de contingencia. El plan de contingencia comprende:

- Pruebas de viabilidad. Estas pruebas son encaminadas de acorde al estudio inicial de la zona de trabajo, donde se evalúa y registra los posibles caudales de agua y direcciones que esta toma, después de planteada la alternativa de solución se coordina con la vecindad que conoce la zona y se valida la alternativa de solución.
- Ejecución. La implementación del plan de contingencia se debe desarrollar en paralelo con las obras preliminares del proyecto, estos deben ser supervisados por el equipo técnico que desarrollo el plan.
- Recuperación. Se debe tener un plan B en referencia a los posibles caudales de agua que puedan provenir producto de las lluvias pues estos pueden ser muy grandes producto de precipitaciones no esperadas, recordemos que no siempre el SENAMHI brindará datos exactos pues en la temporada de lluvias en la sierra las lluvias son intermitentes. Para esto se debe tener una cuadrilla vigilante durante las noches para que pueda contener o tomar acción cuando los diques instalados no son capaces de soportar estos caudales inesperados y deben reforzarlos con materiales ya prestos para su uso.
- De la misma forma el proyecto debe acomodar los tiempos en las programaciones de los trabajos para que una Lluvia torrencial inesperada no malogre el día de trabajo.

i.iii) Replanteo del proyecto.

Este proceso es base fundamental del modelo constructivo de drenaje pluvial, desarrollaremos un plan de trabajo en base a las partidas de mayor incidencia, es necesario la participación de todos los entes involucrados en el proyecto. Utilizaremos la herramienta de gestión Last Planner y con este desarrollaremos un cronograma de obra que tendría que ser validado por el ente supervisor de obra.

Presentaremos un cronograma ideal, con un tren de actividades a realizar, la peculiaridad de este tipo de drenajes es que el proceso

constructivo es repetitivo, no existen actividades que salgan del esquema general del proyecto y que dificulten el desarrollo del proyecto.



Figura 39. Visita técnica por parte de las autoridades municipales para autorización del replanteo de obra.

Fuente: Fotografía tomada del proyecto ITEM II (2015)

i.iv) Obras provisionales de servicios básicos.

Las obras provisionales son básicas para el desarrollo del proyecto ya que estas comprenden partidas que afectan directamente la ruta crítica del proyecto. Según el cronograma modelo establecido, las redes de alcantarillado son las primeras en ejecutarse, para ello tener establecido un proceso modelo de las herramientas de gestión que nos faciliten los procedimientos constructivos será básico. Posteriormente se ejecuta la instalación de redes de agua potable bajo los mismos procedimientos. Denominaremos a este proceso como FASE 01 del proyecto. Sectorización. Para poder desarrollar esta FASE 01 eficientemente se tiene que tener los metrados totales de las partidas incidentes en esta fase. Estas partidas son:

- Construcción de buzones para redes de alcantarillado.
- Excavación de zanja para tuberías.
- Suministro e instalación de tuberías.
- Pruebas hidráulicas de tubería.
- Relleno y conformación de zanja para tubería.
- Eliminación de material excedente.
- Instalaciones domiciliarias.

Una vez determinados los metrados y las partidas incidentes se precede a separar en sectores de trabajos con metrados similares o iguales, esto para distribuir las cuadrillas de trabajo.

En el proyecto que utilizaremos como modelo tenemos 120 m de canal de drenaje pluvial a trabajar, eso quiere decir que las redes también tendrán una longitud similar pues son instaladas a los costados de canal. Debido a el modelo de drenaje pluvial que se tiene se determina “márgenes”, margen izquierdo y margen derecho. Se determina el nombre del margen de acorde al orden de la progresiva asignada.

Dividiremos los sectores de esta manera en margen izquierdo y margen derecho. Las longitudes de los tramos de las redes son variables y se designarán sectores según la longitud y facilidad de trabajo de estos.

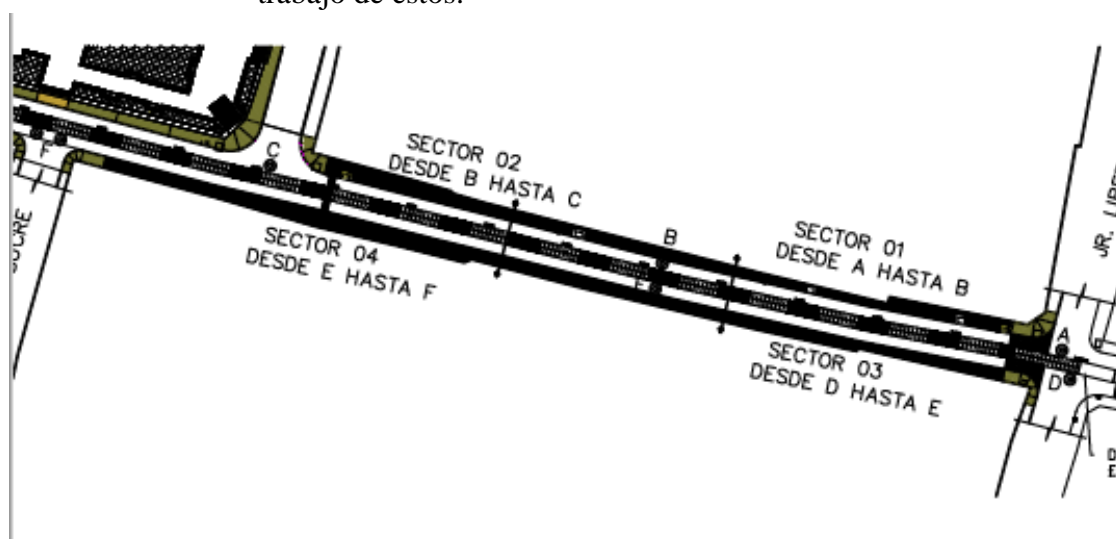


Figura 40. Sectorización de las áreas de trabajo.

Fuente: Elaboración propia – Auto Cad.

En el caso del proyecto que se toma como propuesta de modelo, tomaremos las secciones rectas como sectores.

- a) Tren de trabajo. Una vez conocidos los trabajos y siendo estos sectorizados, elaboramos un tren de trabajo en el cual desarrollaremos actividades repetitivas. Cada actividad tiene una particularidad, pero se ejecutarán de tal manera que estas sean asumidas como parte del proceso constructivo.

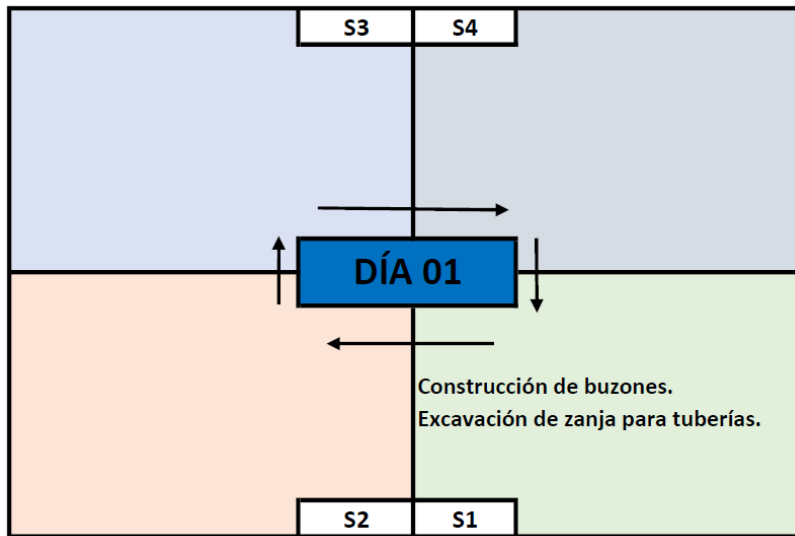


Figura 41. Diagrama de tren de trabajo en base a las partidas o actividades principales. Día 01.

Fuente: Elaboración propia.

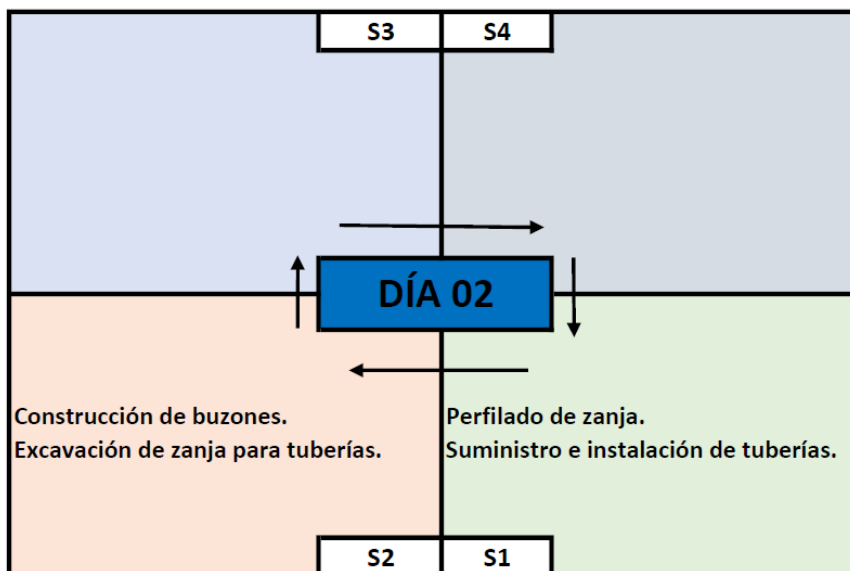


Figura 42. Diagrama de tren de trabajo en base a las partidas o actividades principales. Día 02

Fuente: Elaboración propia.

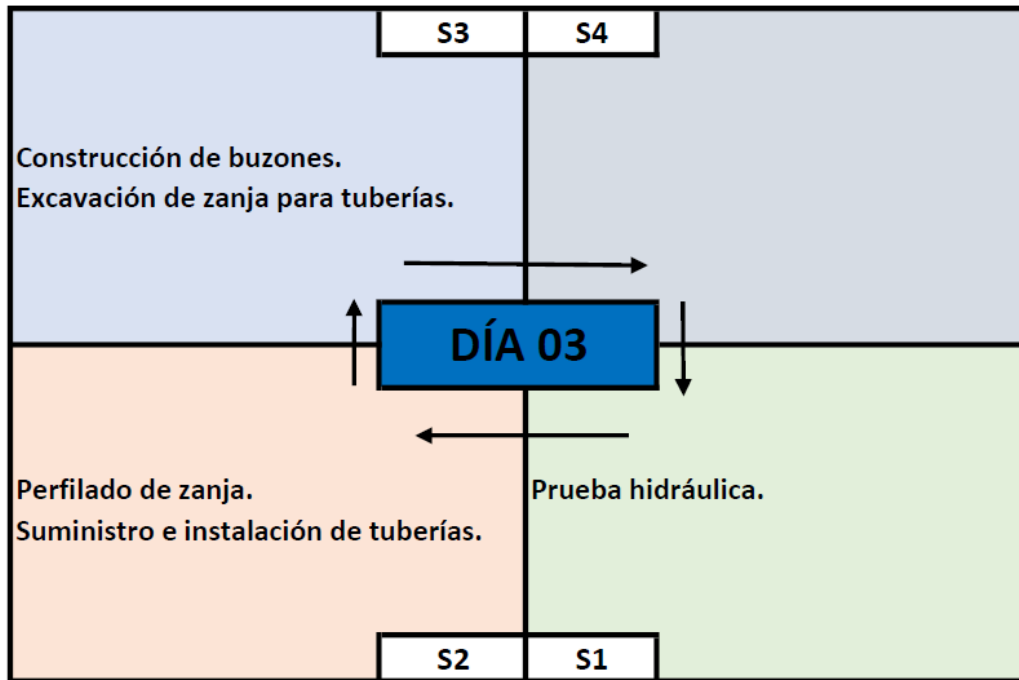


Figura 43. Diagrama de tren de trabajo en base a las partidas o actividades principales. Día 03

Fuente: Elaboración propia.

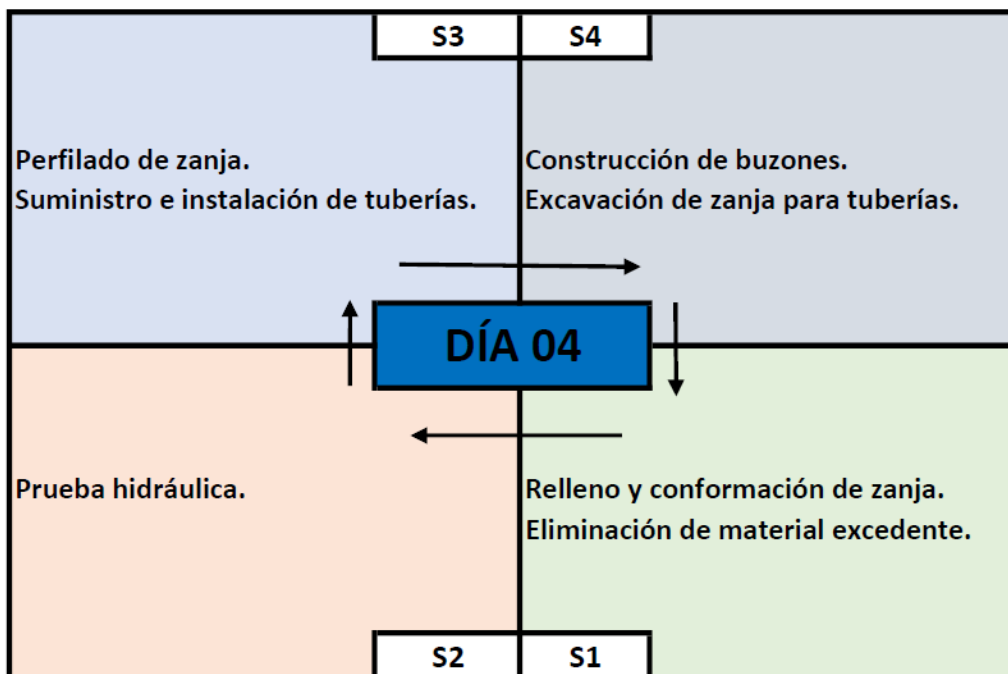


Figura 44. Diagrama de tren de trabajo en base a las partidas o actividades principales. Día 04

Fuente: Elaboración propia.

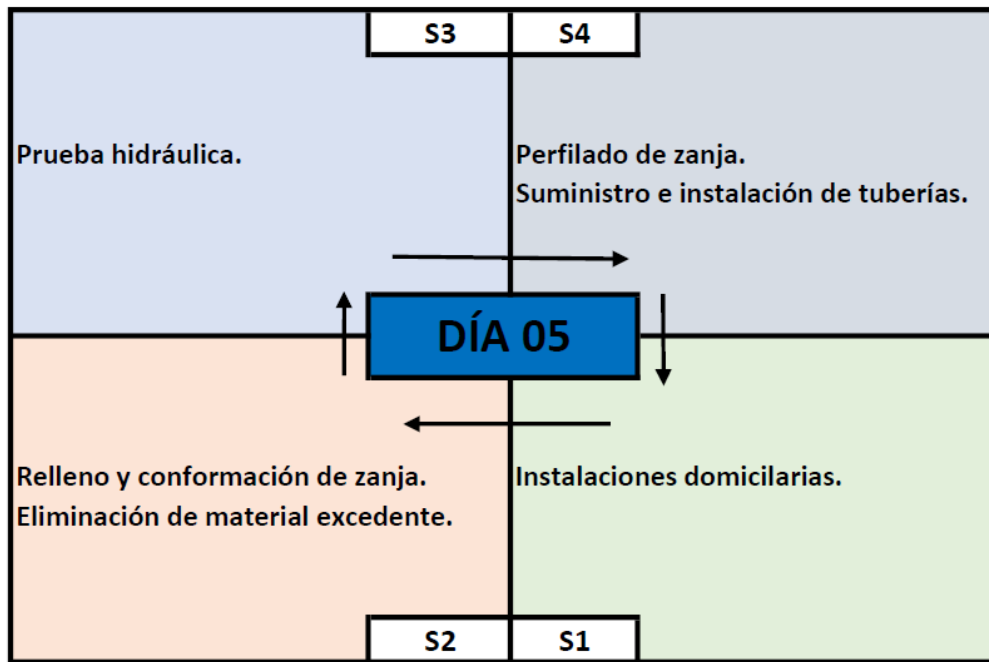


Figura 45. Diagrama de tren de trabajo en base a las partidas o actividades principales. Día 05

Fuente: Elaboración propia.

- b) Dimensionamiento de cuadrillas. El dimensionamiento de las cuadrillas de trabajo dependerá de la magnitud de redes a instalar, el número de trabajadores y maquinarias irá de acorde a ello. La aplicación del circuito fiel será necesario para tener en claro las consideraciones a tomar en cuenta.
- Actividades que involucran mano de obra y equipos. Dentro de este punto tenemos para los equipos, la excavación de zanjas para la instalación de tuberías. Para el perfilado de zanjas se requiere personal obrero.
 - Determinar las zonas de trabajo. La intervención en cualquiera de los márgenes dependerá de la complejidad e las instalaciones o de la demanda de usuarios que se tenga. Esto debe ser determinado por la residencia de obra y la supervisión de obra.
 - Rendimientos históricos y presupuestales. Es importante y de obligación, establecer rendimientos al personal

obrero y a los equipos participantes de las actividades pues si no se realiza el control adecuado perjudicará el avance de las actividades que son consecuentes o van en paralelo.

- Costo de la mano de obra para la empresa. La empresa ejecutora debe controlar que los gastos no contemplados y desarrollados principalmente por la mano de obra tienen que estar dentro de los costos proyectados por el expediente técnico, esto para no generar adicionales – deductivos de obra.

Las buenas prácticas también tienen que ser compensadas, para esto la empresa al tener controles de la mano de obra, tiene conocimiento de sus mejores colaboradores y mediante incentivos generar un clima laboral óptimo que hará con el tiempo a obtener mejores resultados.

- c) Just in time. En la FASE 01 del proyecto la partida crítica es la de pruebas hidráulicas, esta partida es crítica debido a que contempla una puesta en marcha parcial de la red y que se tiene que realizar reconexiones a redes alimentadoras, redes primarias de abastecimiento o colectoras. Aplicar la herramienta Just In time significa tener una coordinación casi perfecta con la entidad propietaria de las redes para proceder con los cierres temporales de los caudales de agua potable y la reconexión oportuna. De igual forma la logística de la obra tiene que ser bien coordinada para evitar retrasos por falta de materiales o materiales defectuosos. Pues la falta de un accesorio para la instalación de la red puede conllevar al retraso de un día entero de trabajo perjudicando además las partidas consecuentes a esta.

El haber tenido contemplado todos los pormenores para el desarrollo y cumplimiento de la programación diaria permite que el cierre de esta fase 01 sea rápida y eficiente, de esta forma no se corren riesgos por exposición de los trabajos a

eventos naturales como lluvias o escorrentías de aguas pluviales que perjudicarían lo trabajado en el día.

- d) Last Planner. La planificación es esencial para este tipo de proyectos, por los motivos ya mencionados desde el planteamiento inicial tener los procesos preestablecidos y bien planificados, conllevarán a un proceso constructivo sin mayores contratiempos y con excelentes resultados.

El planeamiento para este proyecto comprende etapas que son parte de la herramienta Last Planner.

Aplicaremos todas las etapas.

Planeamiento general.

El planeamiento general de esta fase del proyecto comprenderá identificar las partidas críticas, esto nos ayudará en las etapas posteriores pues estas partidas críticas conllevarán a la toma de decisiones para desarrollar el proyecto.

Las partidas críticas de esta fase son:

- Suministro de tuberías y accesorios de redes.
- Instalación de redes.
- Pruebas hidráulicas de redes.

Una vez identificadas estas partidas críticas, procederemos a programar los trabajos en base a estas.

Lookahead. Una vez establecido el planeamiento general, se plantea tomar medidas intermedias que no se tomaron en cuenta, pues una vez que se inicie el desarrollo de los trabajos puede aparecer trabajos adicionales. Tener desarrollado una programación intermedia nos permitirá atender con anticipación estos posibles trabajos no esperados.

Generalmente para esta fase los trabajos inesperados son las instalaciones adicionales de redes domiciliarias de desagüe, que los vecinos o usuarios finales solicitan a la entidad empresa prestadora del servicio.

Análisis de restricciones

El análisis permite liberar de necesidades a las actividades del Lookahead para que estas se puedan ejecutar en el tiempo planificado. Mediante esta herramienta se buscará identificar la restricción, nombrar a un responsable para liberar esta restricción y así cumplir con las fechas establecidas.

Generalmente las restricciones son las reinstalaciones con redes primarias y secundarias de agua potable, además de las deficiencias con los accesorios a instalar.

Programación semanal. En este nivel de planificación las actividades no cuentan con restricciones en consecuencia la producción debe ejecutarlas en los tiempos establecidos.

Programación diaria. En la programación diaria asignaremos actividades a cada personal obrero, la información que se debe registrar va desde los datos completos de estos, competencias y actividades encomendadas. Además, cuando se encomiendan actividades también se asignan metas personales y/o metrados de avance de trabajo diario de acorde a las programaciones establecidas. Para el correcto desarrollo de esta herramienta es necesario cumplir las siguientes acciones:

- La programación debe ser de conocimiento de todos los actores en el trabajo.
- La programación del día siguiente de trabajo deberá ser entregada al finalizar la jornada laboral, además se debe entregar el resumen de actividades ejecutadas al final del día.
- La programación diaria se elabora de forma gráfica y escrita, la forma gráfica es mediante un *Layout* de obra.
- Se busca cumplir con la programación semanal al final de cada semana.

Establecido el procedimiento modelo a seguir con el uso de las herramientas de gestión *Lean construction*, iniciamos con el análisis o control de procesos, de igual manera con el uso de las herramientas lean nos

apoyaremos para establecer el modelo de control para la construcción del drenaje pluvial.

e) Porcentaje de Plan Cumplido y Causas de incumplimiento.

Si bien esta herramienta es parte final del ciclo Last Planner, la utilizaremos para establecer un modelo de control es esta fase. Determinaremos los errores, imprevistos o inconvenientes encontrados. La manera de obtener el porcentaje será mediante el reconocimiento de las actividades que se ejecutaron versus las actividades que se tenían planificadas. A continuación, mencionaremos los causales del retraso o alteración de la programación establecida:

- ✚ Error en la programación, cambios en programación o mala utilización de las herramientas de programación. Generalmente gran parte es ocasionado por la deficiente alimentación de materiales en el frente de obra.
- ✚ Falta de recursos en obra (equipos mayores y menores, herramientas, subcontratos y materiales). Es lo que se menciona líneas arriba.
- ✚ Entrega inoportuna de información (contrato, presupuestos, planos) y/o cambios en la ingeniería durante el proceso. Generalmente ocurre con los concesionarios o dueños de las redes de servicios básicos.
- ✚ Retraso por clima o por eventos extraordinarios (marchas, huelgas) y por falta de entrega de permisos o licencias. Es una constante, por estación las lluvias generalmente son diarias, se debe establecer un acuerdo con el personal obrero para recuperar las horas perdidas.
- ✚ No ingreso de personal especializado. La falta de mano calificada genera retrabajos y/o bajo rendimiento.
- ✚ Paralizaciones por accidentes o incidentes.
- ✚ Falta de aprobación de protocolos o liberaciones.
- ✚ Retraso en actividades previas.

- f) Cartas balance. La ejecución de trabajos de la FASE 01 debe estar bajo el mando de un ingeniero de campo, maestros de obra y/o el personal técnico que contemple el proyecto, que en coordinación con los jefes de cuadrilla deberían cerrar las partidas programadas para el día. Se debe tener una medición de las actividades realizadas que controladas mediante estadísticas y cuadros. Se replantean para mejorar el proceso o se potencian para obtener mejores resultados.
- g) Valorizaciones de obra. Adicionamos a las herramientas *Lean construction* este segmento, pues nos ayudará a aterrizar los sistemas de planeamiento y control de ejecución en los procesos constructivos del modelo de drenaje pluvial. Las valorizaciones de obra nos mostrarán los números o resultados finales de una aplicación adecuada de nuestra planificación modelo.

Los proyectos ejecutados por administración indirecta son controlados mediante valorizaciones por el ente dueño del proyecto, el cual paga según el avance del proyecto, tener las valorizaciones en azul según la programación replanteada y una curva S positiva mostrará la correcta aplicación del modelo constructivo.

ii. Construcción eficiente

ii.i Estructuras (drenaje pluvial) y arquitectura de calles.

El modelo de procedimiento constructivo de drenaje pluvial propiamente dicho será llamado la FASE 02 de este proyecto de tesis, por las razones ya mencionadas en la anterior fase. De igual manera que en la fase 01 utilizaremos las herramientas de la filosofía *Lean construction* para establecer el modelo constructivo de drenaje fluvial. Esta fase comprenderá, las estructuras del drenaje fluvial desde la excavación hasta el acabado del techo final; además de la arquitectura de calles cuyos componentes son la conformación para pavimento rígido, la construcción de veredas, la instalación de accesorios en calles y la señalización.

Estableceremos el mismo orden de aplicación de herramientas en la fase uno, iniciando por la sectorización y culminando en las cartas balance.

- a) Sectorización. Para utilizar adecuadamente esta herramienta tenemos que distribuir las áreas de trabajo en sectores, estos contendrán los mismos trabajos a realizar y contendrán metrados iguales o muy parecidos.

Determinaremos las principales partidas que comprende el proyecto, estas partidas principales son los más incidentes, en consecuencia, son las que tienen mayor costo y demanda de mano de obra. Dentro de estas partidas tenemos:

- Excavación y eliminación masiva con equipo pesado.
- Conformación de base de canal.
- Vaciado de solado.
- Habilitación e instalación de acero para canal de drenaje.
- Encofrado y vaciado de piso y muros de canal.
- Acabado y encofrado para techo de canal.
- Acero en techo de canal.
- Concreto en techo de canal.
- Relleno y conformación de espaldones de canal.
- Perfilado de subrasante para pavimento rígido.
- Conformación de base y sub base de pavimento rígido.
- Encofrado para pavimento rígido.
- Vaciado de concreto.
- Demolición y eliminación de material excedente en veredas existentes.
- Perfilado y relleno controlado para veredas y sardineles
- Encofrado y vaciado de sardineles.
- Vaciado de concreto en veredas.
- Instalación de accesorios en calles (tachos de basura, bolardos, etc.)

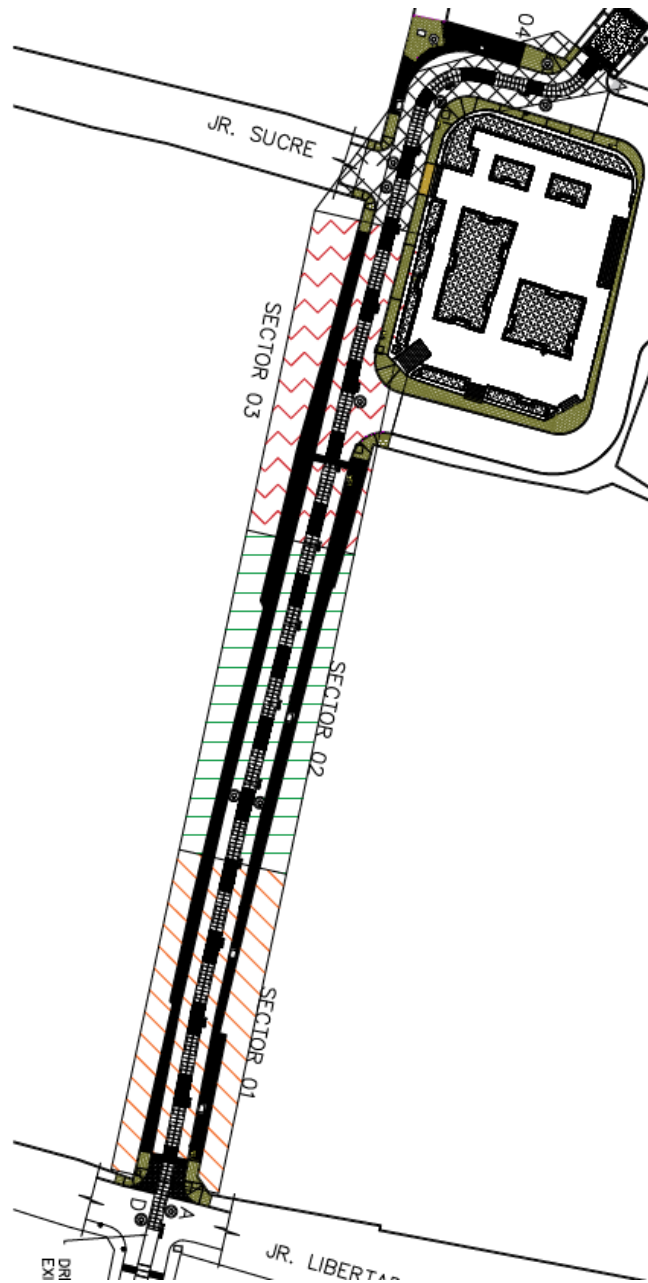


Figura 46. Sectorización para trabajos de construcción eficiente.

Fuente: Elaboración propia – Auto Cad.

Para un adecuado control y programación de trabajos sectorizamos el proyecto en 4 sectores. Estos sectores fueron asignados de acuerdo a las progresivas que tiene el proyecto que va desde la progresiva 0+000 hasta la progresiva 0+162, fue asignado cada 40.5 m Cada sector contendrá 4.5 tramos de canal y cada tramo tiene una longitud de 9m esto por la longitud del acero horizontal.

Tenemos que desarrollar un cuadro determinando los metrados a ejecutar por cada partida ya mencionada líneas arriba, de esta forma identificaremos de haber mayores metrados que significaran mayor demanda de mano de obra y materiales a ejecutar.

- b) Tren de trabajo. De igual forma que en la fase anterior desarrollaremos una secuencia de actividades, que serán repetitivas en todos los sectores. De esta manera lograremos mejores resultados pues las actividades serán desarrolladas por una cuadrilla especializada en determinada actividad. En la herramienta anterior se realizó un desglose de las actividades que se contemplará en esta fase, en ese mismo orden se ejecutará el tren de trabajo a establecer en este modelo de proceso constructivo de drenaje fluvial.

Tabla 7. Programación de actividades de acorde al tren de trabajo establecido.

SECTORES	PERÍODO	MES 01				MES 02				MES 03				MES 04			
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
	FASES	FASE 01				FASE 02											
SECTOR 01	TRAMO 1					X	X	X									
	TRAMO 2					X	X	X									
	TRAMO 3						X	X	X								
	TRAMO 4						X	X	X								
SECTOR 02	TRAMO 5							X	X	X							
	TRAMO 6							X	X	X							
	TRAMO 7								X	X	X						
	TRAMO 8								X	X	X						
SECTOR 03	TRAMO 9									X	X	X					
	TRAMO 10									X	X	X					
	TRAMO 11										X	X	X				
	TRAMO 12										X	X	X				
SECTOR 04	TRAMO 13											X	X	X			
	TRAMO 14											X	X	X			
	TRAMO 15												X	X	X		
	TRAMO 16												X	X	X		

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N°6 observamos la sectorización realizada y los tramos asignados en la fase 02 versus los tiempos programados que van desde el mes N°02 hasta el mes N°04.

Tabla 8. Codificación de actividades para establecer la secuencia en el tren de trabajo.

CÓDIGO	ACTIVIDAD
01	- Excavación y eliminación masiva con equipo pesado.
02	- Conformación de base de canal.
03	- Vaciado de solado.
04	- Habilitación e instalación de acero para canal de drenaje.
05	- Encofrado y vaciado de piso y muros de canal.
06	- Acabado y encofrado para techo de canal.
07	- Acero en techo de canal.
08	- Concreto en techo de canal.
09	- Relleno y conformación de espaldones de canal.
10	- Perfilado de subrasante para pavimento rígido.
11	- Conformación de base y sub base de pavimento rígido.
12	- Encofrado para pavimento rígido.
13	- Vaciado de concreto.
14	- Demolición y eliminación de material excedente en veredas existentes.
15	- Perfilado y relleno controlado para veredas y sardineles
16	- Encofrado y vaciado de sardineles.
17	- Vaciado de concreto en veredas.
18	- Instalación de accesorios en calles (tachos de basura, bolardos, etc.)

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla N°8 observamos la codificación asignada a cada actividad considerada dentro del proyecto, esto servirá para desarrollar el tren de trabajo.

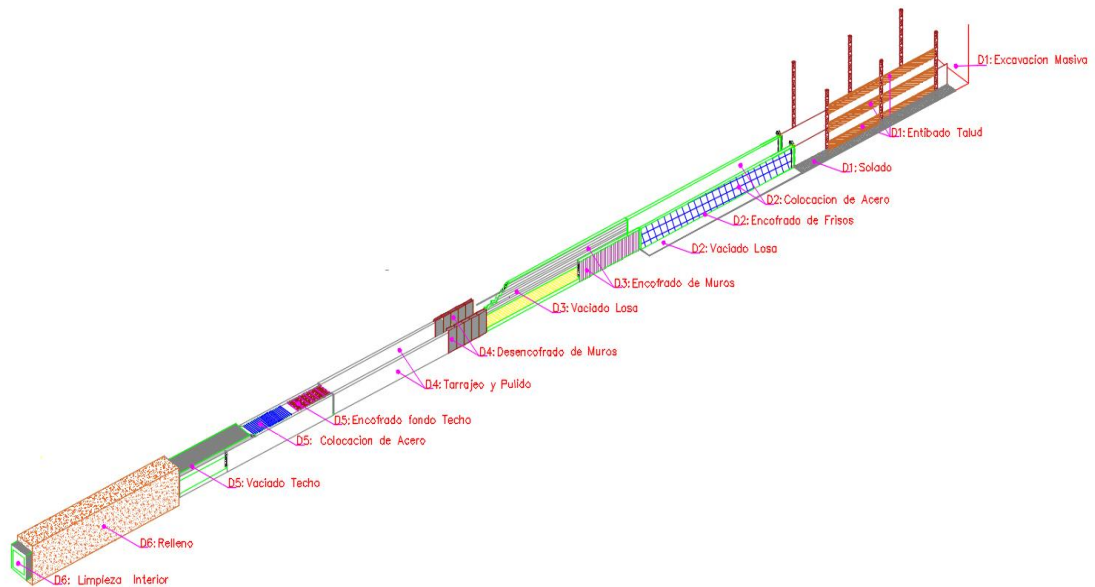


Figura 47. Animación 3D de tren de actividades.

Fuente: Elaboración propia

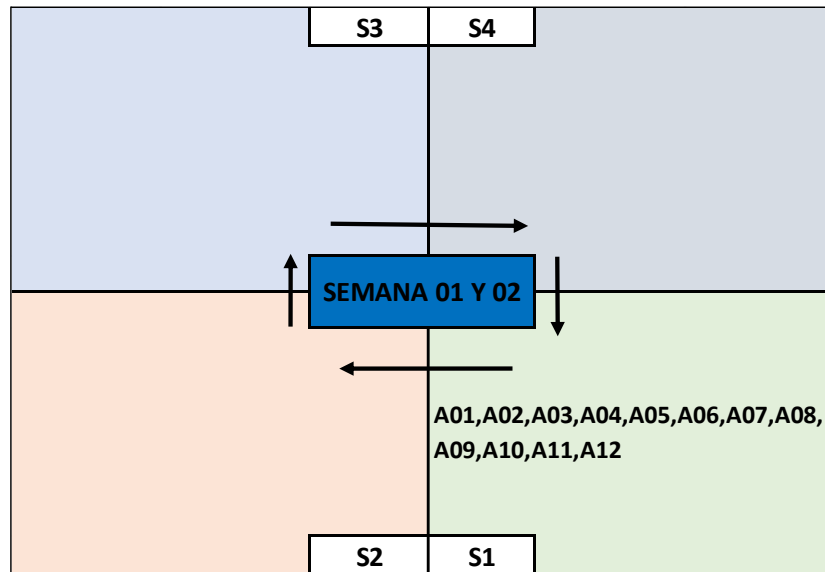


Figura 48. Actividades durante la semana 01 y 02.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°48 observamos el inicio del tren de trabajo en el SECTOR 01, iniciaremos desde la actividad A01 hasta la actividad A12. Se designa el orden de actividad de acorde a lo programado en la figura N°47.

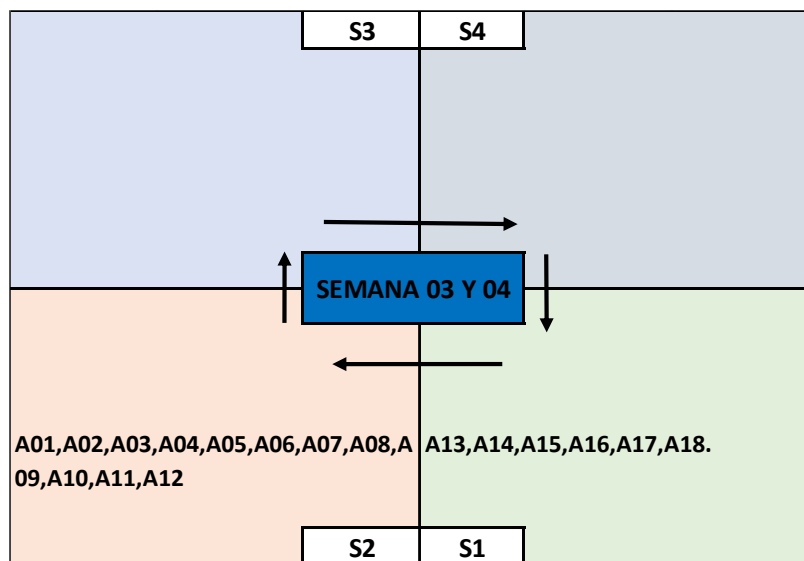


Figura 49.. Actividades asignadas durante las semanas 3 y 4 en sectores S1 Y S2.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°49 observamos la secuencia de las actividades en el SECTOR 01 hasta su finalización y el inicio de actividades en el SECTOR 02.

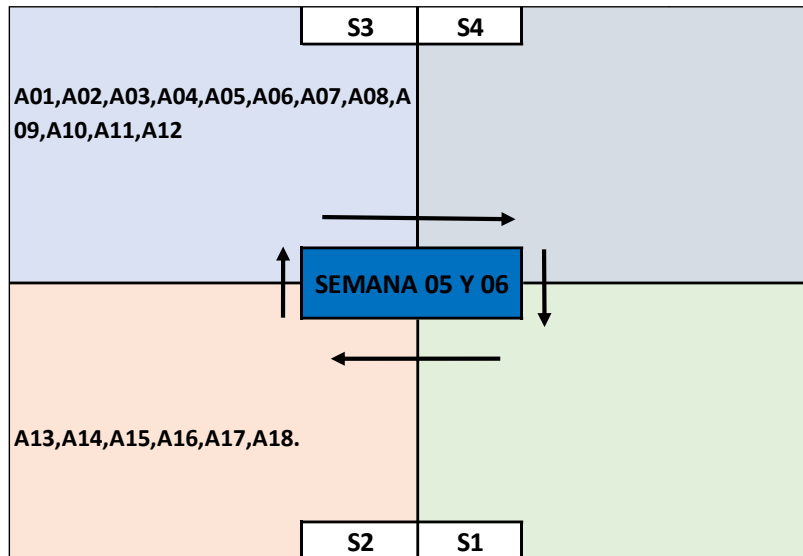


Figura 50. Actividades asignadas durante las semanas 5 y 6 en sectores S1 Y S2.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°50 observamos la secuencia de las actividades en el SECTOR 02 hasta su finalización y el inicio de actividades en el SECTOR 03.

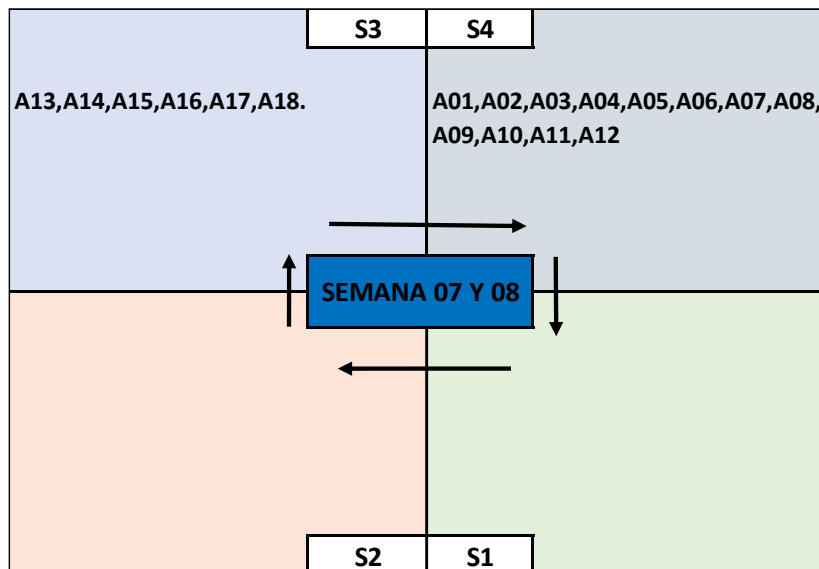


Figura 51. Actividades asignadas durante las semanas 3 y 4 en sectores S1 Y S2.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°51 observamos la secuencia de las actividades en el SECTOR 03 hasta su finalización y el inicio de actividades en el SECTOR 04.

Podemos notar que el tránsito de sector a sector es de 2 semanas, esto debido al tamaño de la sectorización y a las diversas actividades existentes.

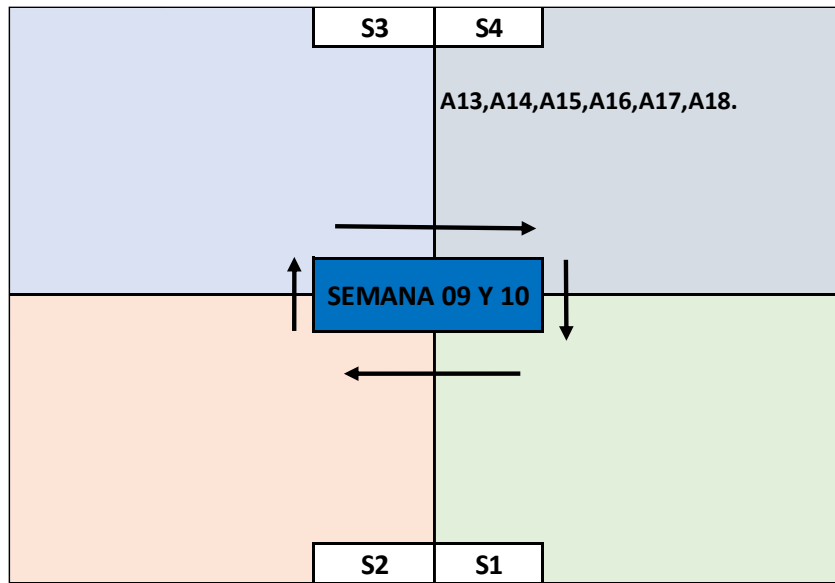


Figura 52. Actividades asignadas durante las semanas 3 y 4 en sectores S1 Y S2.

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en la figura N°52 observamos la finalización de el tren de actividades.

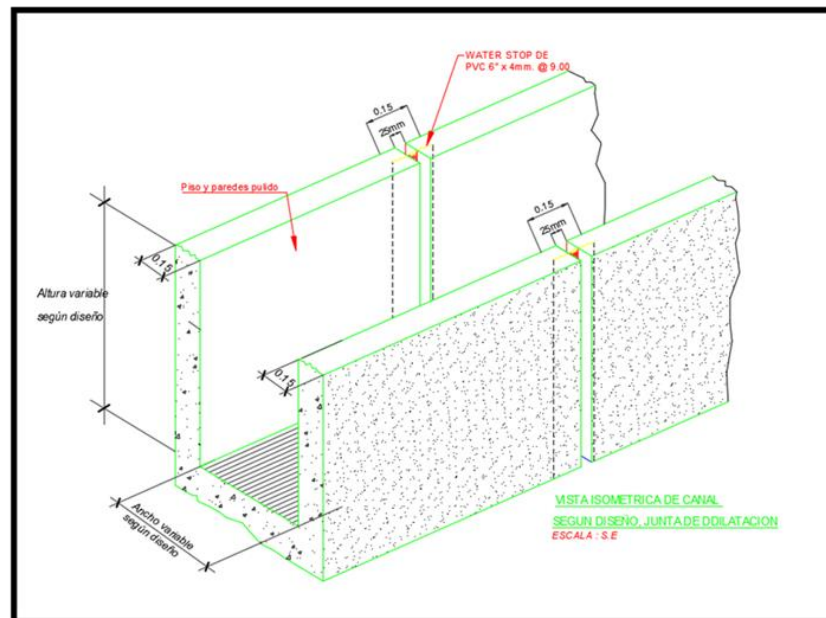


Figura 53. Vista en 3D del canal de drenaje pluvial. Desarrollado hasta la actividad 12.

Fuente: Elaboración propia – Auto Cad.

- c) Dimensionamiento de cuadrillas. Desarrollaremos el dimensionamiento de cuadrillas de la misma forma que la fase 01. Con la diferencia que para esta fase se tiene mayores actividades y con una complejidad mayor. Además, prepararemos las cuadrillas de acorde a las actividades y según a las necesidades de la empresa en relación a la recepción de información.

En la Tabla N°9 podemos apreciar el dimensionamiento de cuadrillas según la demanda del proyecto, en este caso son cuadrillas que se propone para nuestro modelo de drenaje pluvial.

Tabla 9. Dimensionamiento de cuadrillas según la demanda del proyecto.

CUADRILLA DE OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES				
CATEGORIA	CANTIDAD	JORNADA DIARIA (Horas)	TOTAL # DE DIAS	SUB TOTAL HH
AUXILIAR	1	8.00	26.00	208
AYUDANTES	2	8.00	26.00	416
LIMPIEZA	2	8.00	26.00	416
APOYO	2	8.00	26.00	416
Total PAX	7		TOTAL HH	1456

ENTIBADO (Rend. 50m2/día)				
CATEGORIA	CANTIDAD	JORNADA DIARIA (Horas)	TOTAL # DE DIAS	SUB TOTAL HH
CAPATAZ	0	8.00	26.00	0
OPERARIOS	4	8.00	26.00	832
OFICIALES	4	8.00	26.00	832
PECONES	2	8.00	26.00	416
Total PAX	10		TOTAL HH	2080

CUADRILLA INSTALACIONES ELECTRICOS				
CATEGORIA	CANTIDAD	JORNADA DIARIA(Horas)	TOTAL # DE DIAS	SUB TOTAL HH
CAPATAZ	0	8.00	26.00	0
OPERARIOS	2	8.00	26.00	416
OFICIALES	0	8.00	26.00	0
PECONES	4	8.50	26.00	884
Total PAX	6		TOTAL HH	1300

CUADRILLA DE SSOMA Y CALIDAD				
CATEGORIA	CANTIDAD	JORNADA DIARIA (Horas)	TOTAL # DE DIAS	SUB TOTAL HH
MONITOR SEG	1	8.00	26.00	208
PROBETERO	1	8.00	26.00	208
MECÁNICO	1	8.00	26.00	208
Total PAX	3		TOTAL HH	624

CUADRILLA DE ACERO (Rend. 250Kg/día)				
CATEGORIA	CANTIDAD	JORNADA DIARIA (Horas)	TOTAL # DE DIAS	SUB TOTAL HH
CAPATAZ	0.5	8.00	26.00	104
OPERARIO	6	8.00	26.00	1248
OFICIAL	4	8.00	26.00	832
PEON	4	8.00	26.00	832
Total PAX	14.5		TOTAL HH	3016

CUADRILLA INSTALACIONES SANITARIOS				
CATEGORIA	CANTIDAD	JORNADA DIARIA(Horas)	TOTAL # DE DIAS	SUB TOTAL HH
CAPATAZ	0	8.00	26.00	0
OPERARIOS	2	8.00	26.00	416
OFICIALES	0	8.00	26.00	0
PECONES	4	8.50	26.00	884
Total PAX	6		TOTAL HH	1300

DEMOLICIÓN (Rend. 80m3/día)				
CATEGORIA	CANTIDAD	JORNADA DIARIA (Horas)	TOTAL # DE DIAS	SUB TOTAL HH
CAPATAZ	0	8.00	26.00	0
OPERARIOS	1	8.00	26.00	208
OFICIALES	1	8.00	26.00	208
PECONES	4	8.00	26.00	832
Total PAX	6		TOTAL HH	1248

CUADRILLA DE ENCOFRADO (Rend. 16m2/día)				
CATEGORIA	CANTIDAD	JORNADA DIARIA (Horas)	TOTAL # DE DIAS	SUB TOTAL HH
CAPATAZ	0.5	8.00	26.00	104
OPERARIOS	8	8.00	26.00	1664
OFICIALES	4	8.00	26.00	832
PECONES	8	8.00	26.00	1664
Total PAX	20.5		TOTAL HH	4264

OBRAS HÚMEDAS - SOLAQUEO (Rend.14m2/día)				
CATEGORIA	CANTIDAD	JORNADA DIARIA(Horas)	TOTAL # DE DIAS	SUB TOTAL HH
CAPATAZ	0	8.00	26.00	0
OPERARIOS	6	8.00	26.00	1248
OFICIALES	2	8.00	26.00	416
PECONES	4	8.50	26.00	884
Total PAX	12		TOTAL HH	2548

MOVIMIENTO DE TIERRA - RELLENO (Rend. 240m3/día)				
CATEGORIA	CANTIDAD	JORNADA DIARIA (Horas)	TOTAL # DE DIAS	SUB TOTAL HH
CAPATAZ	0	8.00	26.00	0
OPERARIOS	2	8.00	26.00	416
OFICIALES	2	8.00	26.00	416
PECONES	6	8.00	26.00	1248
Total PAX	10		TOTAL HH	2080

CUADRILLA DE CONCRETEROS (Rend. 20m3/día)				
CATEGORIA	CANTIDAD	JORNADA DIARIA (Horas)	TOTAL # DE DIAS	SUB TOTAL HH
CAPATAZ	0	8.00	26.00	0
OPERARIOS	2	8.00	26.00	416
OFICIALES	2	8.00	26.00	416
PECONES	4	8.00	26.00	832
Total PAX	8		TOTAL HH	1664

PAVIMENTOS (Rend. 40m3/día)				
CATEGORIA	CANTIDAD	JORNADA DIARIA(Horas)	TOTAL # DE DIAS	SUB TOTAL HH
CAPATAZ	0	8.00	26.00	0
OPERARIOS	6	8.00	26.00	1248
OFICIALES	2	8.00	26.00	416
PECONES	6	8.50	26.00	1326
Total PAX	14		TOTAL HH	2990

Fuente: Elaboración propia.

La distribución de las cuadrillas debe estar en función a las actividades que el equipo técnico defina, ya que puede existir actividades que se consideren como necesarias o contributivas al proyecto y necesariamente no sean valorizadas.

Dentro de estas actividades podemos encontrar:

- Cuadrilla de SSOMA y calidad.
- Cuadrillas húmedas, etc.

d) Last Planner System. Realizaremos una planificación que irá desde lo general hasta lo particular, esto nos servirá para tener un mayor control y hacer correcciones a tiempo para no alterar el flujo o desarrollo de actividades. Desarrollaremos un cronograma de actividades general.

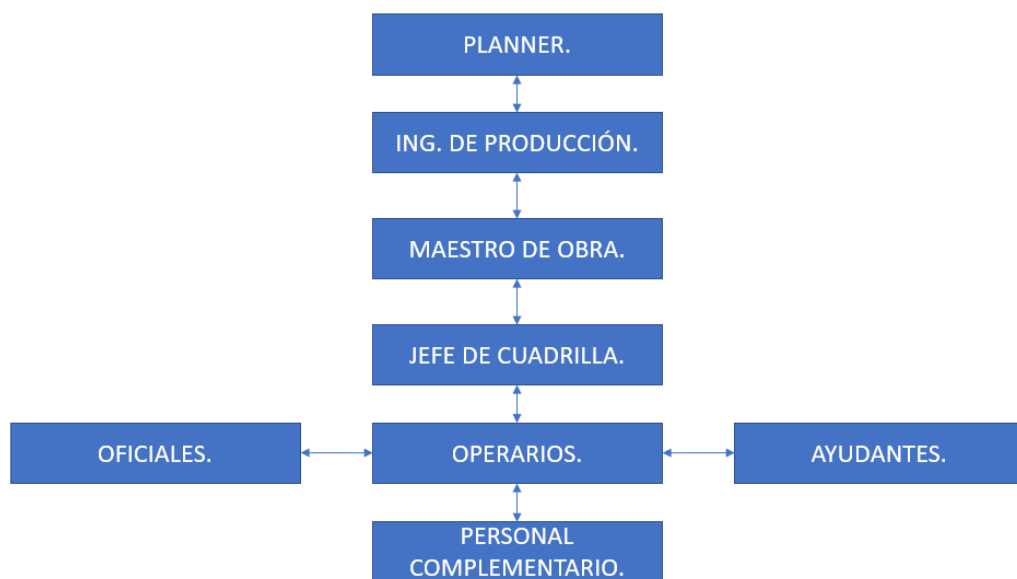


Figura 54. Organigrama propuesto para el modelo constructivo.

Fuente: Elaboración propia.

- Planeamiento general. En esta sección del planeamiento se analiza las actividades de forma general, se tiene un enfoque en la duración y complejidad de cada actividad. Se trabajan con gran énfasis en las partidas que abarcan la ruta crítica.

Apreciamos en la tabla N°10 la programación de hitos en las actividades o partidas contractuales, se observa que se tiene una proyección en el plazo de duración del proyecto.

Además, si hacemos una ampliación de la figura podremos verificar que el sistema de drenaje pluvial inicia en la semana 05 y finaliza en la semana 22.

De igual forma observamos que las veredas tienen como fecha de inicio la semana 11 y finaliza en la semana 30.

- Lookahead. Esta herramienta servirá para desarrollar una programación con intervalos de tiempo más cortos, entre semanas y con actividades definidas según sea la necesidad del proyecto. Tener la planificación adecuada permitirá tener posteriormente un mejor control y cuando se presente interferencias éstas serán corregidas a tiempo. En la Tabla N°9 podemos apreciar la programación por semanas.

En la programación de un proyecto es necesario desarrollar una programación semanal parecida a la imagen, teniendo conocimiento todas las partidas presupuestales. Además, desarrollar esta programación entre semanas nos servirá para determinar el suministro de materiales y no tener tiempos de espera o muertos a causa de un desabastecimiento.

- Análisis de restricciones. Esta herramienta permitirá reconocer las principales restricciones que se encontrará en obra, restricciones que perjudicarían el avance del proyecto. No deberían presentarse restricciones algunas si el proyecto está bien concebido, pero en la zona y por temporada de lluvias

lo recurrente so las precipitaciones que nos harían perder horas de trabajo.

El concreto es una partida que necesita ser considerada como un punto en particular, ya que en temporada de lluvias los vaciados deben ser programados en horarios donde generalmente no hay lluvias, en caso de la sierra y en especial la ciudad de Ayacucho las lluvias se presentan en las tardes, por lo tanto, los vaciados de concreto deben ser programados en las mañanas, esto debe ser reflejado en la programación diaria.

- Programación semanal. La programación semanal debe ser ejecutada para tener un mejor control de avance y medir nuestros rendimientos, el tipo de programación modelo dependerá de acorde a las partidas que presente el proyecto, pero la distribución por sectores es muy parecida a la que se presenta en la figura N°. Se tomará la planificación desarrollada desde la primera semana en el lookahead y ya con las restricciones levantadas. De esta manera las actividades a desarrollar no deben tener inconvenientes algunos.

Para el modelo de drenaje pluvial se debe establecer un horario de trabajo matutino, cuyo inicio de labores debe ser a las 6.30 am ya que las labores son mayormente interrumpidas por las lluvias en las tardes en temporada de lluvias.

Tabla 11. Se muestra una programación semanal con metas establecidas.

FLUJO DE ACTIVIDADES POR SECTORES																			
ITEM	PARTIDAS	UND	METRADO	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14	DIA 15	DIA 16
1	DEMOLICION PAVIMENTO FLEXIBLE (e=2")	m.	135	SA.T1	SA.T2	SA.T3	SA.T4	SA.T5	SA.T6	SA.T7	SA.T8								
2	DEMOLICION DE PAVIMENTO RIGIDO (e=5")	Glb.	1	SA.T1	SA.T2	SA.T3	SA.T4	SA.T5	SA.T6	SA.T7	SA.T8								
3	CONEXIONES DOMICILIARIAS (Agua-Desague)	Glb.	1	SA.T1	SA.T2	SA.T3	SA.T4	SA.T5	SA.T6	SA.T7	SA.T8								
4	TRAZO Y REPLANTEO DE ELEMENTOS	Glb.	1	SA.T1	SA.T2	SA.T3	SA.T4	SA.T5	SA.T6	SA.T7	SA.T8								
5	EXCAVACION MASIVA	m3	170.37		SA.T1	SA.T2	SA.T3	SA.T4	SA.T5	SA.T6	SA.T7	SA.T8							
6	ELIMINACION MASIVA	m3	204.44		SA.T1	SA.T2	SA.T3	SA.T4	SA.T5	SA.T6	SA.T7	SA.T8							
7	ENTIBADOS	m2	27		SA.T1	SA.T2	SA.T3	SA.T4	SA.T5	SA.T6	SA.T7	SA.T8							
8	VACIADO DE SOLADO	m2	99		SA.T1	SA.T2	SA.T3	SA.T4	SA.T5	SA.T6	SA.T7	SA.T8							
9	ACERO, HABILITADO Y COLOCACION	Kg	870		SA.T1	SA.T2	SA.T3	SA.T4	SA.T5	SA.T6	SA.T7	SA.T8							
10	ENCOFRADO DE MURO	m2	48.6		SA.T1	SA.T2	SA.T3	SA.T4	SA.T5	SA.T6	SA.T7	SA.T8							
11	VACIADO DE MORTERO	m3	4.46			SA.T1	SA.T2	SA.T3	SA.T4	SA.T5	SA.T6	SA.T7	SA.T8						
12	DESENCOFRADO DE MUROS	m2	48.6			SA.T1	SA.T2	SA.T3	SA.T4	SA.T5	SA.T6	SA.T7	SA.T8						
13	TARRAJEO PULIDO (Muro y Piso)	m2	27			SA.T1	SA.T2	SA.T3	SA.T4	SA.T5	SA.T6	SA.T7	SA.T8						
14	ENCOFRADO DE TECHO Y ACERO	m2	8.1				SA.T1	SA.T2	SA.T3	SA.T4	SA.T5	SA.T6	SA.T7	SA.T8					
15	VACIADO LOSA DE TECHO	m3	1.2				SA.T1	SA.T2	SA.T3	SA.T4	SA.T5	SA.T6	SA.T7	SA.T8					
16	CURADO DE LOS ELEMENTOS	m2	20.25					SA.T1	SA.T2	SA.T3	SA.T4	SA.T5	SA.T6	SA.T7	SA.T8				
17	RELLENO Y COMPACTACION	m3	170.37						SA.T1	SA.T2	SA.T3	SA.T4	SA.T5	SA.T6	SA.T7	SA.T8			
18	LIMPIEZA	Glb.	1							SA.T1	SA.T2	SA.T3	SA.T4	SA.T5	SA.T6	SA.T7	SA.T8		

Fuente: Elaboración propia.

Programación diaria. En esta herramienta se asignan las labores de una jornada de trabajo a cada colaborador, se designan responsabilidades y metas por jornada laboral. Se tiene que tener en claro que por ser el último paso es la base de todo el proceso pues las demás herramientas dependen de esta para cumplir con lo programado.

La participación de todos los individuos involucrados con el proyecto es muy importante y el conocimiento de actividades que se deben desarrollar y los tiempos es esencial.

El reporte de día laborado al final de la jornada y la entrega de las actividades del día siguiente de forma diaria es esencial, pues así se tendrá la estadística de rendimientos.

Un método que resulta productivo es ilustrar las actividades en la zona a intervenir, mediante *layout* se debe dar a conocer al personal obrero en la charla matutina diaria.

Cumplir de forma obligatoria la programación semanal.

En la figura N°55 podemos apreciar el achurado de las zonas a trabajar según una posible programación asignada.

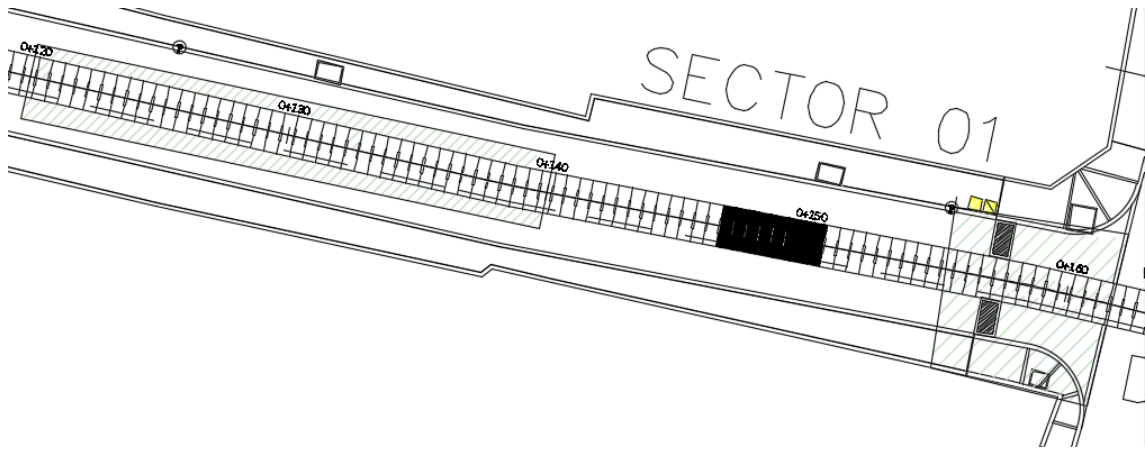


Figura 55. Plano en planta del SECTOR 01 del Jr. Bellido.

Fuente: Elaboración propia – Auto Cad.

Desarrollado el modelo de planificación en la construcción del drenaje pluvial, también se debe tener establecido ya el modelo de control, esto para cerrar el ciclo y tener completo nuestro modelo de drenaje pluvial.

- e) Porcentaje de plan cumplido y causas de incumplimiento. De la misma manera que en la fase 01, los procedimientos constructivos desarrollados con ayuda de las herramientas de gestión tienen que ser medidos. En esta línea se tomará por ejemplo la última semana de ejecución y se medirá aspectos como los tiempos muertos, retrabajos.

Tabla 12. Clasificación de actividades según el tipo de trabajo, para el control del proyecto.

TIPO DE TRABAJO	CÓDIGO	ACTIVIDAD	NÚMERO DE MEDICIONES			
			1 al 60	61 al 120	121 al 180	PROMEDIO
TC	A	- Traslado del material.				
	B	- Plantillado de aceros.				
	C	- Muestras de laboratorio.				
	D	- Limpieza del área de trabajo.				
TP	01	- Excavación y eliminación masiva con equipo pesado.				
	02	- Conformación de base de canal.				
	03	- Vaciado de solado.				
	04	- Habilitación e instalación de acero para canal de drenaje.				
	05	- Encofrado y vaciado de piso y muros de canal.				
	06	- Acabado y encofrado para techo de canal.				
	07	- Acero en techo de canal.				
	08	- Concreto en techo de canal.				
	09	- Relleno y conformación de espaldones de canal.				
	10	- Perfilado de subrasante para pavimento rígido.				
	11	- Conformación de base y sub base de pavimento rígido.				
	12	- Encofrado para pavimento rígido.				
	13	- Vaciado de concreto.				
	14	- Demolición y eliminación de material excedente en veredas existentes.				
	15	- Perfilado y relleno controlado para veredas y sardineles.				
	16	- Encofrado y vaciado de sardineles.				
	17	- Vaciado de concreto en veredas.				
	18	- Instalación de accesorios en calles (tachos de basura, bolardos, etc).				
TNC	I	- Instalación de accesorios sanitarios defectuosos.				
	II	- Esperas por falta de materiales.				
	III	- Esperas por traslado del personal a almacén.				
	IV	- Limpieza de zona de trabajo por derrumbes.				
TOTAL						

Fuente: Elaboración propia.

f) Cartas balance. Generalmente en este tipo de proyectos los tiempos muertos y los retrabajos son recurrentes o los que tienen una incidencia negativa en el proyecto. Dentro de los tiempos muertos debemos considerar a los traslados a pie de los trabajadores, ya sea por razones personales (ir al baño, beber agua y falta de supervisión) o por razones de índole laboral (traslado al almacén por herramientas o materiales, charlas o supervisiones de trabajo inopinadas).

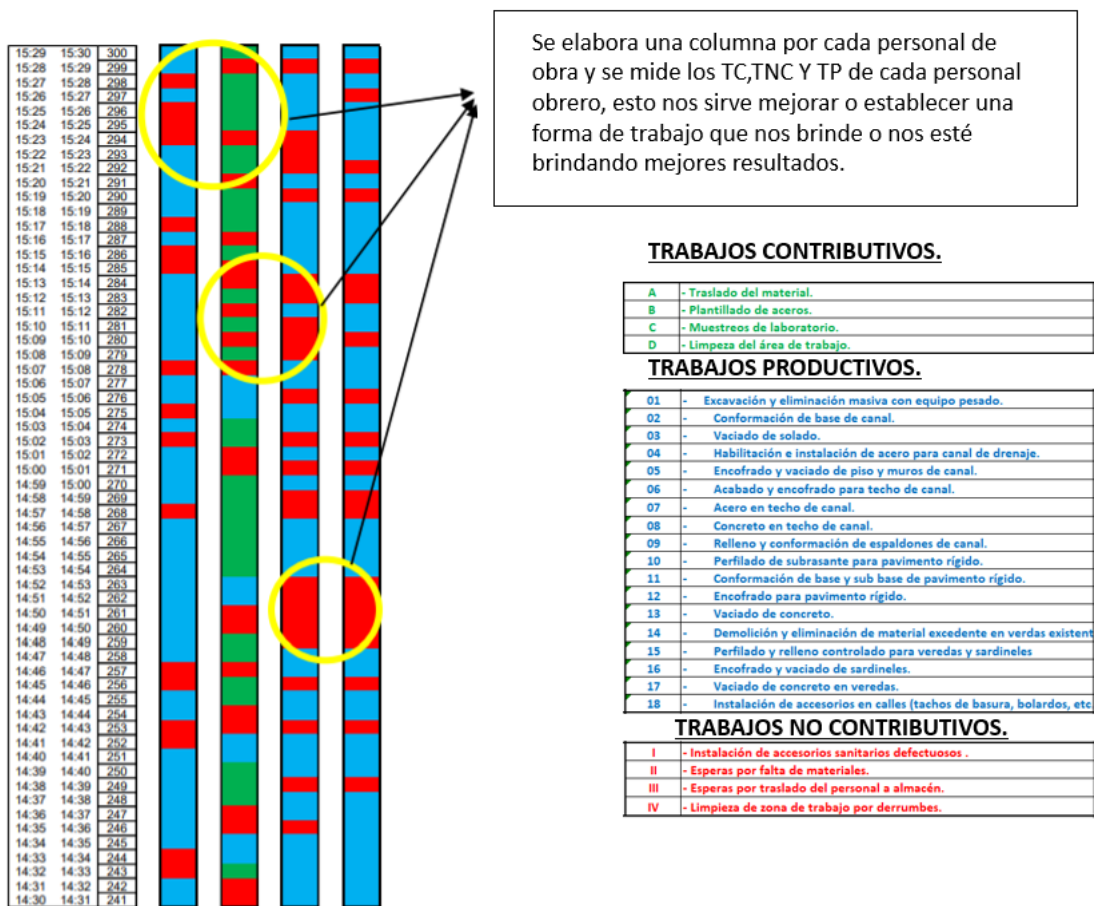
También debemos tener en cuenta que dentro de los procesos constructivos tenemos procedimientos que son parte del global contemplado en una partida, esto sucede generalmente en la habilitación e instalación de aceros, para poder instalar los aceros generalmente se utiliza dados de concreto, la fabricación de estos dados no es contemplado dentro de la partida, pero es necesario para este

procedimiento. Estos trabajos vienen a ser trabajos contributivos.

Finalmente se encuentran las actividades que son parte del proyecto o son nombrados en el proyecto, estas partidas son pagadas y por ende son contempladas como trabajos productivos.

La gráfica a emplear dependerá de las partidas y procedimientos contemplados en el planeamiento en general.

Tabla 13. Control modelo de actividades por cada personal obrero.



Fuente: Elaboración propia.

g) Valorizaciones. Las valorizaciones de obra están regidas de acuerdo a los alcances del expediente técnico, cuando un proyecto para el estado es ejecutado por una contratista como este caso, se tiene que valorizar en razón a los metrados que contempla el contrato de obra y en base a las

plantillas que solicita la entidad para la valorización de obra. Las valorizaciones de obra son mensuales y son pagadas de acuerdo al avance del proyecto, un correcto procedimiento de valorización mensual ayuda al proyecto a controlar el estado, pues los cortes son mensuales. Definitivamente los porcentajes de avance varían en razón de la programación inicial, pues están basados al cronograma del expediente técnico, es por ello que al iniciar la ejecución del proyecto se tiene que presentar a la entidad un cronograma reprogramado de acorde al modelo establecido, esto hará que se valore en razón y medida de lo ejecutado realmente. De esta manera se tiene un mejor control financiero del proyecto.

5.2 Presentación de resultados.

5.2.1 De los procesos preliminares modelo.

- a) Del estudio de la zona de trabajo. Según los proyectos de drenaje pluvial estudiados podemos observar que ninguno contempla en sus programaciones de obra los procesos preliminares modelo que estamos planteando en esta tesis, la falta de estos procesos hizo que todos los proyectos tengan diversos problemas por agentes externos no tomados en cuenta o no contemplados antes y durante la ejecución del proyecto, en las imágenes mostradas tomadas por fuente propia observamos destrozos ocasionados en su mayoría por las precipitaciones de la zona que al no ser estudiadas en razón a su ubicación geográfica, topografía e historia hidráulica, terminan siendo víctimas de la naturaleza pues al haber precipitaciones el agua busca su cauce natural y terminan afectado los trabajos, generando pérdidas materiales, retrabajos y por ende pérdidas económicas.

Tampoco se observa que las contratistas a cargo de estos proyectos de drenaje hayan cotejado o realizado consultas previas a las entidades dueñas de las redes de servicios básicos, ya que se puede apreciar que se realizan

rotura de tuberías matrices no previstas, generando incomodidad de los vecindarios e incluso de la ciudad.

El modelo constructivo de drenaje pluvial contempla este proceso y se logrará con la correcta implementación de este aminorar en demasía retrabajos, pérdidas económicas y retrasos en la entrega de la obra.

- b) Del plan de contingencia. Según lo visualizado y mostrado en imágenes y corroborando con las extensiones de obra plasmadas en los cronogramas valorizados de obra, ningún proyecto de drenaje pluvial contó con un plan de contingencia de acuerdo a las necesidades del proyecto, esto debido a que no se observó acciones inmediatas para paliar o resarcir daños en tiempos cortos a los estragos generados por la naturaleza.

Además, también está los perjuicios generados a los vecindarios y ciudad en general al realizar cortes intempestivos del servicio de agua potable, esto por roturas de tuberías matrices.

El modelo constructivo de drenaje pluvial contempla este proceso y servirá para dar respuesta inmediata ante eventualidades climatológicas o rotura de tuberías de servicios básicos.

- c) Del replanteo del proyecto. Sin haber realizado un estudio de la zona previo, tampoco un plan de contingencia para el proyecto en general, no se espera que los ejecutores de los proyectos de drenaje pluvial hayan realizado un replanteo del proyecto en base a las consideraciones anteriores.

Los proyectos en general realizan una compatibilización de metrados antes del inicio de ejecución de cada proyecto, pero olvidan puntos esenciales como los procesos que nos anteceden. Este modelo de drenaje propone desarrollar un replanteo del proyecto en base a los procesos antecesores y de esta manera tener una programación y/o panificación en base a algo definido o establecido antes de iniciar un proyecto.

- d) De las obras provisionales (servicios básicos). Se observa que en general los proyectos cumplen o tratan de cumplir con lo establecido en los cronogramas iniciales de obra los cuales manifiestan que las obras de servicios básicos deben ejecutarse luego de las obras de drenaje pluvial. En la práctica esta programación ha generado muchos inconvenientes y perjuicio a los proyectos, desarrollar las partidas de reinstalación de

servicios básicos y no contemplar que están en funcionamiento hace que los contratistas trabajen sin considerar a los usuarios de estos servicios, resolviendo los percances de formas antitécnicas y rústicas que contaminan el medio ambiente además de perjudicar al vecindario. Por lo visto en imágenes se aprecia que las excavaciones masivas para el canal de drenaje pluvial se hacen sin tener en consideración las redes existentes de alcantarillado dejando a merced el correcto funcionamiento de las redes. El modelo constructivo de drenaje pluvial resuelve esta problemática estableciendo las instalaciones de alcantarillado y agua potable antes de la ejecución de los trabajos que comprende el drenaje pluvial propiamente dicho, esto hará que los usuarios no sean perjudicados ya que serán conectados a la nueva red puesta en marcha. Además, esto genera ahorro para los contratistas ya que se anticipa ante eventuales daños ocasionados por las lluvias estacionarias.

También el modelo desarrolla la ejecución de estos trabajos bajo la filosofía Lean Construction, utilizando herramientas que facilitaran los procesos y mejoran en demasía la calidad y eficiencia de los trabajos, aplicando un planeamiento modelo y un control que se rigen bajo las herramientas Lean construction.

5.2.2 De la construcción eficiente.

5.2.2.1 Del modelo de planificación.

El modelo constructivo de drenaje pluvial introduce herramientas Lean construcción a la ejecución de los drenajes pluviales, todo ello con el fin de mejorar los procedimientos contractivos que finalmente conllevarán establece sectorizaciones de trabajo ya que en razón de los proyectos estudiados tenemos que los procesos son repetitivos que contiene partidas iguales o muy similares. El dimensionamiento de cuadrillas establecerá la cantidad de mano de obra a utilizar para alcanzar las metas, definidos los procesos constructivos buscaremos la especialización en estos y como resultado obtendremos trabajos de calidad y en menor tiempo de lo previsto.

Los trenes de trabajo también es una herramienta que se busca implementar en este tipo de drenajes pluviales, nos servirá para evitar los tiempos muertos, reducir tiempos de espera de procedimiento a

procedimiento constructivo y en conjunto reducir los tiempos de ejecución de obra.

El Last Planner será la herramienta que aterrice y conjugue con las herramientas anteriores para lograr los objetivos de nuestro modelo, la reducción de período constructivo y un proceso constructivo sin afectaciones por los embistes de la naturaleza.

Desarrollando un símil entre un cronograma de obra tradicional, en este caso para el ITEM III y un cronograma aplicando el modelo constructivo de drenaje pluvial tenemos que con una ejecución de obra con el método tradicional los plazos no terminan respetándose por diversos temas que afectan al desarrollo del proyecto, esto nace desde la omisión de procesos preliminares que deberían desarrollar los proyectos.

Mostramos los dos cronogramas observamos que el cronograma valorizado de obra final del proyecto ITEM III tuvo 5 meses de retraso para la entrega de obra, estos 4 meses de ampliación de plazo fue otorgado por temas diversos que el contratista supo justificar ante la entidad pública. Se debe generalmente a que no existió los estudios preliminares y a que se ejecutaron los trabajos sin una programación de obra alguna, no se estableció metas diarias, semanales ni mensuales, esto produjo también mayores tiempos para la entrega del proyecto.

Con la aplicación del modelo constructivo de drenaje pluvial logramos reducir en comparación con el cronograma de obra inicial que tiene una duración de 4 meses a 3.5 meses.

Tabla 14. Programación modelo sectorizada y por tramos.

SECTORES	PERÍODO	MES 01				MES 02				MES 03				MES 04			
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
	FASES	FASE 01				FASE 02											
SECTOR 01	TRAMO 1					X	X	X									
	TRAMO 2					X	X	X									
	TRAMO 3						X	X	X								
	TRAMO 4						X	X	X								
SECTOR 02	TRAMO 5							X	X	X							
	TRAMO 6							X	X	X							
	TRAMO 7								X	X	X						
	TRAMO 8								X	X	X						
SECTOR 03	TRAMO 9									X	X	X					
	TRAMO 10									X	X	X					
	TRAMO 11										X	X	X				
	TRAMO 12										X	X	X				
SECTOR 04	TRAMO 13											X	X	X			
	TRAMO 14											X	X	X			
	TRAMO 15												X	X	X		
	TRAMO 16													X	X	X	

Fuente: Elaboración propia.

5.2.2.2 Del modelo de control.

El modelo de control establece procedimientos de medición de trabajos con ayuda de las herramientas Lean, las cartas balance, los porcentajes de plan cumplido son herramientas que un sistema de construcción tradicional no utiliza y esto hace que no haya un control oportuno, esto da lugar a no dar soluciones inmediatas y son postergadas al no saber dónde se encuentran los problemas que finalmente conlleva a mayores tiempos de ejecución y mayores gastos para el contratista y la entidad pública.

El modelo constructivo de drenaje pluvial mejorará los procesos constructivos con la ayuda de las herramientas de gestión.

Tabla 15. Cuadro de plazos de ejecución de proyectos evaluados.

ITEM	PROYECTO	PLAZO INICIAL (días calendarios)	PLAZO FINAL (días calendarios)	FUENTE
01	DRENAJE PLUVIAL ÍTEM II - V ETAPA.	150	240	CONTROL DE VALORIZACIÓN DE OBRA N°08 (Archivo MPH - Unidad de supervisión de obras)
02	DRENAJE PLUVIAL ÍTEM III - V ETAPA.	150	316	LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE OBRA. (Elaboración propia - Autor de Liquidación de obra).
03	DRENAJE PLUVIAL ÍTEM IV - V ETAPA.	150	166	CONTROL DE VALORIZACIÓN DE OBRA N°06(Archivo MPH - Unidad de supervisión de obras)

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla 15 todos los proyectos evaluados no cumplen con los plazos contractuales iniciales establecidos y solicitan adicionales de obra con el perjuicio de pagar gastos generales por este plazo solicitado. Esto se da por no tener acciones que se anticipen a los eventos naturales y no perjudiquen los trabajos.

5.3 Discusión

A partir de los procedimientos propuestos en el modelo de drenaje pluvial, aceptamos la hipótesis general que plantea que, el modelo constructivo mejorará los procesos constructivos con la ayuda de las herramientas de gestión. Según sostiene (Milián, 2018), (Ñavincopa, 2019), (Mengo, Naiza, & Rivera, 2018), (Flores, 2016) y (Crespo, 2015), quienes señalan que las herramientas de la Filosofía Lean Construction tienen un impacto positivo en la planificación tradicional que se realiza en las distintas obras. Estos autores expresan que dicho impacto, repercute en la mejora de la programación y productividad, y otros también en la calidad de los procesos constructivos. Así mismo, (Millones, 2019) sostiene que mediante la aplicación de las herramientas se logró optimizar el proceso de perfilado de la

subrasante, lo cual generó una reducción en el plazo de ejecución y en el presupuesto general de la obra; de la misma forma (Villamizar & Ortiz, 2016) sostiene que se logró un beneficio económico para la empresa a cargo, como también, mejoras en la productividad y control de los procesos. Lo descrito líneas arriba guarda sentido con lo presentado en esta investigación pues, es evidente que las obras ejecutadas por el sistema tradicional no realizan los procedimientos planteados en el modelo y como resultado obtienen grandes pérdidas materiales y extienden los plazos de ejecución debido a los retrabajos que deben ejecutar, todo esto genera un perjuicio económico a las entidades públicas dueñas de los proyectos e incomodidad a la población. Por otra parte, (Brevis, 2018) sostiene que la planificación tradicional se basa en muchos supuestos, debido a la falta de conocimiento y de interés por parte de los profesionales a cargo por nuevas formas de planificar, reduciendo las variabilidades, los cuales son puntos fundamentales a los cuales ataca esta investigación. En la investigación de (Parra, 2019) se menciona que no hay relación directa entre el Last Planner System y la mano de obra, en nuestro proyecto esto no se evidencia pues parte de los trabajos que comprende la ejecución de un drenaje pluvial requieren equipos pesados para los movimientos de tierras masivas, abastecimiento de materiales entre otros también la mano de obra es esencial en la ejecución del proyecto pues existen zonas donde los equipos no pueden acceder y es el hombre donde interviene al 100% en su ejecución, si la programación de equipos y la intervención de la mano de obra no se desarrolla en base a las actividades que se tienen que realizar no se lograría alcanzar las metas planteadas. En razón de las bases teóricas, las herramientas de la Filosofía Lean Construction aportan beneficios al momento de implementarse en la planificación y control de un proyecto de drenaje pluvial; sin embargo, si no se aplican los procesos preliminares se corre gran riesgo que no se cumplan las programaciones mensuales, semanales o diarias pues los factores externos afectarían en demasía la ejecución de actividades tal y cual sucede en los proyectos presentados como ejemplos de un método de construcción tradicional.

CONCLUSIONES

- 1) El modelo constructivo de drenaje pluvial mejora los procesos constructivos ya que al utilizar las herramientas de gestión se logra reducir tiempos y recursos. Pues según la tabla N°14 el 100% de proyectos adjudicados por contrata solicitan ampliaciones de plazo por temas diversos que en su mayoría son justificados por lluvias de estación) y la tabla N°03 donde se muestra un resumen de liquidación de obra, los contratistas cobran los gastos generales por ampliación de plazo, que en el proyecto de drenaje pluvial ÍTEM III es aproximadamente s/ 170, 000.00 soles que representa el 3% del contrato principal. Si revisamos los documentos del Anexo N°3 y la tabla N°14 observamos que el 67% de los proyectos por contrata solicitan ampliaciones de plazo en un 50 % más del plazo contractual, esto perjudica a las arcas del estado o entidad contratante pues son montos no contemplados y ocasionados por mala programación o lectura del proyecto. Mediante una planificación que va desde las obras preliminares que indican el estudio de las zonas de trabajo, elaboración de planes de contingencia de acorde al proyecto propiamente dicho hasta la planificación y control en todo el proyecto se logrará mejorar los plazos asignados a los proyectos de este tipo o en el peor de los casos alcanzar los plazos establecidos. Pues si comparamos el plazo planteado por la entidad de 150 días calendarios y el cronograma propuesto resultado del modelo planteado en esta tesis de 107 días calendarios, tenemos 47 días calendarios de plazo menos que significa menos gastos generales pagados al contratista y un beneficio en menor plazo a la población usuaria.
- 2) Se determinó también un modelo de planificación de drenaje pluvial para precisar los procesos preliminares, pues se desarrolló un conjunto de actividades como el estudio de la zona de trabajo, la implementación de un plan de contingencia, el replanteo del proyecto y la ejecución de las obras provisionales para los servicios básicos con el uso de las herramientas de gestión (sectorización, trenes de trabajo, dimensionamiento de cuadrillas, Last Planner System) que deben ser aplicadas antes o en la etapa inicial de un proyecto con características similares de diseño hidráulico de drenaje pluvial. De los proyectos evaluados el 100% no contemplan un modelo de planificación que incluya los procesos preliminares, esto conlleva a que todos sufran los estragos de la naturaleza y en consecuencia soliciten ampliaciones de plazo que por efecto de la Ley de contrataciones con el estado se tiene que pagar los gastos generales de estas generando un perjuicio económico.

En la tabla N°14 se muestra plazos de obra no cumplidos por los ejecutores de los proyectos, en todos los proyectos presentados, los principales problemas según las imágenes fotográficas presentadas en el cuerpo de esta tesis y los archivos adjuntos del Anexo N°3, fueron ocasionados por factores externos no tomados en cuenta por los proyectistas ni los ejecutores del proyecto. El modelo de planificación de drenaje pluvial contempla los procesos para evitar o reducir los daños y perjuicios que ocasionan los factores externos.

- 3) Se estableció un modelo de control de procesos constructivos de drenaje pluvial con la indicación del uso y revisión de los porcentajes de plan cumplido y analizando las causas de incumplimiento, las cartas balance que determinarán los tiempos muertos, los trabajos contributivos y productivos. Finalmente se establece en el modelo el análisis de las valorizaciones de obra pues es una herramienta de medición y monetización de los trabajos que se están ejecutando o fueron ejecutados.

La falta de control y la cantidad excesiva de trabajos no contributivos (limpieza de canal por efecto de lluvias, retrabajos en compactación perjudicados por lluvia u una mala programación, limpieza de áreas de trabajo por falta de contingencia ante lluvias, etc.) generaron en los proyectos estudiados ampliaciones de plazo, el modelo previene, controla y lanza alertas sobre el curso del proyecto, esto para tomar acciones correctivas y alcanzar los plazos establecidos.

RECOMENDACIONES.

- 1) Se recomienda brindar mayores alcances sobre los sistemas de drenaje que están siendo instalados en las diversas ciudades de nuestro país, los cursos de Ing. Hidráulica deben tener en su currículo la enseñanza de los sistemas constructivos actuales y brindar mayor alcance sobre estos ya que en la actualidad nuestro país bien implementado estos sistemas para beneficio de la población.
- 2) Se recomienda aplicar el modelo constructivo desde la fase inicial del proyecto, para ello se deberá conocer el proyecto en toda su amplitud, desde el reconocimiento de la zona de trabajo hasta su historia geográfica, hidrológica y social, todo esto para no tener inconvenientes en la aplicación e implementación del modelo propuesto en esta tesis. Además, durante el proceso constructivo se plantea el uso de las herramientas de gestión Lean construction que deben ser aplicadas en el orden establecido para lograr los objetivos del proyecto.
- 3) Durante la aplicación del modelo de planificación los ejecutores deben poner énfasis en la información (expediente técnico) que brinda la entidad o dueña del proyecto, pues si no contempla los alcances establecidos en este modelo deberán ser parte de un replanteo que tiene que ser alcanzado al dueño del proyecto pues existen factores económicos de por medio.
- 4) Se recomienda que para desarrollar el modelo de control de procesos constructivos se debe tener un personal técnico permanente que monitoree el proceso de cartas balance y cumplimiento de plan, además este personal técnico debe llevar el control de las valorizaciones de obra o asistir al asistente de residente en la elaboración de las valorizaciones de obra pues de esta manera se tendrá un diagnóstico más exacto y oportuno para poder desarrollar o implementar cambios dentro de la programación.

BIBLIOGRAFÍA

- Bartolón, J. (2020). *Filosofía lean construction y su impacto en la implementación en el desarrollo de proyectos de edificación*. Tesis de Maestro en Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería, Ciudad de México. Recuperado de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/17279/tesis.pdf?sequence=1>
- Benitez, R. (2020). *Aplicación de Lean Construction para la optimización de la productividad en el mantenimiento rutinario del camino vecinal tramo: Villagloria- Abancay, 2020*". Tesis de Ingeniero Civil, Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Lima – Perú. Recuperado de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/60414/Kari_BR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cabezas, E., Andrade, D., & Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica* (1era ed.). Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Calderón, M. (2020). *Implementación de lean construction en Cusco – Perú*. Trabajo Final de Master, Escuela Técnica Superior Ingeniería de Edificación, Master en Edificación Especialidad, Valencia, España.
- Cano, S. (2019). *Modelo de evolución de la madurez de Lean Construction en la gestión de producción de proyectos de construcción SLC-EModel*. Tesis de Doctorado en Ingeniería, Universidad Del Valle, Escuela de Ingeniería Industrial, Santiago de Cali, Colombia. Recuperado de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/13948/CB-0592842.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castillo, L. (2020). *Influencia de la filosofía lean construction en el mejoramiento de la productividad del proceso constructivo de la Institución Educativa Luis Eduardo Valcárcel - Yonán - 2019*. Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería Civil. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11537/24148>
- Chavez, J., & De la cruz, C. (2014). *Aplicación de la filosofía Lean Construction en una obra de edificación*. Tesis de Pregrado, Universidad San Martín de Porres, Lima.
- Cherkaoui , H. (2016). *Problemas de construcción más comunes y cómo el software de gestión de la construcción puede resolverlos*. Recuperado de <https://www.letsbuild.com/blog/common-construction-problems-construction-management-software-can-solve>

- Damian, G. (2020). *Implementación de la filosofía Lean Construction en el proyecto de sistema de aducción y distribución de agua potable en el campamento Staff Ilo de la empresa Centauro EIRL 2019*. Tesis de Maestría Ingeniería Civil, Universidad Privada de Tacna, Escuela de Postgrado, Tacna Perú.
- Florez, D. (2020). *Interacción entre Bim y Lean Construction analizadas en proyectos de edificación*. Tesis de Ingeniero Civil , Pontificia Universidad Católica Del Perú, Facultad De Ciencias E Ingeniería, Lima.
- García, J. (2016). *Metodología de la investigación para administradores*. Colombia: Ediciones de la U.
- Gualdrón, A., & López, S. (2020). *Proceso con la metodología lean construction para proyectos de vivienda social en fase de estructura*. Trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingeniería Programa de especialización en gerencia de obras, Bogotá D.C. Recuperado de <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/25694>
- Guerreros, L. (2020). *Mejora de la productividad en los trabajos de conformación y compactación de relleno de carretera, con la aplicación de la metodología Lean Construction en Mina Bayóvar – Perú*. Tesis de Ingeniero Civil, Universidas Continental , Facultad de ingeniería Civil, Huancayo. Recuperado de https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8242/1/IV_FIN_105_TE_%20Guerreros_Vera_2020.pdf
- Ibáñez, F. (2018). *Análisis y definición de estrategias para la implementación de las herramientas del Lean Construction en Chile*. Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil, Universidad de Chile, Facultad de ciencias físicas y matemáticas, Santiago de Chile. Recuperado de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/168246>
- Latorre, A., Sanz, C., & Sánchez, B. (2019). Aplicación de un modelo Lean-BIM para la mejora de la productividad en redacción de proyectos de edificación. *Informes de la Construcción*, 71(556), e313. . doi:<https://doi.org/10.3989/ic.67222>
- McKensey & Company;. (2016). *Imaginando el futuro digital de la construcción*.
- Minaya, D. (2020). *Implementación de la filosofía lean en la mejora de procesos de construcción en la empresa “HTC Contratistas SRL” – Huaraz – 2016*. Tesis de Doctor en Administración Huaraz , Universidad Nacional “Santiago Antunez de Mayolo”, Escuela de Postgrado, Ancash – Perú. Recuperado de

http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/4218/T033_42722601_D.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Muñoz, C. (2016). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Editorial Progreso S.A de C.V.
- Orihuela, P. (2011). *Lean Construction en el Perú*. Lima: Corporacion Aceros Arequipa .
- Pérez, G., Del Toro, H., & López, A. (2019). Mejora en la construcción por medio de lean construction y building information modeling: caso estudio. *RITI Journal*, 7(14). doi:<https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.010>
- Pérez, G., Rosales, J., López, A., Ponce, C., & Rodríguez, E. (2019). Evaluación de la gestión en la construcción de una tienda de conveniencia por medio de lean construction. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 13(3), 1-13. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/1939/193961007001/html/>
- Pérez, J. (2020). *Aplicación de las Herramientas Lean Construction para la mejora de la Planificación en la Ejecución de la Obra Creación del Coliseo Cultural Polideportivo de la Localidad de Putina, Provincia de San Antonio de Putina, Puno*. Tesis de Ingeniería Civil, Universidad Peruana Unión, Facultad de Ingeniería y Arquitectura Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Juliaca. Recuperado de https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/3122/Juan_Tesis_Licenciatura_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Porras, H., Sánchez, O., & Galvis, J. (2014). Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual. *Avances Investigación en Ingeniería*, 11(1), 32. doi:DOI:10.18041/1794-4953/avances.1.298
- Quiñones, E. (2019). *Mejoramiento del desempeño de la construcción al implementar Lean Construction en el control de la producción en una obra de infraestructura aérea en Arequipa, Perú, en el año 2017*. Tesis de Ingeniero Civil, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Lima, Perú. Recuperado de <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10691>
- Quispe, C., & Ayala, R. (2020). *Uso de herramientas Lean Construction para la identificación del nuevo flujo del proceso constructivo de la losa de piso con la implementación de los Protocolos Covid-19 y análisis del impacto en la planificación durante la pandemia*. Trabajo de grado en Ingeniería Civil ,

Universidad Católica San Pablo, Facultad de ingeniería y computación Escuela profesional de ingeniería civil, Arequipa – Perú.

Tantavilca, L. (2020). *Control de la productividad en una obra de saneamiento mediante la implementación del Last Planner En Pichari, Cuzco*. Tesis Profesional de Ingeniero Civil, Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Ingeniería Civil, Huancayo, Perú . Recuperado de https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/6611/T010_72847489_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Villamizar, D., & Ortiz, L. (2016). *Implementación de los principios de Lean Construction en la Constructora Colproyectos S.A.S de un proyecto de vivienda en el Municipio de Rosario*. Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingeniería Físico Mecánico, Bucaramanga. Recuperado de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2016/164908.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia.

MATRIZ DE CONSISTENCIA.			
AUTOR:	MALDONADO MENDOZA, YURI AXELL.		
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
PROBLEMA GENERAL:	OBJETIVO GENERAL:	HIPÓTESIS GENERAL:	VARIABLES DE ESTUDIO:
¿En qué medida el modelo constructivo de drenaje pluvial influye en los procesos constructivos del drenaje?	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar un modelo constructivo de drenaje pluvial a fin de mejorar los procesos constructivos con herramientas de gestión. 	El modelo constructivo de drenaje pluvial mejorará los procesos constructivos con la ayuda de las herramientas de gestión.	VARIABLE INDEPENDIENTE: Diseño de modelo de drenaje pluvial.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS:	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	INDICADORES: Sectorización. Dimensionamiento de cuadrillas. Tren de trabajo. Just intime. Last Planner. Porcentaje de plan cumplido. Cartas balance. Valorizaciones.
A) ¿De qué manera un modelo de planificación de drenaje pluvial influye en los procesos preliminares?	A) Determinar un modelo de planificación de drenaje pluvial con la finalidad de precisar los procesos preliminares.	A) Un modelo de planificación de drenaje pluvial determinará los procesos preliminares correctos.	VARIABLE DEPENDIENTE: Proceso constructivos.
B) ¿De qué manera el control de los procesos constructivos generará una construcción eficiente?	B) Desarrollar un modelo de control de procesos constructivos de drenaje a fin de lograr una construcción eficiente.	B) Con un modelo de control de procesos constructivo de drenaje pluvial se logrará una construcción eficiente.	INDICADORES: Estudio de la zona de trabajo. Plan de consistencia. Replanteo del proyecto. Obras provisionales de servicios básicos. Drenaje pluvial.

Anexo 2. Formatos

	CARTA BALANCE	MEJORA DE PROCESOS
PROYECTO:		
MUESTREADOR:	DESCRIPCIÓN:	
ACTIVIDAD:	FECHA:	HORA INICIO: 14:00

MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE

	I	B	A	M	HORA	OBSERVACIONES
1	P	P	L	D	14:01	
2	P	P	L	N	14:02	
3	P	P	O	P	14:03	
4	T	P	I	P	14:04	
5	T	P	I	E	14:05	
6	T	P	L	E	14:06	
7	T	P	L	V	14:07	
8	T	E	P	V	14:08	
9	D	P	P	M	14:09	
10	P	P	P	P	14:10	
11	P	P	P	P	14:11	
12	P	P	P	P	14:12	
13	P	P	D	P	14:13	
14	P	P	I	P	14:14	
15	T	P	I	P	14:15	
16	T	P	P	P	14:16	
17	T	P	L	P	14:17	
18	T	P	L	P	14:18	
19	D	E	M	M	14:19	
20	D	P	M	M	14:20	
21	P	P	L	P	14:21	
22	P	P	L	P	14:22	
23	P	P	D	P	14:23	
24	P	P	D	N	14:24	
25	P	P	V	N	14:25	
26	T	P	I	P	14:26	
27	T	P	I	P	14:27	
28	D	P	P	P	14:28	
29	P	P	O	P	14:29	
30	P	P	L	P	14:30	
31	P	P	L	P	14:31	
32	P	P	L	P	14:32	
33	P	P	P	N	14:33	
34	P	P	P	N	14:34	
35	P	P	P	N	14:35	
36	T	P	P	P	14:36	
37	T	P	P	P	14:37	
38	P	P	P	P	14:38	
39	P	P	L	P	14:39	
40	P	P	L	P	14:40	
41	P	P	L	N	14:41	
42	P	P	L	N	14:42	
43	T	P	L	P	14:43	
44	T	E	P	V	14:44	
45	D	P	P	M	14:45	
46	P	P	P	E	14:46	
47	P	P	P	E	14:47	
48	P	P	P	L	14:48	
49	P	P	D	P	14:49	
50	P	P	I	P	14:50	
51	P	P	L	P	14:51	
52	P	P	P	N	14:52	
53	P	P	P	N	14:53	
54	P	P	P	N	14:54	
55	E	P	P	L	14:55	
56	E	P	P	L	14:56	
57	P	P	P	L	14:57	
58	P	P	L	N	14:58	
59	P	P	L	N	14:59	
60	P	P	L	N	15:00	

Clasificación del Trabajo:

TRABAJOS CONTRIBUTIVOS.

A	- Tratado del material.
B	- Plantillas de aseres.
C	- Muestras de laboratorio.
D	- Limpieza del área de trabajo.

TRABAJOS PRODUCTIVOS.

01	- Excavación y eliminación masiva con equipo pesado.
02	- Conformación de base de canal.
03	- Variado de solado.
04	- Habilitación e instalación de acero para canal de drenaje.
05	- Encofrado y vaciado de piso y muros de canal.
06	- Acabado y encofrado para techo de canal.
07	- Acera en techo de canal.
08	- Concreto en techo de canal.
09	- Relleno y conformación de espaldones de canal.
10	- Perfilado de subrasante para pavimento rígido.
11	- Conformación de base y sub base de pavimento rígido.
12	- Encofrado para pavimento rígido.
13	- Vaciado de concreto.
14	- Demolición y eliminación de material excedente en veredas existentes.
15	- Perfilado y relleno controlado para veredas y sardineles.
16	- Encofrado y vaciado de sardineles.
17	- Vaciado de concreto en veredas.
18	- Instalación de accesorios en calles (tarjas de basura, balardos, etc)

TRABAJOS NO CONTRIBUTIVOS.

I	- Instalación de accesorios sanitarios defectuosos.
B	- Esperas por falta de materiales.
M	- Esperas por traslado del personal a almacén.
V	- Limpieza de zona de trabajo por derrumbes.

Anexo 3. Documentos municipales de valorizaciones de obra.
 - RESUMEN DE VALORIZACIÓN DE OBRA DEL ÍTEM II.

CONTROL DE VALORIZACIONES DE AVANCE DE OBRA												
OBRA: "CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO, DISTRITO DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA - AYACUCHO V ETAPA (ÍTEM II JR. DOS DE MAYO (CDRA. 03, CDRA. 04 Y CDRA. 06), JR. LONDRES (CDRA. 01 Y CDRA. 02), JR. PAMPA CRUZ, PASAJE PROCESO DE SELECCIÓN: LP N° 02 - 2018 - MPNCE UBICACIÓN: AYACUCHO - HUAMANGA - AYACUCHO CONTRATISTA: CONSORCIO AYACUCHO SUPERVISIÓN: ING. HENRI BARRENTOS QUESPE UNIDAD EJECUTORA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA PRESUPUESTO CONTRATADO: S/ 4,259,156.15 ING. RESIDENTE: ING. MISHAEL ESCALDE TORRES ING SUPERVISOR: ING. HENRI BARRENTOS QUESPE FECHA DE ENTREGA DE TERRENO: 15/02/2017 FECHA DE INICIO DE OBRA: 21/02/2017 FECHA DE TÉRMINO DE OBRA: 18/10/2017 PLAZO DE EJECUCIÓN: 190 D.C.												
CONTRACTUAL												
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	COSTO DIRECTO PRESUPUESTADO	VALORIZACIONES MENSUALES DE AVANCE DE OBRA								ACUMULADO EJECUTADO	SALDO POR EJECUTAR
			1	2	3	4	5	6	7	8		
			Febrero 2017	Marzo 2017	Abril 2017	Mayo 2017	Junio 2017	Julio 2017	Agosto 2017	Septiembre 2017		
1	OBRAS PROMOSIONALES	42,306.00	0.00	25,919.99	8,054.18	7,348.22	10,963.25	1,484.55	4,999.21	0.00	42,306.00	0.00
2	TRABAJOS PRELIMINARES	79,891.49	0.00	47,379.22	25,573.45	1,819.17	4,745.76	2,372.89	0.00	0.00	79,891.49	0.00
3	SEGURIDAD Y SALUD	18,502.91	0.00	16,139.83	2,273.08	904.30	675.25	187.79	0.00	0.00	18,502.91	0.00
4	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL	1,034,326.77	0.00	117,805.41	151,119.67	580,863.02	126,147.20	95,968.93	11,839.38	0.00	1,034,326.77	0.00
5	PISAS Y VEREDAS	452,203.17	0.00	40,048.27	26,180.51	22,871.52	19,879.45	94,979.51	183,996.48	74,977.25	426,931.34	25,739.43
6	OTRAS OBRAS	125,908.10	0.00	0.00	6,454.65	0.00	12,448.82	438.54	10,737.67	1,472.85	125,908.10	82,199.57
7	REINSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE	187,818.28	0.00	19,308.11	21,044.56	47,041.26	77,025.91	32,098.86	0.00	0.00	187,818.28	0.00
8	REINSTALACION DE REDES DE ALCANTARILLADO	426,598.96	0.00	26,256.89	56,362.18	99,460.83	151,735.47	30,991.40	0.00	0.00	426,598.96	56,662.95
9	REDES ELECTRICAS EN SUBTERRANEO Y DE TELEFONIA	764,318.51	0.00	6,304.73	4,899.32	25,191.53	89,806.89	222,129.73	341,839.08	58,178.20	789,318.51	0.00
10	PROGRAMA DE INVERSION MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	38,195.73	0.00	22,039.87	827.64	827.64	827.64	1,277.46	11,790.98	547.72	38,195.73	0.00
TOTAL COSTO DIRECTO		S/ 3,182,836.07	S/ 0.00	S/ 319,122.37	S/ 297,199.63	S/ 786,494.29	S/ 424,432.07	S/ 438,989.52	S/ 344,633.15	S/ 122,122.02	S/ 3,182,836.07	S/ 2,464,471.25
GASTOS GENERALES 8.4%		S/ 267,268.81	S/ 0.00	S/ 26,859.10	S/ 24,996.52	S/ 64,361.00	S/ 41,532.70	S/ 35,245.81	S/ 44,908.87	S/ 11,186.54	S/ 267,268.81	S/ 14,863.92
UTILIDAD 3.0%		S/ 159,146.76	S/ 0.00	S/ 15,914.67	S/ 14,859.43	S/ 38,374.04	S/ 24,721.00	S/ 20,679.53	S/ 29,206.19	S/ 6,668.95	S/ 159,146.76	S/ 4,726.57
SUB TOTAL		S/ 3,609,400.20	S/ 0.00	S/ 362,006.17	S/ 337,142.00	S/ 889,229.33	S/ 490,685.77	S/ 475,878.73	S/ 384,838.99	S/ 199,977.51	S/ 3,609,400.20	S/ 2,528,962.74
IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (04% 19%)		S/ 849,700.57	S/ 0.00	S/ 69,267.04	S/ 58,661.52	S/ 156,253.61	S/ 100,804.08	S/ 88,949.03	S/ 119,326.29	S/ 27,183.26	S/ 849,700.57	S/ 34,833.50
TOTAL VALORIZACION DEZ 4073		S/ 4,459,100.77	S/ 0.00	S/ 431,273.21	S/ 395,803.52	S/ 1,045,482.94	S/ 591,489.85	S/ 564,827.76	S/ 504,165.28	S/ 227,160.77	S/ 4,459,100.77	S/ 2,563,796.24
PORCENTAJE DE AVANCE FISICO MENSUAL EJECUTADO			0.00%	10.05%	8.15%	24.05%	13.52%	7.12%	18.17%	4.19%	0.00%	94.52%
PORCENTAJE DE AVANCE FISICO ACUMULADO EJECUTADO			0.00%	10.05%	18.20%	42.25%	55.76%	71.28%	89.45%	93.64%	97.83%	99.52%

CONSORCIO AYACUCHO
 ING. RONALD M. ORTIZ GARAY
 REPRESENTANTE COMUN

- RESUMEN DE VALORIZACIÓN DE OBRA DEL ÍTEM III.

RESUMEN VALORIZACIÓN DE AVANCE DE OBRA N° 01 OCTUBRE 2017																	
OBRA: "CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO, - V ETAPA, ÍTEM III: JR. BELLIDO (CDA 01), JR. CALLAO (CDA 03 CDA 04), JR. LIMA (CDA 03, CDA 04) Y JR. LA UNION (CDA 04)".																	
PROC. DE SELECC: LP N° 02 - 2017 - MPMCS			UNIDAD EJECUTORA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA			FECHA DE ENTREGA DE TERRENO: 04/02/07											
UBICACIÓN: AYACUCHO - HUAMANGA - AYACUCHO			PRESUPUESTO CONTRATADO: S/ 5,198,263.77			FECHA DE INICIO DE OBRA: 09/10/07											
CONTRATISTA: CHV INGENIEROS-CONTRATISTAS GENERALES S.A.C			ING. RESIDENTE: ING. TEOFILO MANUEL HUAMANGUI CUSPE			FECHA DE TÉRMINO DE OBRA: 03/03/09											
SUPERVISIÓN: TELIZCRO S.R.L			ING SUPERVISOR: ING. MARCO ANTONIO HUATADO LEON			PLAZO DE EJECUCIÓN: 180 D.C.											
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO CONTRACTUAL				VALORIZACION						SALDO POR EJECUTAR					
		Und	Metrado	Precio (S/)	Parcial (S/)	ACUMULADO ANTERIOR		AVANCE ACTUAL		ACUMULADO ACTUAL		Metrado	Parcial (S/)	%			
					Metrado	Parcial (S/)	%	Metrado	Parcial (S/)	%	Metrado	Parcial (S/)	%	Metrado	Parcial (S/)	%	
DRENAJE JR. BELLIDO																	
01.01	OBRAS PROVISIONALES																
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES																
01.03	SEGURIDAD Y SALUD																
01.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL																
01.05	PISTAS Y VEREDAS																
01.06	OTRAS OBRAS																
01.07	REINSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE																
01.08	REINSTALACION DE REDES DE ALCANTARILLADO																
01.09	REDES ELECTRICAS EN SUBTERRANEO Y DE TELEFONIA																
01.10	PROGRAMA DE INVERSION MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL																
DRENAJE JR. CALLAO																	
02.01	OBRAS PROVISIONALES																
02.02	TRABAJOS PRELIMINARES																
02.03	SEGURIDAD Y SALUD																
02.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL																
02.05	PISTAS Y VEREDAS																
02.06	OTRAS OBRAS																
02.07	REINSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE																
02.08	REINSTALACION DE REDES DE ALCANTARILLADO																
02.09	REDES ELECTRICAS EN SUBTERRANEO Y DE TELEFONIA																
02.10	PROGRAMA DE INVERSION MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL																
JR. LA UNION																	
03.01	OBRAS PROVISIONALES																
03.02	TRABAJOS PRELIMINARES																
03.03	SEGURIDAD Y SALUD																
03.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL																
03.05	PISTAS Y VEREDAS																
03.06	REINSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE																
03.07	REINSTALACION DE REDES DE ALCANTARILLADO																
03.08	REDES ELECTRICAS EN SUBTERRANEO Y DE TELEFONIA																
03.09	PROGRAMA DE INVERSION MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL																

ING. MARCO ANTONIO HUATADO LEON
JEFE DE SUPERVISIÓN
EMPRESA TELIZCRO S.R.L.

JEFE DE SUPERVISIÓN
EMPRESA TELIZCRO S.R.L.

307
117

RESUMEN VALORIZACION DE AVANCE DE OBRA N° 01 OCTUBRE 17

OBRA: "CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO, - V ETAPA, ÍTEM III: JR. BELLIDO (CDA 01), JR. CALLAO (CDA 03 CDA 04), JR. LIMA (CDA 03, CDA 04) Y JR. LA UNION (CDA 04)".

PROC. DE SELECC.: LP N° 02 - 2017 - MPWCS

UNIDAD EJECUTORA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA

FECHA DE ENTREGA DE TERRENO: 04/10/2017

UBICACIÓN: AYACUCHO - HUAMANGA - AYACUCHO

PRESUPUESTO CONTRATADO: S/ 6,658,288.77

FECHA DE INICIO DE OBRA: 05/10/2017

CONTRATISTA: CHV INGENIEROS CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

ING. RESIDENTE: ING. TOSDORO MANUEL HUAMANCOSI QUISPE

FECHA DE TÉRMINO DE OBRA: 03/03/2018

SUPERVISIÓN: TELIZCRO S.R.L

ING. SUPERVISOR: ING. MARCO ANTONIO HURTADO LEON

PLAZO DE EJECUCIÓN: 150 D.C.

ITEM	DESCRIPCION	PRESUPUESTO CONTRACTUAL			VALORIZACION									SALDO POR EJECUTAR		
					ACUMULADO ANTERIOR			AVANCE ACTUAL			ACUMULADO ACTUAL					
		Und	Metrado	Procto (S/.)	Parcial (S/.)	Metrado	Parcial (S/.)	%	Metrado	Parcial (S/.)	%	Metrado	Parcial (S/.)	%	Metrado	Parcial (S/.)
	TOTAL COSTO DIRECTO				S/ 4,968,928.33		S/ 0.00		S/ 298,672.88		S/ 298,672.88		S/ 4,668,247.43			
	GASTOS GENERALES	8.000000%			S/ 473,547.43		S/ 0.00		S/ 28,468.93		S/ 28,468.93		S/ 445,478.51			
	UTILIDAD	7.000000%			S/ 348,224.42		S/ 0.00		S/ 20,977.11		S/ 20,977.11		S/ 328,247.32			
	SUB TOTAL				S/ 5,612,092.18		S/ 0.00		S/ 348,118.02		S/ 348,118.02		S/ 5,482,973.28			
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV)	18.00%			S/ 1,045,176.65		S/ 0.00		S/ 62,841.42		S/ 62,841.42		S/ 983,335.19			
	TOTAL VALORIZACIÓN DEL CONTRATISTA (SEGÚN CONTRATO)				S/ 6,658,288.77		S/ 0.00		S/ 471,900.44		S/ 471,900.44		S/ 6,448,588.45			
	AVANCE MENSUAL CONTRATISTA(%)						0.00%		0.01%		0.01%		0.01%			0.00%
	AVANCE ACUMULADO (%)						0.00%		0.01%		0.01%		0.01%			0.00%


 Ing. MARCO A. HURTADO LEON
 JEFE DE SUPERVISION
 EMPRESA TELIZCRO S.R.L

RESUMEN VALORIZACIÓN DE AVANCE DE OBRA N° 02 NOVIEMBRE 2017

OBRA: "CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO, - V ETAPA, ÍTEM III: JR. BELLIDO (CDA 01), JR. CALLAO (CDA 03 CDA 04), JR. LIMA (CDA 03, CDA 04) Y JR. LA UNION (CDA 04)".

PROC. DE SELECC.: LP N° 02 - 2017 - MPVCS

UBICACION: AYACUCHO - HUAMANGA - AYACUCHO

CONTRATISTA: CIV INGENIEROS CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

SUPERVISIÓN: TELECOM S.R.L.

UNIDAD EJECUTORA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA

PRESUPUESTO CONTRATADO: S/ 6,858,268.77

IND. RESIDENTE: ING. JAIME CISNEROS VALENZUELA

ING SUPERVISOR: ING. MARCO ANTONIO HURTADO LEON

FECHA DE ENTREGA DE TERRENO: 04/10/2017

FECHA DE INICIO DE OBRA: 05/10/2017

FECHA DE TERMINO DE OBRA: 03/03/2018

PLAZO DE EJECUCION: 300 D.C.

ITEM	DESCRIPCION	VALORIZACION									SALDO POR EJECUTAR						
		PRESUPUESTO CONTRACTUAL				ACUMULADO ANTERIOR			AVANCE ACTUAL			ACUMULADO ACTUAL			SALDO POR EJECUTAR		
		Und	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)	Metrado	Parcial (S/.)	%	Metrado	Parcial (S/.)	%	Metrado	Parcial (S/.)	%	Metrado	Parcial (S/.)	%
01	DRENAJE JR. BELLIDO																
				12,845.40		3,574.90	28.61%		2,332.43	18.22%		5,707.32	44.43%		7,138.12	55%	
01.01	OBRAS PROVISIONALES			21,035.43		8,778.67	42.25%		3,132.11	14.90%		9,911.78	47.14%		11,113.68	53%	
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES			15,458.25		7,628.51	49.42%		2,811.46	18.22%		10,290.97	62.28%		6,237.29	38%	
01.03	SEGURIDAD Y SALUD			363,971.15		60,126.36	16.52%		115,034.88	31.62%		195,133.02	53.40%		238,838.12	65%	
01.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL			262,361.31		19,853.23	7.57%		6,454.75	2.46%		26,107.95	9.95%		237,253.33	90%	
01.05	PISTAS Y VEREDAS			16,273.70		-	0.00%		-	0.00%		-	0.00%		16,273.70	100%	
01.06	OTRAS OBRAS			60,000.81		-	0.00%		7,700.94	12.81%		7,700.94	12.81%		52,299.87	87%	
01.07	REINSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE			123,136.44		5,439.99	4.42%		26,396.03	21.50%		32,436.59	26.34%		90,699.84	74%	
01.08	REINSTALACION DE REDES DE ALCANTARILLADO			349,349.81		995.33	0.28%		4,671.08	1.34%		5,666.04	1.62%		343,683.77	98%	
01.09	REDES ELECTRICAS EN SUBTERRANEO Y DE TELEFONIA			13,639.71		3,648.67	26.75%		-	0.00%		3,648.67	26.75%		9,991.04	73%	
01.10	PROGRAMA DE INVERSION MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL																
02	DRENAJE JR. CALLAO																
				14,921.46		4,917.70	32.96%		2,410.80	16.16%		7,328.50	49.11%		7,503.17	51%	
02.01	OBRAS PROVISIONALES			24,142.38		9,516.16	41.07%		3,300.92	13.25%		13,117.08	54.33%		11,805.21	49%	
02.02	TRABAJOS PRELIMINARES			17,174.40		7,833.26	45.64%		2,811.46	16.21%		10,244.81	59.66%		6,929.93	40%	
02.03	SEGURIDAD Y SALUD			594,068.69		67,793.31	11.41%		146,146.04	24.60%		216,939.35	36.52%		337,128.33	56%	
02.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL			594,383.24		20,895.61	3.52%		86,828.57	14.44%		126,885.18	21.34%		488,498.06	82%	
02.05	PISTAS Y VEREDAS			14,729.79		-	0.00%		-	0.00%		-	0.00%		14,729.79	100%	
02.06	OTRAS OBRAS			114,203.99		-	0.00%		16,147.00	14.14%		16,147.00	14.14%		98,056.99	86%	
02.07	REINSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE			291,751.55		1,142.80	0.39%		62,396.74	21.39%		63,541.80	21.79%		228,209.75	78%	
02.08	REINSTALACION DE REDES DE ALCANTARILLADO			229,980.52		995.33	0.43%		2,026.58	0.88%		3,021.96	1.32%		226,958.56	99%	
02.09	REDES ELECTRICAS EN SUBTERRANEO Y DE TELEFONIA			14,869.79		4,846.19	32.60%		79.56	0.53%		4,525.75	30.44%		9,844.04	66%	
02.10	PROGRAMA DE INVERSION MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL																
03	DRENAJE JR. LIMA																
				15,831.00		4,098.81	26.27%		2,780.99	17.62%		6,879.78	43.45%		8,721.85	55%	
03.01	OBRAS PROVISIONALES			22,887.25		3,541.14	15.50%		3,151.77	13.78%		11,782.91	51.51%		11,074.36	48%	
03.02	TRABAJOS PRELIMINARES			17,052.21		7,814.33	45.82%		2,811.46	16.48%		10,226.70	59.83%		6,886.40	40%	
03.03	SEGURIDAD Y SALUD			780,126.59		31,377.99	4.02%		146,084.90	18.71%		190,462.45	24.41%		589,644.14	75%	
03.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL			495,995.79		21,345.63	4.30%		16,378.89	3.31%		36,424.32	7.34%		459,571.47	92%	
03.05	PISTAS Y VEREDAS			190,697.48		-	0.00%		-	0.00%		-	0.00%		190,697.48	100%	
03.06	REINSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE			382,418.46		2,439.71	0.64%		37,167.17	9.72%		38,546.88	10.08%		343,871.59	90%	
03.07	REINSTALACION DE REDES DE ALCANTARILLADO			205,295.82		-	0.00%		2,779.26	1.35%		2,779.26	1.35%		202,516.56	99%	
03.08	REDES ELECTRICAS EN SUBTERRANEO Y DE TELEFONIA			10,399.90		5,226.39	50.37%		79.56	0.77%		5,305.95	51.02%		4,893.94	47%	
03.09	PROGRAMA DE INVERSION MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL																

RESUMEN VALORIZACIÓN DE AVANCE DE OBRA N° 02 NOVIEMBRE 2017

OBRA: "CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO, - Y ETAPA, ÍTEM III: JR. BELLIDO (CDA 01), JR. CALLAO (CDA 03 CDA 04), JR. LIMA (CDA 03, CDA 04) Y JR. LA UNION (CDA 04)".

PROC. DE SELECC.: LP N° 02 - 2017 - MPHCS

UBICACIÓN: AYACUCHO - HUAMANGA - AYACUCHO

CONTRATISTA: CHV INGENIEROS CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

SUPERVISOR: TELIZCRO S.R.L

UNIDAD EJECUTORA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA

PRESUPUESTO CONTRATADO: S/ 6,858,268.77

ING. RESIDENTE: ING. JAMIE CISNEROS VALENZUELA

ING SUPERVISOR: ING. MARCO ANTONIO HURTADO LEON

FECHA DE ENTREGA DE TERRENO: 04/10/2017

FECHA DE INICIO DE OBRA: 05/10/2017

FECHA DE TERMINO DE OBRA: 03/03/2018

PLAZO DE EJECUCION: 180 D.C.

ITEM	DESCRIPCION	PRESUPUESTO CONTRACTUAL			VALORIZACION									SALDO POR EJECUTAR			
					ACUMULADO ANTERIOR			AVANCE ACTUAL			ACUMULADO ACTUAL						
		Und	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)	Metrado	Parcial (S/.)	%	Metrado	Parcial (S/.)	%	Metrado	Parcial (S/.)	%	Metrado	Parcial (S/.)	%
	TOTAL COSTO DIRECTO			S/ 4,808,820.33		S/ 298,872.95		S/ 726,294.83		S/ 1,018,887.83		S/ 1,018,887.83		S/ 1,018,887.83			
	GASTOS GENERALES	0.500000%		S/ 473,947.43		S/ 28,488.53		S/ 88,420.42		S/ 96,889.34		S/ 96,889.34		S/ 377,668.10			
	UTILIDAD	7.000000%		S/ 340,224.42		S/ 20,577.11		S/ 50,415.05		S/ 71,352.15		S/ 71,352.15		S/ 277,832.26			
	SUS TOTAL			S/ 5,622,082.18		S/ 348,938.02		S/ 858,089.40		S/ 1,186,689.32		S/ 1,186,689.32		S/ 4,823,922.87			
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV)	18.00%		S/ 1,046,175.59		S/ 62,841.42		S/ 151,029.07		S/ 213,870.48		S/ 213,870.48		S/ 332,300.13			
	TOTAL VALORIZACIÓN DEL CONTRATISTA (SEGÚN CONTRATO)			S/ 6,668,257.77		S/ 411,880.44		S/ 980,879.47		S/ 130,689.34		S/ 130,689.34		S/ 5,458,229.79			
	AVANCE MENSUAL CONTRATISTA(%)					6.01%		14.44%		20.44%		20.44%		79.56%			
	AVANCE ACUMULADO TOTAL (%)					6.01%		14.44%		20.44%		20.44%		79.56%			

Ing. MARCO ANTONIO HURTADO LEON
JEFE DE SUPERVISION
EMPRESA TELIZCRO S.R.L.

Ing. MARCO ANTONIO HURTADO LEON
JEFE DE SUPERVISION
EMPRESA TELIZCRO S.R.L.

RESUMEN VALORIZACIÓN DE AVANCE DE OBRA N° 03 DICIEMBRE 2017

OBRA: "CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO, - V ETAPA, ÍTEM III: JR. BELLIDO (CDA 01), JR. CALLAO (CDA 03 CDA 04), JR. LIMA (CDA 03, CDA 04) Y JR. LA UNIÓN (CDA 04)".

PROC. DE SELECC: LP N° 02 - 2017 - MPMCS

UNIDAD EJECUTORA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA

FECHA DE ENTREGA DE TIERRAS: 04/08/2017

UBICACIÓN: AYACUCHO - HUAMANGA - AYACUCHO

PRESUPUESTO CONTRATADO: S/ 6,898,298.77

FECHA DE INICIO DE OBRA: 05/10/2017

CONTRATISTA: CHV INGENIEROS CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

ING. RESIDENTE: ING. JAMIE CISNEROS VALENZUELA

FECHA DE TÉRMINO DE OBRA: 03/02/2018

SUPERVISIÓN: TELICRO S.R.L.

ING SUPERVISOR: ING. MARCO ANTONIO HURTADO LEÓN

PLAZO DE EJECUCIÓN: 180 D.C.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO CONTRACTUAL				VALORIZACIÓN											
						ACUMULADO ANTERIOR			AVANCE ACTUAL			ACUMULADO ACTUAL			SALDO POR EJECUTAR		
		Und	Metrado	Precio (S/)	Parcial (S/)	Metrado	Parcial (S/)	%	Metrado	Parcial (S/)	%	Metrado	Parcial (S/)	%	Metrado	Parcial (S/)	%
01	OBRA JR. BELLIDO																
01.01	OBRAS PROVISIONALES				12,846.44		6,707.22	44.43%		636.73	5.51%		6,944.06	52.94%		5,301.38	49%
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				21,025.45		9,911.26	47.14%		3,854.44	18.33%		13,765.21	65.47%		7,298.24	35%
01.03	SEGURIDAD Y SALUD				55,458.26		10,250.57	18.49%		2,808.46	5.06%		13,058.42	23.55%		3,288.64	21%
01.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL				393,971.15		195,133.02	49.56%		220,733.38	56.03%		383,866.41	97.54%		8,104.24	2%
01.05	PISTAS Y VEREDAS				283,391.31		26,107.55	9.21%		37,029.40	14.00%		63,137.37	22.61%		200,223.83	73%
01.06	OTRAS OBRAS				15,273.70			0.00%			0.00%			0.00%		15,273.70	100%
01.07	REINSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE				90,960.51		7,790.54	8.57%		90,038.15	92.30%		97,825.09	95.11%		2,871.82	3%
01.08	REINSTALACION DE REDES DE ALICANTARELLADO				123,136.44		32,438.58	26.34%		72,956.89	59.26%		105,435.38	85.63%		17,698.66	14%
01.09	REDES ELECTRICAS EN SUBTERRANEO Y DE TELEFONIA				349,346.01		5,068.54	1.45%		56,969.86	16.31%		62,866.87	17.99%		286,479.14	82%
01.10	PROGRAMA DE INVERSION MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				13,630.71		3,646.67	26.76%		805.33	9.30%		4,512.25	33.10%		9,118.45	67%
02	DRENAJE JR. CALLAO																
02.01	OBRAS PROVISIONALES				14,921.45		7,328.25	49.11%		1,895.95	11.10%		8,986.24	60.30%		5,923.22	40%
02.02	TRABAJOS PRELIMINARES				24,142.20		13,112.08	54.31%		3,815.12	15.80%		16,927.19	70.14%		7,219.00	30%
02.03	SEGURIDAD Y SALUD				17,174.40		10,244.81	59.69%		2,532.75	14.69%		12,777.56	74.51%		4,396.84	25%
02.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL				534,065.65		218,928.25	41.17%		319,317.89	59.87%		535,257.25	99.70%		17,808.41	3%
02.05	PISTAS Y VEREDAS				394,363.24		109,689.18	27.81%		47,126.34	7.50%		160,815.51	25.74%		443,371.72	74%
02.06	OTRAS OBRAS				14,725.79			0.00%		1,612.77	12.31%		1,612.77	12.31%		12,913.02	88%
02.07	REINSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE				194,203.95		16,147.08	8.31%		16,548.70	14.69%		34,905.76	17.99%		79,808.26	41%
02.08	REINSTALACION DE REDES DE ALICANTARELLADO				291,751.20		68,541.80	23.51%		42,300.14	14.50%		110,841.73	37.99%		280,909.47	96%
02.09	REDES ELECTRICAS EN SUBTERRANEO Y DE TELEFONIA				229,006.53		3,021.95	1.32%			0.00%		3,021.95	1.32%		225,984.58	99%
02.10	PROGRAMA DE INVERSION MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				14,000.75		4,525.75	32.32%		885.89	8.81%		5,791.34	26.84%		8,209.41	59%
03	OBRA JR. LIMA																
03.01	OBRAS PROVISIONALES				15,001.00		8,678.15	57.85%		595.42	6.29%		7,809.58	52.06%		7,145.43	50%
03.02	TRABAJOS PRELIMINARES				22,067.25		11,782.81	53.40%		3,825.20	17.34%		15,598.19	70.65%		7,269.07	32%
03.03	SEGURIDAD Y SALUD				17,052.21		13,225.75	77.56%		2,222.04	13.03%		15,447.83	72.83%		4,544.38	27%
03.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL				786,128.50		180,682.45	23.10%		124,264.10	15.93%		304,926.54	38.78%		475,002.01	61%
03.05	PISTAS Y VEREDAS				495,996.99		23,424.32	4.72%			0.00%		23,424.32	4.72%		465,000.00	93%
03.06	REINSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE				106,057.08		9,057.33	8.54%			0.00%		9,057.33	8.54%		96,999.75	91%
03.07	REINSTALACION DE REDES DE ALICANTARELLADO				282,450.40		39,546.88	14.00%			0.00%		39,546.88	14.00%		242,903.52	86%
03.08	REDES ELECTRICAS EN SUBTERRANEO Y DE TELEFONIA				265,225.02		2,776.73	1.05%			0.00%		2,776.73	1.05%		262,448.29	99%
03.09	PROGRAMA DE INVERSION MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				15,299.90		9,306.99	60.91%		888.89	4.49%		10,171.54	66.55%		5,128.36	34%

Ing. MARCO ANTONIO HURTADO LEÓN
JEFE DE SUPERVISIÓN
EMPRESA TELICRO S.R.L.

RESUMEN VALORIZACIÓN DE AVANCE DE OBRA N° 03 DICIEMBRE 2017

OBRA: "CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO, - V ETAPA, ÍTEM III: JR. BELLIDO (CDA 01), JR. CALLAO (CDA 03 CDA 04), JR. LINA (CDA 03, CDA 04) Y JR. LA UNION (CDA 04)".

PROC. DE SELECC.: LP N° 01 - 2017 - MPVCS

UNIDAD EJECUTORA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA

FECHA DE ENTREGA DE TERRENO: 04/10/2017

UBICACIÓN: AYACUCHO - HUAMANGA - AYACUCHO

PRESUPUESTO CONTRATADO: S/ 6,854,288.77

FECHA DE INICIO DE OBRA: 08/10/2017

CONTRATISTA: CHY INGENIEROS CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

ING. RESIDENTE: ING. JAMIE CISNEROS VALENZUELA

FECHA DE TÉRMINO DE OBRA: 03/03/2018


SUPERVISIÓN: TELIZCRO S.R.L.

ING SUPERVISOR: ING. MARCO ANTONIO HURTADO LEON

PLAZO DE EJECUCIÓN: 150 D.C.

ITEM	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO CONTRACTUAL				VALORIZACIÓN									SALDO POR EJECUTAR		
						ACUMULADO ANTERIOR			AVANCE ACTUAL			ACUMULADO ACTUAL					
		Und	Medrado	Precio (S/)	Parcial (S/)	Medrado	Parcial (S/)	%	Medrado	Parcial (S/)	%	Medrado	Parcial (S/)	%	Medrado	Parcial (S/)	%
	TOTAL COSTO DIRECTO			S/ 4,088,920.33		S/ 1,019,887.83		S/ 1,019,888.00		S/ 2,034,864.81		S/ 2,034,864.81		S/ 2,034,864.81			
	GASTOS GENERALES 5.500000%			S/ 473,907.43		S/ 96,889.34		S/ 96,432.30		S/ 193,321.64		S/ 193,321.64		S/ 193,321.64			
	UTILIDAD 7.900000%			S/ 349,224.42		S/ 71,382.15		S/ 71,656.30		S/ 142,447.52		S/ 142,447.52		S/ 142,447.52			
	SUB TOTAL			S/ 4,912,052.18		S/ 1,188,159.32		S/ 1,192,976.60		S/ 2,370,733.97		S/ 2,370,733.97		S/ 2,370,733.97			
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV) 18.00%			S/ 1,046,176.55		S/ 213,870.48		S/ 212,881.81		S/ 426,732.98		S/ 426,732.98		S/ 426,732.98			
	TOTAL VALORIZACIÓN DEL CONTRATISTA (SEGÚN CONTRATO)			S/ 6,854,288.77		S/ 1,402,029.80		S/ 1,395,438.39		S/ 2,797,466.95		S/ 2,797,466.95		S/ 2,797,466.95			
	GASTOS DE SUPERVISIÓN DE LA OBRA (3.4% CC)			S/ 174,620.74		S/ 31,413.73		S/ 34,904.15		S/ 66,317.88		S/ 66,317.88		S/ 66,317.88			
	PRESUPUESTO TOTAL			7,028,759.91		1,433,443.53		1,430,342.54		2,864,183.93		2,864,183.93		2,864,183.93			
	AVANCE MENSUAL CONTRATISTA(%)					20.44%		20.35%		40.79%		40.79%		40.79%			
	AVANCE MENSUAL SUPERVISIÓN (20% SEGÚN EL CONTRATO SUSCRITO)				100.00%	33.88%		33.88%		33.88%		33.88%		33.88%			
	AVANCE ACUMULADO TOTAL (%)					20.44%		20.35%		40.79%		40.79%		40.79%			


 Ing. MARCO A. HURTADO LEON
 JEFE DE SUPERVISIÓN
 EMPRESA TELIZCRO S.R.L.


 Ing. MARCO A. HURTADO LEON
 JEFE DE SUPERVISIÓN
 EMPRESA TELIZCRO S.R.L.

RESUMEN VALORIZACIÓN DE AVANCE DE OBRA N° 04 ENERO 2018

OBRA: "CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA - AYACUCHO- V ETAPA (ITEM III) JR. BELLIDO (CUADRA 01), JR. CALLAO (CUADRA N°03 Y 04), JR. LIMA (CUADRA N° 03 Y 04) Y JR. LA

PROC. DE SELECC.: LFBM 2-2017-09-005-1 PRIMERA CONVOCATORIA

UNIDAD EJECUTORA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA

FECHA DE ENTREGA DE TERCERO: 04/03/2017

UBICACIÓN: AYACUCHO - HUAMANGA - AYACUCHO

PRESUPUESTO CONTRATADO: S/ 5,858,268.77

FECHA DE INICIO DE OBRA: 05/03/2017

CONTRATISTA: CIVIL INGENIEROS CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. RESIDENTE: ING. JAIMÉ OSMEDES VALENZUELA

FECHA DE TÉRMINO DE OBRA: 09/03/2018

SUPERVISIÓN: TELECCHO SRL

ING SUPERVISOR: ING. MARCO A. HERRERA LEON

PLAZO DE EJECUCION: 180 D.C.

ITEM	DESCRIPCION	PRESUPUESTO CONTRACTUAL		ACUMULADO ANTERIOR		VALORIZACION AVANCE ACTUAL		ACUMULADO ACTUAL		SALDO POR EJECUTAR	
		Precio (S/.)	Parcial (S/.)	Parcial (S/.)	%	Parcial (S/.)	%	Parcial (S/.)	%	Parcial (S/.)	%
01	DRENAJE JR. BELLIDO										
01.01	OBRAS PROVISIONALES		12,845.44	6,544.06	50.94%	742.85	5.78%	7,286.11	56.72%	5,559.33	43.28%
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES		21,625.65	13,708.23	63.47%	2,834.78	13.24%	17,601.00	81.71%	3,424.48	16.29%
01.03	SEGURIDAD Y SALUD		15,459.26	11,659.42	75.25%	1,599.42	10.23%	14,758.84	95.67%	1,699.42	10.32%
01.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL		369,971.51	383,896.42	97.94%	6,300.90	1.61%	392,227.30	99.94%	1,743.83	0.44%
01.05	PISTAS Y VEREDAS		263,361.31	63,137.30	23.97%	62,262.90	23.64%	125,400.34	47.62%	137,961.07	52.38%
01.06	OTRAS OBRAS		16,273.70	0.00	0.00%	131.69	0.81%	131.69	0.81%	15,142.01	93.10%
01.07	REINSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE		60,800.63	57,828.10	95.11%	0.00	0.00%	57,828.10	95.11%	2,972.51	4.89%
01.08	REINSTALACION DE REDES DE ALCANTARILLADO		123,136.14	105,436.59	85.63%	15,448.74	12.53%	120,885.33	98.17%	2,250.71	1.83%
01.09	REDES ELECTRICAS EN SUBTERRANEO Y DE TELEFONIA		348,346.81	82,616.92	17.94%	3,711.41	0.95%	65,928.33	18.89%	282,418.48	81.11%
01.10	PROGRAMA DE INVERSION MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		13,830.71	4,512.78	32.63%	0.00	0.00%	4,512.78	32.63%	9,317.93	67.37%
02	DRENAJE JR. CALLAO										
02.01	OBRAS PROVISIONALES		14,801.42	8,988.23	60.30%	363.89	2.44%	9,352.12	62.74%	5,449.30	37.26%
02.02	TRABAJOS PRELIMINARES		24,142.28	16,932.30	70.14%	3,756.14	15.56%	20,688.44	85.65%	3,453.84	14.35%
02.03	SEGURIDAD Y SALUD		17,174.42	13,775.50	80.21%	1,826.86	5.89%	14,802.42	86.19%	2,371.98	13.81%
02.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL		554,065.86	536,257.31	96.79%	12,993.23	2.35%	549,250.47	99.13%	4,815.39	0.87%
02.05	PISTAS Y VEREDAS		594,353.24	152,981.52	25.74%	124,891.82	20.89%	277,873.34	46.82%	317,480.12	53.18%
02.06	OTRAS OBRAS		14,729.76	1,812.77	12.31%	0.00	0.00%	1,812.77	12.31%	12,916.99	87.69%
02.07	REINSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE		114,299.99	34,895.76	30.38%	38,899.29	33.93%	73,795.05	64.56%	40,504.94	35.44%
02.08	REINSTALACION DE REDES DE ALCANTARILLADO		201,731.55	185,841.74	92.48%	95,434.08	47.48%	191,275.82	94.81%	10,455.73	5.19%
02.09	REDES ELECTRICAS EN SUBTERRANEO Y DE TELEFONIA		229,669.52	3,021.96	1.32%	0.00	0.00%	3,021.96	1.32%	226,647.56	98.68%
02.10	PROGRAMA DE INVERSION MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		64,989.79	5,791.24	8.91%	0.00	0.00%	5,791.24	8.91%	59,198.55	91.09%
03	DRENAJE JR. LIMA										
03.01	OBRAS PROVISIONALES		15,601.66	7,655.59	50.35%	363.89	2.32%	8,019.47	52.09%	7,655.59	47.91%
03.02	TRABAJOS PRELIMINARES		22,867.26	15,998.20	69.21%	3,073.13	13.44%	18,071.33	81.65%	4,795.93	20.75%
03.03	SEGURIDAD Y SALUD		17,992.21	12,447.83	72.89%	1,826.86	10.15%	13,474.69	78.94%	4,517.52	25.06%
03.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL		790,125.56	394,026.56	49.87%	106,320.89	13.50%	499,347.45	63.20%	290,778.11	36.80%
03.05	PISTAS Y VEREDAS		435,966.26	39,424.32	7.95%	53,372.75	12.79%	52,797.07	13.71%	403,169.22	92.29%
03.06	REINSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE		100,897.68	9,697.33	9.61%	35,898.37	35.71%	45,506.70	45.46%	55,390.98	54.94%
03.07	REINSTALACION DE REDES DE ALCANTARILLADO		282,498.46	38,546.88	14.00%	48,097.53	14.20%	78,644.38	28.20%	203,854.08	71.80%
03.08	REDES ELECTRICAS EN SUBTERRANEO Y DE TELEFONIA		305,295.91	2,778.78	0.91%	955.38	0.31%	3,734.16	1.22%	301,561.75	98.78%
03.09	PROGRAMA DE INVERSION MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		19,293.29	10,171.54	52.78%	0.00	0.00%	10,171.54	52.78%	9,121.75	47.22%

TELECCHO S.R.L.
 SUPERVISOR
 ING. MARCO A. HERRERA LEON

Ing. MARCO A. HERRERA LEON
 JEFE DE SUPERVISION
 EMPRESA TELECCHO S.R.L.

RESUMEN VALORIZACIÓN DE AVANCE DE OBRA N° 04 ENERO 2018

OBRA: "CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN (IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA - AYACUCHO- Y ETAPA (ITEM III) JR. BELLIDO (CUADRA 01), JR CALLAO (CUADRA N°03 Y 04), JR. LIMA (CUADRA N° 03 Y 04) Y JR. LA

PROC. DE SELECC.: LP-08-2-2017-MUNES-1-PRIMERA CONVOCATORIA

UNIDAD EJECUTORA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA

FECHA DE ENTREGA DE TERRENO: 04/02/2017

UBICACIÓN: AYACUCHO - HUAMANGA - AYACUCHO

PRESUPUESTO CONTRATADO: S/ 4,886,266.77

FECHA DE INICIO DE OBRA: 05/02/2017

CONTRATISTA: CIV INGENIEROS CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. RESIDENTE: ING. JARNE CISNEROS VALENZUELA

FECHA DE TERMINO DE OBRA: 03/03/2018

SUPERVISIÓN: TELIZCRO S.R.L.

ING SUPERVISOR: ING. MARCO A. HURTADO LEON

PLAZO DE EJECUCION: 120 D.C.

ITEM	DESCRIPCION	PRESUPUESTO CONTRACTUAL		VALORIZACION						SALDO POR EJECUTAR	
				ACUMULADO ANTERIOR		AVANCE ACTUAL		ACUMULADO ACTUAL			
		Presio (S/.)	Parcial (S/.)	Parcial (S/.)	%	Parcial (S/.)	%	Parcial (S/.)	%	Parcial (S/.)	%
	TOTAL COSTO DIRECTO		S/ 4,886,266.77	S/ 2,896,004.71		S/ 993,416.82		S/ 3,889,421.53		S/ 2,896,588.89	
	GASTOS GENERALES 9.50%		S/ 473,947.43	S/ 193,321.65		S/ 53,239.80		S/ 246,561.25		S/ 227,386.16	
	UTILIDAD 7.00%		S/ 349,224.42	S/ 142,447.53		S/ 32,229.18		S/ 181,676.71		S/ 167,547.72	
	SUB TOTAL		S/ 5,715,438.62	S/ 3,231,773.89		S/ 1,078,985.80		S/ 4,310,759.66		S/ 3,285,522.77	
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV) 10.00%		S/ 571,543.86	S/ 426,732.10		S/ 117,519.41		S/ 544,251.51		S/ 501,323.09	
	TOTAL VALORIZACION DEL MES		S/ 6,286,982.48	S/ 3,797,465.99		S/ 1,196,505.21		S/ 4,862,011.17		S/ 3,786,845.86	
	PORCENTAJE DE AVANCE FISICO EJECUTADO			40.79%		11.23%		52.02%		47.80%	

Ing. MARCO A. HURTADO LEON
 JEFE DE SUPERVISION
 EMPRESA TELIZCRO S.R.L.

Ing. MARCO A. HURTADO LEON
 JEFE DE SUPERVISION
 EMPRESA TELIZCRO S.R.L.

RESUMEN VALORIZACIÓN DE AVANCE DE OBRA N° 05 FEBRERO 2018

OBRA: "CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA - AYACUCHO- V ETAPA (ITEM 9) JR. BELLIDO (CUADRA 01), JR. CALLAO (CUADRA Nº03 Y 04), JR. LIMA (CUADRA N° 02 Y 04) Y JR. LA

PROJ. DEL DISEÑO: LP-08-0307-0001-1-PRIMERA CONVOCATORIA
 UNIDAD EJECUTORA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA
 FECHA DE INGRESO DE OFERTA: 06/09/07
 UBICACIÓN: AYACUCHO - HUAMANGA - AYACUCHO
 INGENIERO CONTRATADO: DR. A. HURTADO LEON
 FECHA DE INICIO DE OBRA: 08/09/07
 CONTRATISTA: GEN INGENIEROS CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 INGENIERO RESPONSABLE: ING. JAVIER GÓMEZ VALBUENA
 EMPRESA CONTRATISTA: GEN INGENIEROS CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 SUPERVISIÓN: TELIZCRO S.R.L.
 INGENIERO SUPERVISOR: ING. MARCO A. HURTADO LEON
 PLAZO TOTAL DE EJECUCIÓN: 108 D.C.
 PLAZO DE EJECUCIÓN: 108 D.C.

ITEM	DESCRIPCION	PRESUPUESTO CONTRACTUAL		VALORIZACION				SALDO POR EJECUTAR			
		Presup. (S/)	Presup. (S/)	ACUMULADO ANTERIOR		AVANCE ACTUAL		ACUMULADO ACTUAL		Presup. (S/)	%
				Presup. (S/)	%	Presup. (S/)	%	Presup. (S/)	%		
41	OBRA JR. BELLIDO										
41.01	OBRAS PROVISIONALES		10,860.00	7,796.11	72.73%	0.00	0.00%	1,289.17	11.92%	1,289.17	11.92%
41.02	TRABAJO PRELIMINAR		21,025.40	17,401.80	82.77%	0.00	0.00%	17,401.80	82.77%	2,434.40	11.58%
41.03	SEGURIDAD Y SALUD		18,456.20	14,758.34	80.02%	0.00	0.00%	14,758.34	80.02%	1,898.40	10.29%
41.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL		282,871.52	262,217.30	93.04%	0.00	0.00%	262,217.30	93.04%	1,740.40	0.62%
41.05	REDES Y VEREDAS		282,871.52	262,217.30	93.04%	0.00	0.00%	262,217.30	93.04%	1,740.40	0.62%
41.06	OTRAS OBRAS		11,279.78	111.88	0.99%	0.00	0.00%	111.88	0.99%	10,167.90	90.01%
41.07	REINSTALACIONES REDES DE AGUA POTABLE		40,896.14	31,889.10	78.00%	0.00	0.00%	31,889.10	78.00%	2,877.87	7.04%
41.08	REINSTALACIONES REDES DE AGUA CALIENTE		122,136.44	122,688.20	100.47%	0.00	0.00%	122,688.20	100.47%	1,251.71	1.02%
41.09	REDES ELECTRICAS EN SUBTERRANEO Y DE TELEFONIA		149,048.91	152,348.10	102.22%	0.00	0.00%	152,348.10	102.22%	3,299.19	2.21%
41.10	PROGRAMA DE EMERGEN MITIGACIONES IMPACTO AMBIENTAL		13,086.31	4,713.26	36.09%	0.00	0.00%	4,713.26	36.09%	8,373.05	63.91%
42	OBRA JR. CALLAO										
42.01	OBRAS PROVISIONALES		8,621.86	6,362.11	73.79%	0.00	0.00%	6,362.11	73.79%	2,259.75	26.21%
42.02	TRABAJO PRELIMINAR		24,342.78	20,886.34	85.85%	0.00	0.00%	20,886.34	85.85%	3,456.44	14.15%
42.03	SEGURIDAD Y SALUD		17,114.50	14,802.41	86.49%	0.00	0.00%	14,802.41	86.49%	2,312.09	13.45%
42.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL		304,086.50	284,256.47	93.49%	0.00	0.00%	284,256.47	93.49%	1,830.03	0.60%
42.05	REDES Y VEREDAS		304,086.50	284,256.47	93.49%	0.00	0.00%	284,256.47	93.49%	1,830.03	0.60%
42.06	OTRAS OBRAS		14,774.14	1,414.33	9.57%	0.00	0.00%	1,414.33	9.57%	13,359.81	90.43%
42.07	REINSTALACIONES REDES DE AGUA POTABLE		114,282.80	61,345.80	53.70%	13,414.36	11.74%	1,827.77	1.59%	72,937.03	63.91%
42.08	REINSTALACIONES REDES DE AGUA CALIENTE		324,751.96	311,736.80	96.00%	0.00	0.00%	311,736.80	96.00%	13,015.16	3.99%
42.09	REDES ELECTRICAS EN SUBTERRANEO Y DE TELEFONIA		224,096.10	239,114.80	106.70%	0.00	0.00%	239,114.80	106.70%	14,981.30	6.69%
42.10	PROGRAMA DE EMERGEN MITIGACIONES IMPACTO AMBIENTAL		14,899.10	5,371.34	36.13%	0.00	0.00%	5,371.34	36.13%	9,527.76	63.87%
43	OBRA JR. LIMA										
43.01	OBRAS PROVISIONALES		7,680.00	6,216.47	80.94%	0.00	0.00%	6,216.47	80.94%	1,463.53	19.06%
43.02	TRABAJO PRELIMINAR		22,867.30	18,713.22	81.85%	0.00	0.00%	18,713.22	81.85%	4,154.08	18.15%
43.03	SEGURIDAD Y SALUD		17,083.10	12,478.88	73.06%	0.00	0.00%	12,478.88	73.06%	4,604.22	26.94%
43.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL		284,936.30	264,447.40	92.78%	0.00	0.00%	264,447.40	92.78%	20,488.90	7.20%
43.05	REDES Y VEREDAS		284,936.30	264,447.40	92.78%	0.00	0.00%	264,447.40	92.78%	20,488.90	7.20%
43.06	OTRAS OBRAS		49,096.30	40,989.87	83.50%	0.00	0.00%	40,989.87	83.50%	8,106.43	16.50%
43.07	REINSTALACIONES REDES DE AGUA POTABLE		268,880.00	40,888.78	15.21%	0.00	0.00%	40,888.78	15.21%	227,991.22	84.79%
43.08	REINSTALACIONES REDES DE AGUA CALIENTE		282,416.40	284,944.28	101.29%	0.00	0.00%	284,944.28	101.29%	2,527.88	0.90%
43.09	REDES ELECTRICAS EN SUBTERRANEO Y DE TELEFONIA		282,286.80	3,705.18	1.31%	0.00	0.00%	3,705.18	1.31%	278,581.62	98.69%
43.10	PROGRAMA DE EMERGEN MITIGACIONES IMPACTO AMBIENTAL		42,286.10	16,071.54	38.03%	0.00	0.00%	16,071.54	38.03%	26,214.56	61.97%
TOTAL OBRAS DIRECTAS			S/ 4,988,918.42	S/ 4,588,918.42	92.18%	S/ 4,588.42	0.09%	S/ 4,588,918.42	92.18%	S/ 4,000,000.00	80.21%
OBRAS GENERALES		OTROS	S/ 470,417.00	S/ 240,891.28	51.23%	S/ 1,888.38	0.40%	S/ 240,891.28	51.23%	S/ 226,902.90	48.24%
UTILIDAD		TOTAL	S/ 940,834.00	S/ 481,782.56	51.21%	S/ 1,888.38	0.20%	S/ 481,782.56	51.21%	S/ 453,811.18	48.24%
OTROS		S/ 4,518,084.42	S/ 4,107,135.86	S/ 3,846,126.64	87.56%	S/ 3,076.74	0.07%	S/ 3,846,126.64	87.56%	S/ 3,532,188.82	81.54%
IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV)		OTROS	S/ 1,240,196.00	S/ 240,239.51	19.37%	S/ 4,871.66	0.39%	S/ 240,239.51	19.37%	S/ 235,367.85	19.37%
TOTAL VALORIZACION DEL MES		S/ 6,229,114.42	S/ 5,069,951.48	S/ 4,632,146.68	74.51%	S/ 10,828.42	0.17%	S/ 4,632,146.68	74.51%	S/ 4,396,778.87	70.75%
PORCENTAJE DE AVANCE PRESUPUESTADO				81.28%		0.26%		75.47%		73.29%	

Ing. MARCO A. HURTADO LEON
 JEFE DE SUPERVISION
 EMPRESA TELIZCRO S.R.L.

Ing. MARCO A. HURTADO LEON
 JEFE DE SUPERVISION
 EMPRESA TELIZCRO S.R.L.

RESUMEN VALORIZACIÓN DE AVANCE DE OBRA N° 06 MARZO 2018

OBRA: "CONSTRUCCION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA - AYACUCHO-V ETAPA (ITEM B) JR. BELLIDO (CUADRA 01), JR. CALLAO (CUADRA N°03 Y 04), JR. LIMA (CUADRA N° 03 Y 04) Y JR. LA UNIDAD EJECUTORA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA. FECHA DE ENTRADA DE TERRENO: 09/06/07
 UNIDAD EJECUTORA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA. FECHA DE INICIO DE OBRA: 09/02/07
 UBICACION: AYACUCHO - HUAMANGA - AYACUCHO PRESUPUESTO CONTRATADO: S/ 4.886.000,00
 INGENIERO RESPONSABLE: ING. JUAN CARLOS VALENZUELA
 CONTRATISTA: CHIVIMANIBOOK CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. INGENIERO SUPERVISOR: ING. MARCO A. HURTADO LEON
 SUPERVISOR: TELIZCO SRL PLAZO TOTAL DE EJECUCION SIN AMPLIACION: 180 D.C.
 PLAZO DE EJECUCION: 180 D.C.

ITEM	DESCRIPCION	PRESUPUESTO CONTRACTUAL		ACUMULADO ANTERIOR		VALORIZACION AVANCE ACTUAL		ACUMULADO ACTUAL		SALDO POR EJECUTAR	
		Precio (S/)	Parcial (S/)	Parcial (S/)	%	Parcial (S/)	%	Precio (S/)	%	Parcial (S/)	%
01	DRENAJE JR. BELLIDO		12.840,44	1.284,11	9,97%	5.395,35	41,99%	12.840,40	100,00%	4,50	0,03%
01.01	OBRAS PROVISIONALES		21.025,40	17.501,01	83,21%	6,00	0,03%	17.501,00	83,21%	5.424,40	25,75%
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES		14.454,25	14.738,84	101,97%	284,20	1,97%	15.023,04	104,00%	1.445,40	9,97%
01.03	SEGURIDAD Y SALUD		300.871,15	340.201,32	113,07%	334,24	0,11%	340.535,56	113,19%	1.893,60	0,63%
01.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL		200.261,31	125.446,34	62,64%	0,00	0,00%	125.446,34	62,64%	127.890,57	63,89%
01.05	PISAS Y VEREDAS		18.273,70	131,58	0,72%	1.417,28	7,75%	1.648,86	9,02%	14.734,79	80,98%
01.06	OTRAS OBRAS		60.800,41	57.639,19	94,78%	0,00	0,00%	57.639,19	94,78%	2.671,51	4,39%
01.07	REINSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE		123.190,44	128.885,20	104,64%	0,00	0,00%	128.885,20	104,64%	5.251,11	4,26%
01.08	REINSTALACION DE REDES DE ALCANTARILLADO		248.104,81	83.988,31	33,85%	0,00	0,00%	83.988,31	33,85%	264.116,50	106,46%
01.09	REDES ELECTRICAS EN SUBTERRANEO Y DE TELEFONIA		12.436,71	4.542,25	36,53%	2.247,28	18,06%	6.789,53	54,60%	3.671,95	29,54%
01.10	PROGRAMA DE INVERSION MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL										
02	DRENAJE JR. CALLAO		14.801,49	2.302,13	15,55%	5.231,07	35,34%	14.801,49	100,00%	239,20	1,62%
02.01	OBRAS PROVISIONALES		24.742,28	20.889,30	84,47%	0,00	0,00%	20.889,30	84,47%	5.424,25	21,97%
02.02	TRABAJOS PRELIMINARES		17.174,42	14.802,42	86,16%	1.385,98	8,07%	16.188,40	94,26%	1.986,02	11,56%
02.03	SEGURIDAD Y SALUD		354.957,88	348.280,47	98,12%	0,00	0,00%	348.280,47	98,12%	4.877,39	1,37%
02.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL		582.343,24	277.573,14	47,68%	41.003,03	7,04%	318.576,17	54,72%	275.725,45	47,35%
02.05	PISAS Y VEREDAS		14.728,78	1.852,77	12,60%	0,00	0,00%	1.852,77	12,60%	12.876,01	87,40%
02.06	OTRAS OBRAS		114.290,94	82.900,54	72,55%	0,00	0,00%	82.900,54	72,55%	31.390,40	27,45%
02.07	REINSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE		391.791,98	181.275,05	46,29%	30.198,57	7,71%	181.473,62	46,31%	210.318,36	53,69%
02.08	REINSTALACION DE REDES DE ALCANTARILLADO		229.388,52	3.021,88	1,32%	3.270,70	1,42%	6.292,58	2,74%	223.115,94	97,26%
02.09	REDES ELECTRICAS EN SUBTERRANEO Y DE TELEFONIA		14.835,79	0,781,34	5,26%	3.202,18	21,60%	4.083,52	27,53%	10.752,27	72,47%
02.10	PROGRAMA DE INVERSION MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL										
03	DRENAJE JR. LIMA		15.801,49	4.776,47	30,23%	8.200,54	51,89%	14.977,01	94,78%	880,58	5,57%
03.01	OBRAS PROVISIONALES		23.607,20	18.471,22	78,25%	20,49	0,09%	18.491,71	78,30%	4.185,49	17,70%
03.02	TRABAJOS PRELIMINARES		17.030,21	12.474,48	73,24%	1,146,81	6,73%	13.621,29	79,98%	2.908,71	16,99%
03.03	SEGURIDAD Y SALUD		782.126,98	889.847,45	113,90%	148.351,33	19,09%	938.198,78	120,00%	348.938,80	44,72%
03.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL		485.000,30	41.206,31	8,49%	63.278,81	13,06%	104.485,12	21,54%	380.515,18	78,46%
03.05	PISAS Y VEREDAS		300.987,06	41.206,31	13,69%	364,21	0,12%	41.570,52	13,81%	259.416,54	86,19%
03.06	REINSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE		382.478,46	79.584,38	20,81%	0,00	0,00%	79.584,38	20,81%	302.894,08	79,19%
03.07	REINSTALACION DE REDES DE ALCANTARILLADO		205.266,82	2.775,19	1,35%	0,00	0,00%	2.775,19	1,35%	202.491,63	98,65%
03.08	REDES ELECTRICAS EN SUBTERRANEO Y DE TELEFONIA		18.280,99	19.171,54	104,82%	0,00	0,00%	19.171,54	104,82%	889,55	4,87%
03.09	PROGRAMA DE INVERSION MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL										
TOTAL GASTO DIRECTO			S/ 4.886.000,00	S/ 2.814.795,82		S/ 3.229.641,47		S/ 3.229.641,47		S/ 2.814.795,82	
GASTOS QUE SEAN		5,50%	S/ 268.720,41	S/ 248.400,89		S/ 30.075,89		S/ 298.476,78		S/ 194.260,93	
UTILIDAD		7,00%	S/ 341.924,41	S/ 183.033,71		S/ 25.003,26		S/ 208.030,45		S/ 141.768,43	
GASTO TOTAL			S/ 5.496.644,82	S/ 3.246.230,33		S/ 3.584.720,62		S/ 3.737.148,70		S/ 3.156.825,18	
IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV)		18,00%	S/ 1.049.176,39	S/ 540.222,00		S/ 67.743,00		S/ 606.965,00		S/ 430.148,01	
TOTAL VALORIZACION DEL IIR			S/ 6.545.821,21	S/ 3.786.452,33		S/ 3.652.463,62		S/ 4.344.113,70		S/ 3.586.973,19	
PORCENTAJE DE AVANCE FISICO EJECUTADO				61,41%		6,47%		31,81%		61,12%	

Ing. MARCO A. HURTADO LEON
 JEFE DE SUPERVISION
 EMPRESA TELIZCO S.R.L.

RESUMEN VALORIZACIÓN DE AVANCE DE OBRA N° 10 JULIO

OBRA: "CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA - AYACUCHO- V ETAPA (ITEM II) JR. BELLIDO (CUADRA 01), JR. CALLAO (CUADRA N° 03 Y 04), JR. LIMA (CUADRA N° 03 Y 04) Y JR. LA UNION (CUADRA

PROG DE SELEC.: LP-084-2011-IMPACTO I - PRIMERA CONVOCATORIA
 UBICACIÓN: AYACUCHO - HUAMANGA - AYACUCHO
 CONTRATISTA: CIVIL INGENIEROS CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 SUPERVISOR: TELMORO SRL

UNIDAD EJECUTORA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA
 PRESUPUESTO CONTRACTUAL: S/ 4,946,317
 ING. RESIDENTE: ING. JAIME OSORIO VALENZUELA
 ING. SUPERVISOR: ING. MARCO A. HURTADO LEON

FECHA DE ENTREGA DE TIERRAS: 04/03/2017
 FECHA DE PRUEBA DE OBRA: 04/03/2017
 NUEVA FECHA DE TERMINO DE OBRA: 10/08/2018
 PLAZO DE EJECUCION: 150 D.C.
 PLAZO TOTAL DE EJECUCION MAS AMPLIACION: 198 D.C.

ITEM	DESCRIPCION	PRESUPUESTO CONTRACTUAL		ACUMULADO ANTERIOR		AVANCE ACTUAL		ACUMULADO ACTUAL		SALDO POR EJECUTAR	
		Precio (S/)	Porcent (%)	Parcial (S/)	%	Parcial (S/)	%	Parcial (S/)	%	Parcial (S/)	%
01	DRENAJE JR. BELLIDO			12,845.44	100.00%	0.00	0.00%	12,845.44	100.00%	0.00	0.00%
01.01	OBRAS PROFESIONALES			21,225.40	100.00%	0.00	0.00%	21,225.40	100.00%	0.00	0.00%
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES			16,452.20	100.00%	0.00	0.00%	16,452.20	100.00%	0.00	0.00%
01.03	SEGURIDAD Y SALUD			393,871.14	100.00%	0.00	0.00%	393,871.14	100.00%	0.00	0.00%
01.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL			282,832.69	99.88%	0.00	0.00%	282,832.69	100.00%	0.00	0.00%
01.05	PINTAS Y VEREDAS			18,373.79	97.44%	0.00	0.00%	18,373.79	97.44%	418.83	2.56%
01.06	OTRAS OBRAS			42,800.81	100.00%	0.00	0.00%	42,800.81	100.00%	0.00	0.00%
01.07	INSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE			121,128.44	100.00%	0.00	0.00%	121,128.44	100.00%	0.00	0.00%
01.08	INSTALACION DE REDES DE ALCANFALLADO			348,249.81	95.14%	254.00	0.10%	348,503.81	95.14%	202,425.71	60.84%
01.09	REDES ELECTRICAS EN SUPERFICIO Y DE TELEFONIA			15,638.71	100.00%	0.00	0.00%	15,638.71	100.00%	0.00	0.00%
01.10	PROGRAMA DE MANEJO Y MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL			16,001.48	100.00%	0.00	0.00%	16,001.48	100.00%	0.00	0.00%
02.01	OBRAS PROFESIONALES			24,142.38	100.00%	0.00	0.00%	24,142.38	100.00%	0.00	0.00%
02.02	TRABAJOS PRELIMINARES			17,174.40	100.00%	0.00	0.00%	17,174.40	100.00%	0.00	0.00%
02.03	SEGURIDAD Y SALUD			351,385.69	100.00%	2,728.94	0.84%	354,114.63	100.00%	0.00	0.00%
02.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL			14,729.79	100.00%	0.00	0.00%	14,729.79	100.00%	0.00	0.00%
02.05	PINTAS Y VEREDAS			114,200.30	100.00%	0.00	0.00%	114,200.30	100.00%	0.00	0.00%
02.06	OTRAS OBRAS			201,751.01	100.00%	0.00	0.00%	201,751.01	100.00%	0.00	0.00%
02.07	INSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE			36,810.37	40.48%	304.10	0.15%	37,114.47	40.62%	170,137.40	50.20%
02.08	INSTALACION DE REDES DE ALCANFALLADO			14,214.21	90.37%	0.00	0.00%	14,214.21	90.37%	895.56	4.61%
02.09	PROGRAMA DE MANEJO Y MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL			11,001.01	100.00%	0.00	0.00%	11,001.01	100.00%	0.00	0.00%
03.01	OBRAS PROFESIONALES			22,897.37	100.00%	0.00	0.00%	22,897.37	100.00%	0.00	0.00%
03.02	TRABAJOS PRELIMINARES			17,882.21	100.00%	0.00	0.00%	17,882.21	100.00%	0.00	0.00%
03.03	SEGURIDAD Y SALUD			380,120.54	100.00%	0.00	0.00%	380,120.54	100.00%	0.00	0.00%
03.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL			486,288.28	97.88%	0.00	0.00%	486,288.28	97.88%	10,628.11	2.12%
03.05	PINTAS Y VEREDAS			188,007.69	100.00%	0.00	0.00%	188,007.69	100.00%	0.00	0.00%
03.06	INSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE			382,418.41	100.00%	0.00	0.00%	382,418.41	100.00%	0.00	0.00%
03.07	INSTALACION DE REDES DE ALCANFALLADO			34,888.41	45.07%	1,453.21	3.88%	36,341.62	45.00%	188,882.76	51.94%
03.08	REDES ELECTRICAS EN SUPERFICIO Y DE TELEFONIA			12,281.98	100.00%	0.00	0.00%	12,281.98	100.00%	0.00	0.00%
03.09	PROGRAMA DE MANEJO Y MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL			11,001.01	100.00%	0.00	0.00%	11,001.01	100.00%	0.00	0.00%
TOTAL OBRAS EJECUTADAS				S/ 4,946,317		S/ 4,946,317		S/ 4,946,317		S/ 4,946,317	
GASTOS GENERALES 5.00%				S/ 247,315.85		S/ 247,315.85		S/ 247,315.85		S/ 247,315.85	
UTILIDAD 7.00%				S/ 346,242.19		S/ 346,242.19		S/ 346,242.19		S/ 346,242.19	
SUB TOTAL				S/ 5,539,875.19		S/ 5,539,875.19		S/ 5,539,875.19		S/ 5,539,875.19	
IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV) 18.00%				S/ 1,017,177.55		S/ 1,017,177.55		S/ 1,017,177.55		S/ 1,017,177.55	
TOTAL VALORACION DEL MES				S/ 6,557,052.74		S/ 6,557,052.74		S/ 6,557,052.74		S/ 6,557,052.74	
PORCENTAJE DE AVANCE FISICO EJECUTADO					83.71%		8.09%		88.31%		10.68%

Ing. MARCO A. HURTADO LEON
 JEFE DE SUPERVISION

RESUMEN VALORIZACIÓN DE AVANCE DE OBRA N° 11 AGOSTO

OBRA: "CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA - AYACUCHO-Y ETAPA (ITEM 18) JR. BELLIDO (CUADRA 01), JR. CALLAO (CUADRA N° 03 Y 04), JR. LIMA (CUADRA N° 03 Y 04) Y JR. LA UNION (CUADRA

PROC. DE SELECC. LP 004-2017-RFIC-1-PIB-000 CONVOCATORIA
 UBICACIÓN: AYACUCHO - HUAMANGA - AYACUCHO
 CONTRATISTA: CHIVARRINEROS CONTRATISTAS GENERALES S.A.S.
 SUPERVISOR: TELUCRO SRL

UNIDAD EJECUTORA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA
 PRESUPUESTO CONTRATADO: S/ 4.804.947,77
 ING. RESIDENTE: ING. JUAN CENCEROS VALCARELA
 ING. SUPERVISOR: ING. MARCO A. HURTADO LEON

FECHA DE ENTREGA DE TERRENO: 04/10/2017
 FECHA DE INICIO DE OBRA: 03/10/2017
 NUEVA FECHA DE TERMINO DE OBRA: 10/08/2018
 PLAZO DE EJECUCION: 08 D.C.
 PLAZO DE EJECUCION MAS AMPLIACION: 28 D.C.

ITEM	DESCRIPCION	PRESUPUESTO CONTRACTUAL		ACUMULADO ANTERIOR		VALORIZACION AVANCE ACTUAL		ACUMULADO ACTUAL		SALDO POR EJECUTAR	
		Presup. (S/)	Parcial (S/)	Parcial (S/)	%	Parcial (S/)	%	Parcial (S/)	%	Parcial (S/)	%
01	DRENAJE JR. BELLIDO										
01.01	OBRAS PROVISIONALES		12.645,44	12.645,44	100,00%	0,00	0,00%	12.645,44	100,00%	0,00	0,00%
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES		21.202,40	21.202,40	100,00%	0,00	0,00%	21.202,40	100,00%	0,00	0,00%
01.03	SEGURIDAD Y SALUD		16.406,20	16.406,20	100,00%	0,00	0,00%	16.406,20	100,00%	0,00	0,00%
01.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL		202.871,15	202.871,15	100,00%	0,00	0,00%	202.871,15	100,00%	0,00	0,00%
01.05	PISTAS Y VEREDAS		260.391,37	260.391,37	100,00%	0,00	0,00%	260.391,37	100,00%	0,00	0,00%
01.06	OTRAS OBRAS		16.371,79	16.371,79	100,00%	0,00	0,00%	16.371,79	100,00%	0,00	0,00%
01.07	REINSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE		86.800,41	86.800,41	100,00%	0,00	0,00%	86.800,41	100,00%	0,00	0,00%
01.08	REINSTALACION DE REDES DE ALCANTARILLADO		131.136,44	131.136,44	100,00%	0,00	0,00%	131.136,44	100,00%	0,00	0,00%
01.09	REDES ELECTRICAS EN SUBTERRANEO Y DE TELEFONIA		349.349,81	349.349,81	100,00%	0,00	0,00%	349.349,81	100,00%	0,00	0,00%
01.10	PROGRAMA DE INVERSION MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		15.830,71	15.830,71	100,00%	0,00	0,00%	15.830,71	100,00%	0,00	0,00%
02	DRENAJE JR. CALLAO										
02.01	OBRAS PROVISIONALES		14.821,40	14.821,40	100,00%	0,00	0,00%	14.821,40	100,00%	0,00	0,00%
02.02	TRABAJOS PRELIMINARES		24.142,20	24.142,20	100,00%	0,00	0,00%	24.142,20	100,00%	0,00	0,00%
02.03	SEGURIDAD Y SALUD		17.174,40	17.174,40	100,00%	0,00	0,00%	17.174,40	100,00%	0,00	0,00%
02.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL		554.000,00	554.000,00	100,00%	0,00	0,00%	554.000,00	100,00%	0,00	0,00%
02.05	PISTAS Y VEREDAS		554.353,24	554.353,24	100,00%	0,00	0,00%	554.353,24	100,00%	0,00	0,00%
02.06	OTRAS OBRAS		14.726,70	14.726,70	100,00%	0,00	0,00%	14.726,70	100,00%	0,00	0,00%
02.07	REINSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE		114.200,00	114.200,00	100,00%	0,00	0,00%	114.200,00	100,00%	0,00	0,00%
02.08	REINSTALACION DE REDES DE ALCANTARILLADO		191.721,55	191.721,55	100,00%	0,00	0,00%	191.721,55	100,00%	0,00	0,00%
02.09	REDES ELECTRICAS EN SUBTERRANEO Y DE TELEFONIA		208.440,50	208.440,50	100,00%	0,00	0,00%	208.440,50	100,00%	0,00	0,00%
02.10	PROGRAMA DE INVERSION MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		14.800,70	14.800,70	100,00%	0,00	0,00%	14.800,70	100,00%	0,00	0,00%
03	DRENAJE JR. LIMA										
03.01	OBRAS PROVISIONALES		15.801,00	15.801,00	100,00%	0,00	0,00%	15.801,00	100,00%	0,00	0,00%
03.02	TRABAJOS PRELIMINARES		22.801,20	22.801,20	100,00%	0,00	0,00%	22.801,20	100,00%	0,00	0,00%
03.03	SEGURIDAD Y SALUD		17.002,20	17.002,20	100,00%	0,00	0,00%	17.002,20	100,00%	0,00	0,00%
03.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL		780.130,50	780.130,50	100,00%	0,00	0,00%	780.130,50	100,00%	0,00	0,00%
03.05	PISTAS Y VEREDAS		400.266,39	400.266,39	100,00%	-0,00	-0,00%	400.266,39	100,00%	12.300,00	3,00%
03.06	REINSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE		100.007,00	100.007,00	100,00%	0,00	0,00%	100.007,00	100,00%	0,00	0,00%
03.07	REINSTALACION DE REDES DE ALCANTARILLADO		282.470,40	282.470,40	100,00%	0,00	0,00%	282.470,40	100,00%	0,00	0,00%
03.08	REDES ELECTRICAS EN SUBTERRANEO Y DE TELEFONIA		305.266,40	305.266,40	100,00%	0,00	0,00%	305.266,40	100,00%	100.421,50	33,20%
03.09	PROGRAMA DE INVERSION MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		10.200,00	10.200,00	100,00%	0,00	0,00%	10.200,00	100,00%	0,00	0,00%
TOTAL COSTO DIRECTO			S/ 4.804.947,77	S/ 4.804.947,77		S/ 0,00		S/ 4.804.947,77		S/ 0,00	
GASTOS GENERALES 5,00%			S/ 240.247,40	S/ 240.247,40		S/ 0,00		S/ 240.247,40		S/ 0,00	
UTILIDAD 7,00%			S/ 336.346,35	S/ 336.346,35		S/ 0,00		S/ 336.346,35		S/ 0,00	
IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV) 9,00%			S/ 432.453,59	S/ 432.453,59		S/ 0,00		S/ 432.453,59		S/ 0,00	
TOTAL VALORIZACION DEL MES			S/ 6.814.005,11	S/ 6.814.005,11		S/ 0,00		S/ 6.814.005,11		S/ 0,00	
PORCENTAJE DE AVANCE FÍSICO EJECUTADO				88,87%		0,00%			88,87%		0,00%

Ing. MARCO A. HURTADO LEON
 JEFE DE SUPERVISION
 EMPRESA TELUCRO S.R.L.

VALORIZACIÓN N° 06

ABRIL DEL 2018



CONSORCIO DELTA

OBRA

CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PLUVIAL DE LA MANRÍA DEBARRADA DEL NO. 10000 Y SOTERR-HISTÓRICO DE LA CARRERA DE SANJOAQUÍN Y ETAPA, ITIEM: 14, 0000 200 01 04 04, C/04 01, CALLE NIQUIM, CALLE SANTA CLARA, CALLE SAN ANTONIO DE LOS

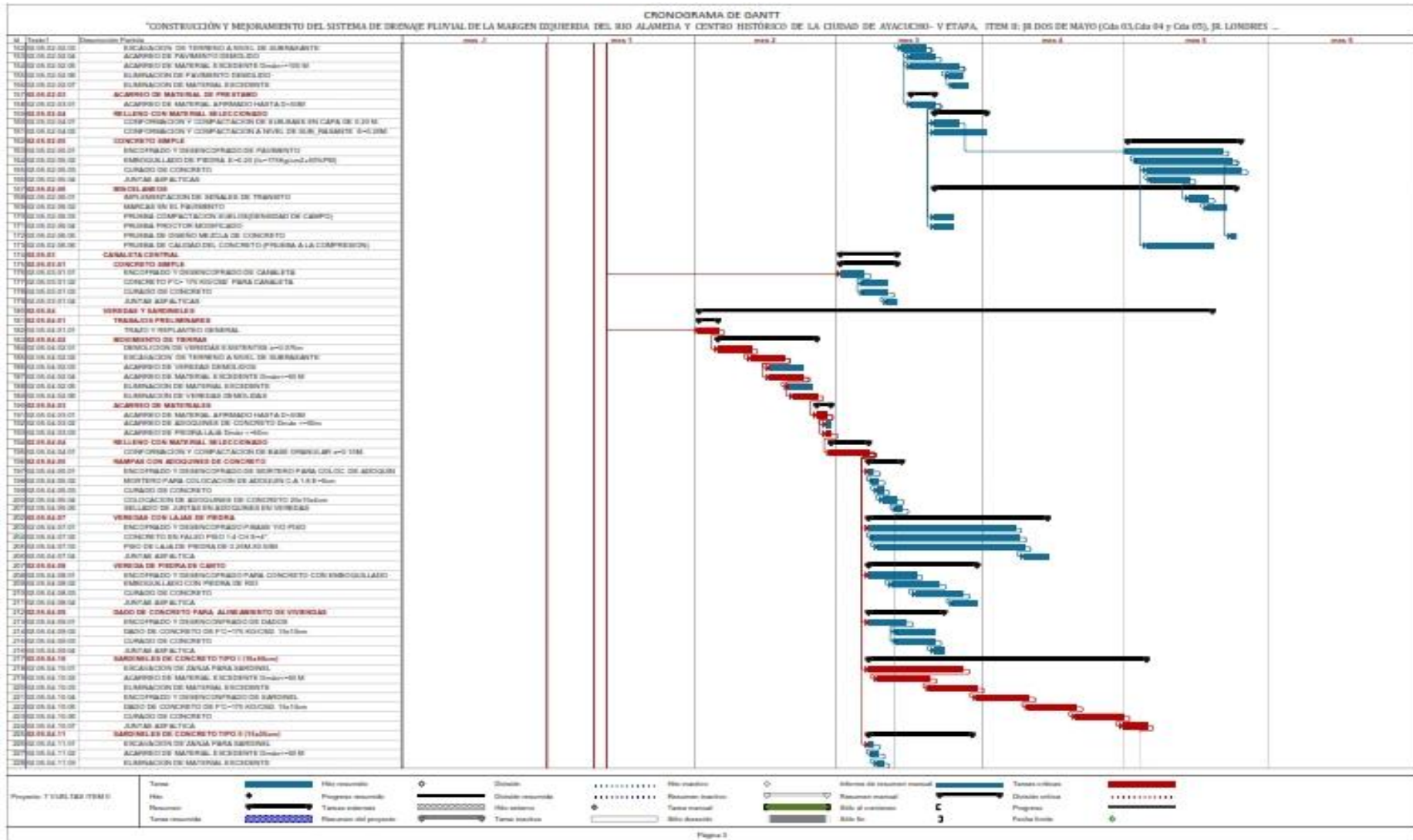
CONTRATISTA:
SUPERVISOR:
AGENCIA DEL CONTRATATO:
N° DE CONTRATO:
PLAZO DE EJECUCIÓN:

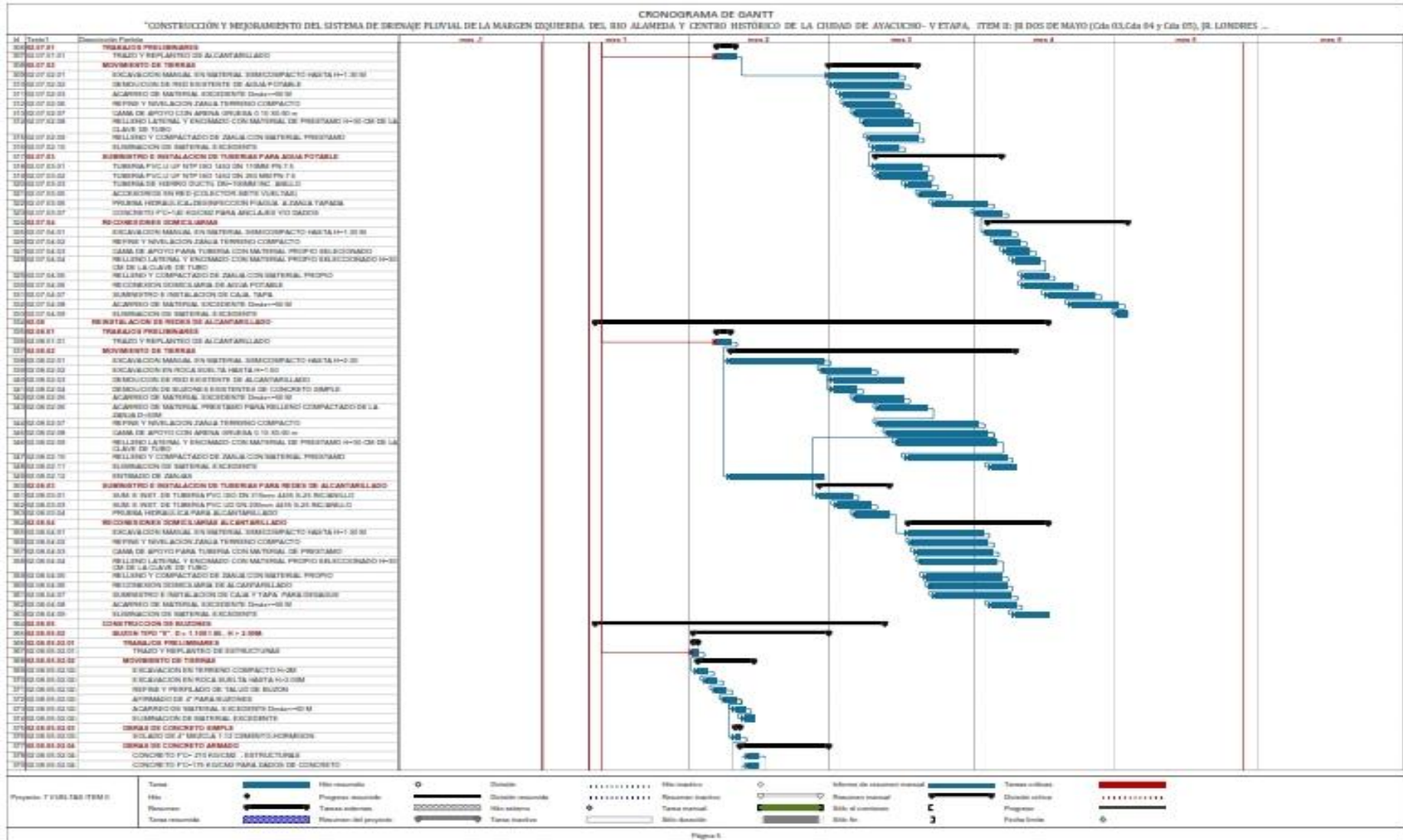
CONSORCIO DEL DELTA
CONSORCIO EGAS - NAVARRO
2.000.000.000
100 DÍAS
10 DÍAS CALENDARIOS
AMPLIACIÓN DE PLAZO
10 DÍAS CALENDARIOS

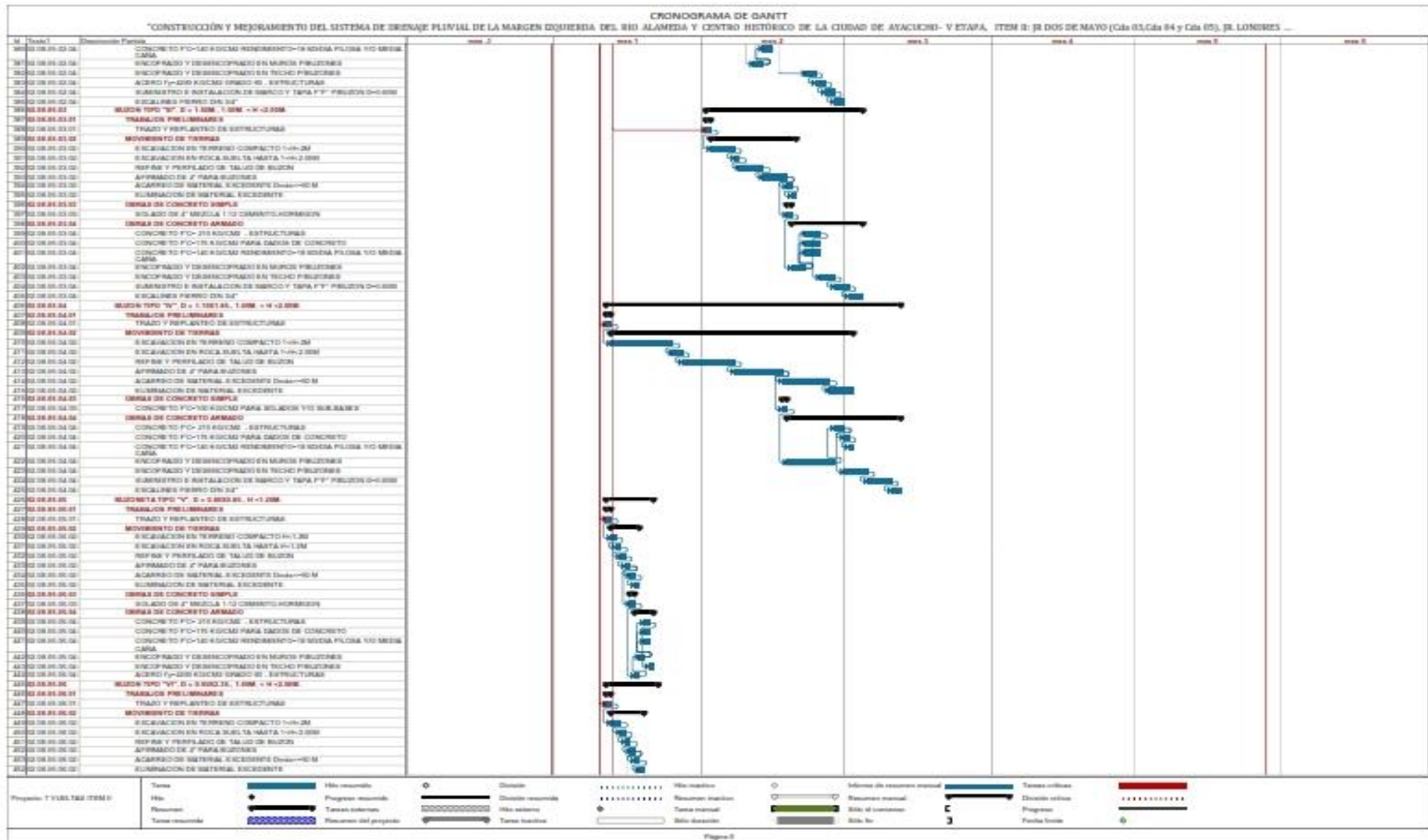
DISTRITO:
PROVINCIA:
DEPARTAMENTO:
FECHA DE ANEXO:
FECHA DE TERMINO OBRA REP:

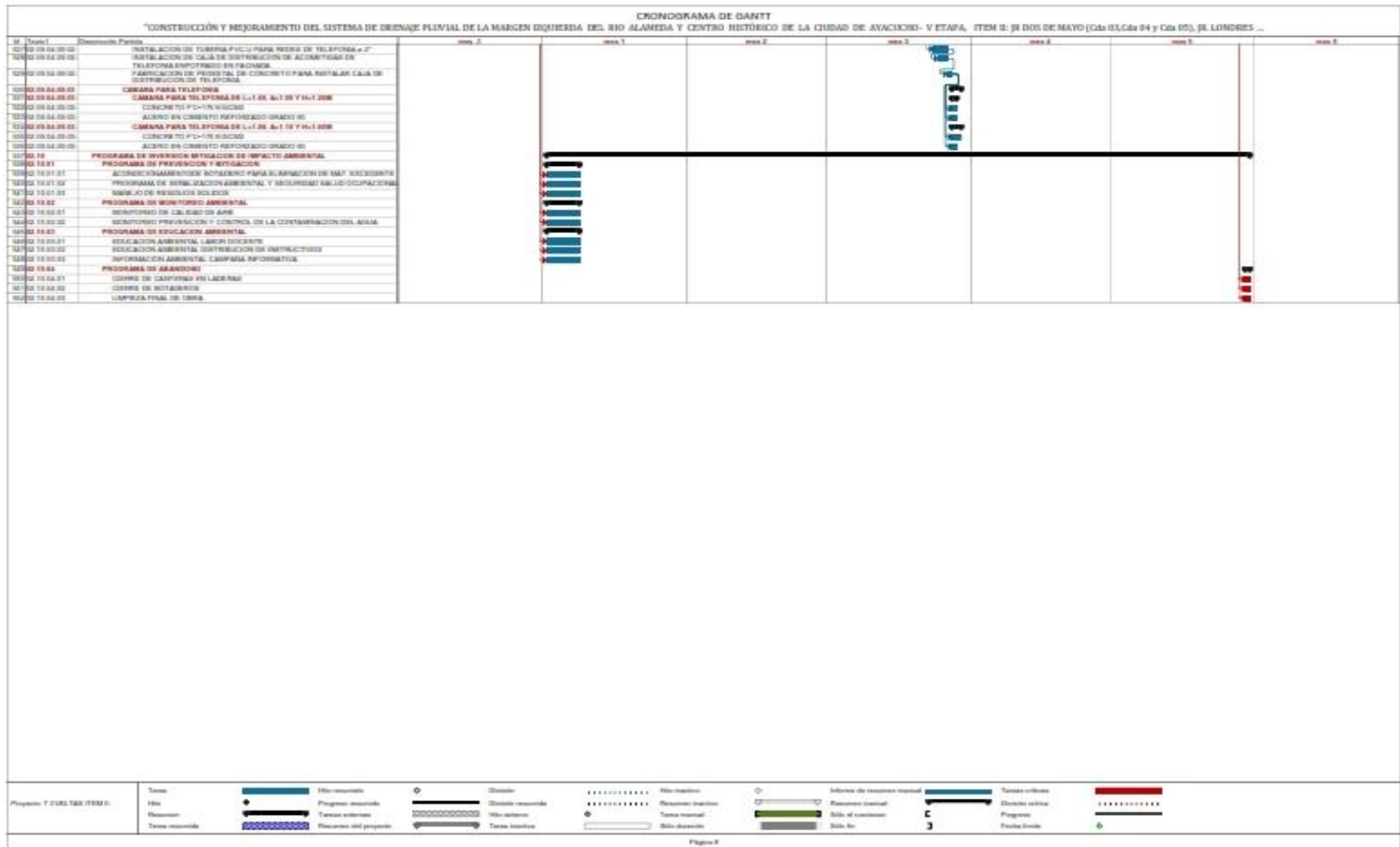
AYACUCHI
HUANUCO
AYACUCHI
18/02/2017
18/04/2018

Item	Descripción	Ud	Revised	Precio U.	Presup.	AVANCE ANTICIPADO			AVANCE ACTUAL MARZO 2018			AVANCE ACUMULADO ACTUAL			COSTO		
						%	METRADO	COSTO	%	METRADO	COSTO	%	METRADO	COSTO	%	METRADO	COSTO
01.05.01.01.01	ELIMINACIÓN DE MATERIA EXISTENTE	m ²	221.24	12.00	2.654.88	100.00%	221.24	2.654.88	0.00%	0.00	0.00	100.00%	221.24	2.654.88	0.00%	221.24	2.654.88
01.05.01.01.02	TRINCHADO DE VERTEDOR DEBARRADO	m ²	26.00	11.00	2.860.00	100.00%	26.00	2.860.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	26.00	2.860.00	0.00%	26.00	2.860.00
01.05.01.01.03	ACERQUE DE BARRIO	m ²	26.00	11.00	2.860.00	100.00%	26.00	2.860.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	26.00	2.860.00	0.00%	26.00	2.860.00
01.05.01.01.04	ACERQUE DE MATERIAL APUNDOADO EN LA CARRERA	m ²	277.00	0.00	0.00	0.00%	277.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	277.00	0.00	0.00%	277.00	0.00
01.05.01.01.05	ACERQUE DE ACQUIMOS DE COA (COSTO 0.00)	m ²	12.00	0.00	0.00	0.00%	12.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	12.00	0.00	0.00%	12.00	0.00
01.05.01.01.06	ACERQUE DE PIEDRA LUNA (COSTO 0.00)	m ²	2.107.00	0.00	0.00	0.00%	2.107.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.107.00	0.00	0.00%	2.107.00	0.00
01.05.01.01.07	TRINCHADO CON TUBO, SOTERR-HISTÓRICO	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.08	TRINCHADO CON ACERQUE DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.09	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.10	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.11	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.12	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.13	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.14	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.15	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.16	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.17	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.18	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.19	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.20	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.21	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.22	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.23	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.24	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.25	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.26	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.27	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.28	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.29	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.30	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.31	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.32	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.33	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.34	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.35	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.36	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.37	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.38	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.39	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.40	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.41	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.42	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.43	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.44	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.45	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.46	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00
01.05.01.01.47	ACERQUE CON TUBO DE COLECCIÓN	m ²	2.178.00	10.00	21.780.00	0.05%	2.178.00	21.780.00	0.00%	0.00	0.00	100.00%	2.178.00	21.780.00	0.00%	2.178.00	21.780.00







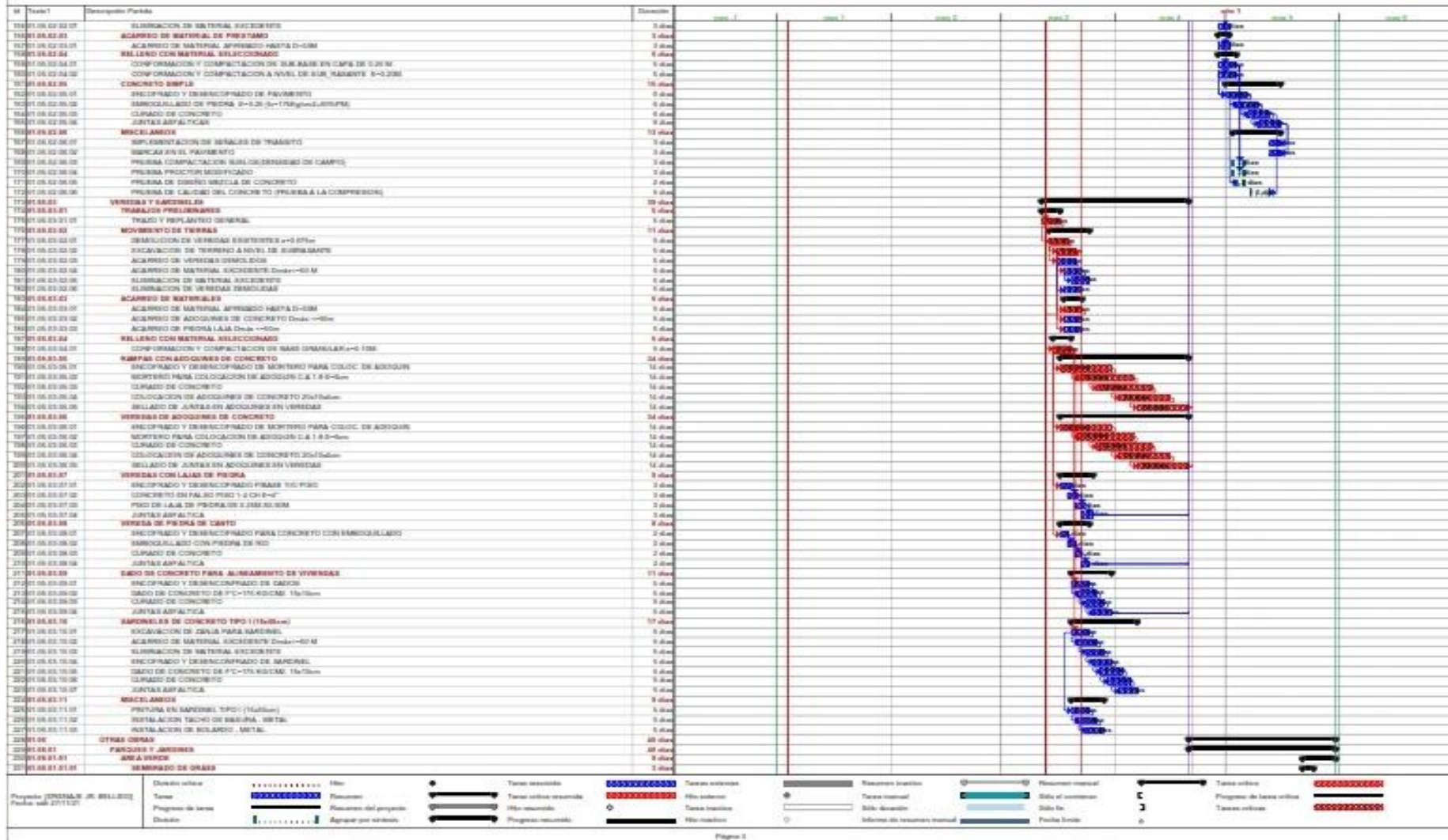


"CONSTRUCCIÓN Y MEDICAMENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO - V ETAPA, ÍTEM II - JR. BELUDO (CDA01), JR. CALLAO (CDA03, CDA4), JR. LIMA (CDA03, CDA4) Y JR. LA UNIÓN (CDA04)".

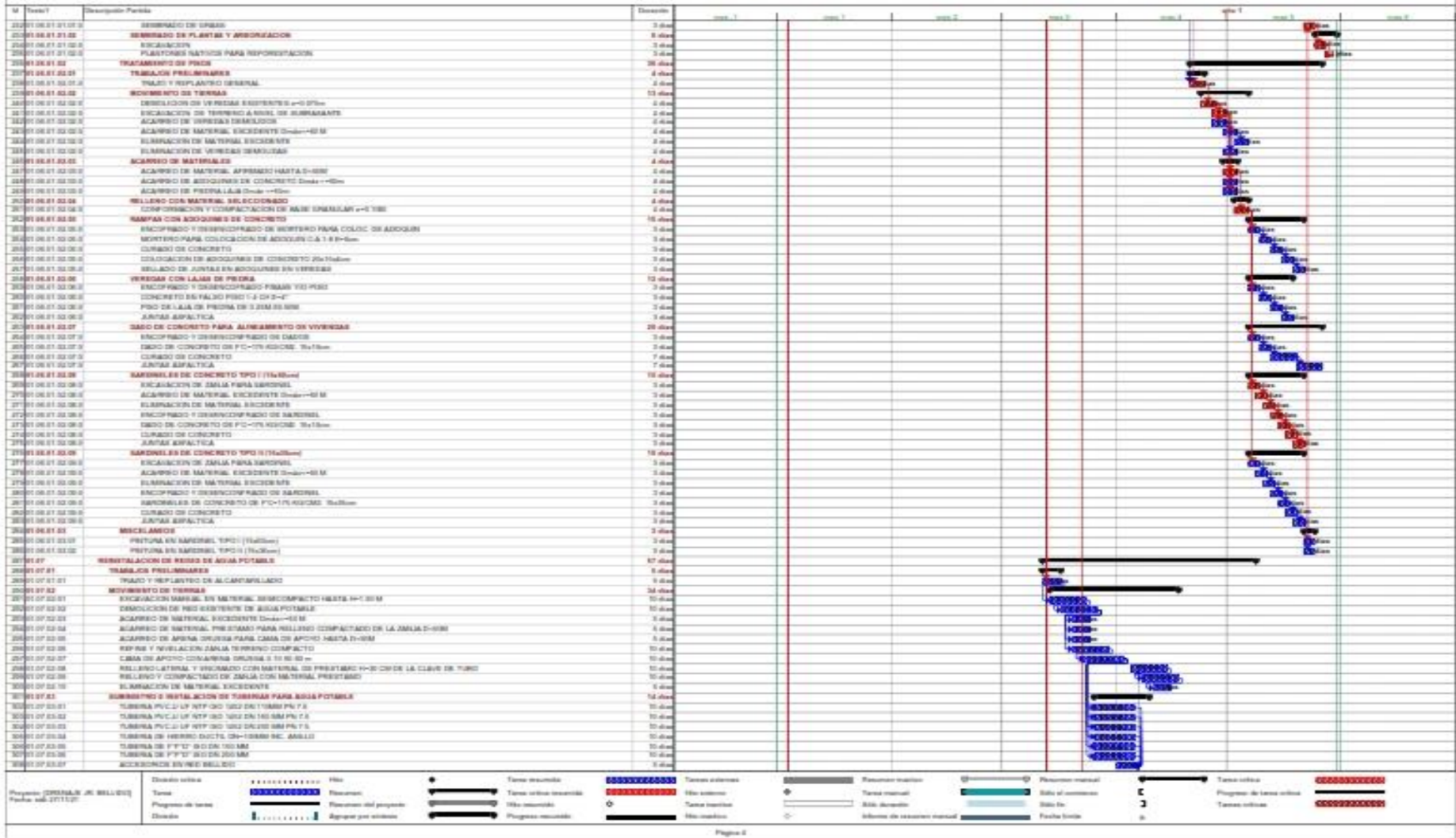
M	Descripción Paralela	Elemento	2022.1	2022.2	2022.3	2022.4	2022.5	2022.6	2022.7
1001.02.02.01	ENCOPADO Y DESENCOPADO DE PAVIMENTO	2.4m							
1001.02.02.02	CONCRETO F'c= 210 KG/CM ² - ESTRUCTURAS	2.4m							
1001.02.02.03	CURADO DE CONCRETO	2.4m							
1001.02.02.04	MUELAS TRANSVERSABLES	10.4m							
1001.02.02.05	MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.4m							
1001.02.02.06	ACERQUE DE MATERIAL APRIADO HASTA 0-10M	2.4m							
1001.02.02.07	COMPACTACION Y COMPACTACION DE BASE GRANULAR 0-10M	2.4m							
1001.02.02.08	CONCRETO SIMPLE	2.4m							
1001.02.02.09	COLADO PARA DIFERENCIAL - 1.12 m ²	2.4m							
1001.02.02.10	CONCRETO ARMADO	3.4m							
1001.02.02.11	CONCRETO F'c= 210 KG/CM ² - ESTRUCTURAS	2.4m							
1001.02.02.12	ENCOPADO Y DESENCOPADO CARAVITA	2.4m							
1001.02.02.13	ACERO T=200 KG/CM ² GRADO 60 - ESTRUCTURAS	2.4m							
1001.02.02.14	CURADO DE CONCRETO	2.4m							
1001.02.02.15	MISCELANEO	2.4m							
1001.02.02.16	REJILLA METALICA	2.4m							
1001.02.02.17	ESTRUCTURAS DE RETENCION AVISADAS	20.4m							
1001.02.02.18	MOVIMIENTO DE TIERRAS	20.4m							
1001.02.02.19	DEMOLICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO	2.4m							
1001.02.02.20	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	2.4m							
1001.02.02.21	REFINO DE EXCAVACION	2.4m							
1001.02.02.22	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	1.4m							
1001.02.02.23	ACERQUE DE MATERIAL EXCEDENTE 0.2m ² -10M	1.4m							
1001.02.02.24	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	2.4m							
1001.02.02.25	CONCRETO SIMPLE	2.4m							
1001.02.02.26	CONCRETO SIMPLE F'c= 210 KG/CM ² PARA RELLENO	2.4m							
1001.02.02.27	CONCRETO ARMADO	10.4m							
1001.02.02.28	ENCOPADO Y DESENCOPADO CARAVITA	3.4m							
1001.02.02.29	ACERO T=200 KG/CM ² GRADO 60 - ESTRUCTURAS	1.4m							
1001.02.02.30	CONCRETO F'c= 210 KG/CM ² - ESTRUCTURAS	1.4m							
1001.02.02.31	JUNTAS DE CONSTRUCCION CON ANCHO 20CM DE 1' CADA 10M	1.4m							
1001.02.02.32	COLADO DE ANCHO DE DILATACION	2.4m							
1001.02.02.33	CURADO DE CONCRETO	2.4m							
1001.02.02.34	MISCELANEO	2.4m							
1001.02.02.35	REJILLA METALICA	2.4m							
1001.02.02.36	TAPA DE INSPECCION METALICA 1.20 X 1.00 M ²	2.4m							
1001.02.02.37	INSTALACION DE TUBERIA PVC 600 2.00 DE CAPA	2.4m							
1001.02.02.38	EXCAVACION PERRO 20X20"	2.4m							
1001.02.02.39	PERFORO Y TUBERIAS	10.4m							
1001.02.02.40	PAVIMENTO RIGIDO 6-4-20M	10.4m							
1001.02.02.41	TRABAJOS PRELIMINARES	7.4m							
1001.02.02.42	TRAZO Y REPLANTO GENERAL	7.4m							
1001.02.02.43	MOVIMIENTO DE TIERRAS	10.4m							
1001.02.02.44	CORTE Y DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	7.4m							
1001.02.02.45	EXCAVACION DE TERRENO A NIVEL DE SUR BARR 0-20 CM	7.4m							
1001.02.02.46	EXCAVACION DE TERRENO A NIVEL DE SUR BARR 0-20 CM	7.4m							
1001.02.02.47	ACERQUE DE PAVIMENTO RIGIDO	7.4m							
1001.02.02.48	ACERQUE DE MATERIAL EXCEDENTE 0.2m ² -10M	7.4m							
1001.02.02.49	ELIMINACION DE PAVIMENTO DEMOLIDO	7.4m							
1001.02.02.50	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	7.4m							
1001.02.02.51	ACERQUE DE MATERIAL DE PRETAMO	7.4m							
1001.02.02.52	ACERQUE DE MATERIAL APRIADO HASTA 0-10M	7.4m							
1001.02.02.53	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	7.4m							
1001.02.02.54	COMPACTACION Y COMPACTACION DE SUBBASE EN CAPA DE 0.20 M	7.4m							
1001.02.02.55	COMPACTACION Y COMPACTACION A NIVEL DE SUR BARR 0-10M	7.4m							
1001.02.02.56	CONCRETO SIMPLE	21.4m							
1001.02.02.57	ENCOPADO Y DESENCOPADO DE PAVIMENTO	21.4m							
1001.02.02.58	CONCRETO F'c= 210 KG/CM ² EN PAVIMENTO RIGIDO 6-4-20M	10.4m							
1001.02.02.59	CURADO DE CONCRETO	10.4m							
1001.02.02.60	JUNTAS ASFALTICAS	10.4m							
1001.02.02.61	MISCELANEO	21.4m							
1001.02.02.62	IMPLEMENTACION DE SEÑALES DE TRAFICO	7.4m							
1001.02.02.63	RECARA EN EL PAVIMENTO	7.4m							
1001.02.02.64	PRUEBA COMPACTACION SUR (DESARRIBA DE CAMPO)	7.4m							
1001.02.02.65	PRUEBA PROCTOR MODIFICADO	7.4m							
1001.02.02.66	PRUEBA DE SENSIBILIDAD DE CONCRETO	2.4m							
1001.02.02.67	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	7.4m							
1001.02.02.68	PAVIMENTO CON EMBOQUE LADO DE PIEDRA 6-4-20M	20.4m							
1001.02.02.69	TRABAJOS PRELIMINARES	3.4m							
1001.02.02.70	TRAZO Y REPLANTO GENERAL	3.4m							
1001.02.02.71	MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.4m							
1001.02.02.72	CORTE Y DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	3.4m							
1001.02.02.73	EXCAVACION DE TERRENO A NIVEL DE SUR BARR 0-20 CM	3.4m							
1001.02.02.74	EXCAVACION DE TERRENO A NIVEL DE SUR BARR 0-20 CM	3.4m							
1001.02.02.75	ACERQUE DE PAVIMENTO RIGIDO	3.4m							
1001.02.02.76	ACERQUE DE MATERIAL EXCEDENTE 0.2m ² -10M	3.4m							
1001.02.02.77	ELIMINACION DE PAVIMENTO DEMOLIDO	3.4m							

Proyecto: (2022) JR. BELUDO Fecha: 04/2022	Estado: Hilo Tarea: Tarea Programa de obra: Programa de obra Estado: Estado	Tarea asignada: Tarea asignada Tarea asignada pendiente: Tarea asignada pendiente Hilo asignado: Hilo asignado Programa asignado: Programa asignado	Tarea pendiente: Tarea pendiente Tarea pendiente: Tarea pendiente Tarea pendiente: Tarea pendiente Tarea pendiente: Tarea pendiente	Tarea pendiente: Tarea pendiente Tarea pendiente: Tarea pendiente Tarea pendiente: Tarea pendiente Tarea pendiente: Tarea pendiente	Tarea pendiente: Tarea pendiente Tarea pendiente: Tarea pendiente Tarea pendiente: Tarea pendiente Tarea pendiente: Tarea pendiente	Tarea pendiente: Tarea pendiente Tarea pendiente: Tarea pendiente Tarea pendiente: Tarea pendiente Tarea pendiente: Tarea pendiente	Tarea pendiente: Tarea pendiente Tarea pendiente: Tarea pendiente Tarea pendiente: Tarea pendiente Tarea pendiente: Tarea pendiente	Tarea pendiente: Tarea pendiente Tarea pendiente: Tarea pendiente Tarea pendiente: Tarea pendiente Tarea pendiente: Tarea pendiente
---	--	--	--	--	--	--	--	--

CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO - V ETAPA, ÍTEM III - JR. BELÚDO (CDA01), JR. CALLAO (CDA03, CDA4), JR. LIMA (CDA03, CDA04) Y JR. LA UNIÓN (CDA04)*



"CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO - V ETAPA, ÍTEM III - JR. BELLIDO (CDA01), JR. CALLAD (CDA03, CDA4), JR. LIMA (CDA05, CDA6) Y JR. LA UNIÓN (CDA04)".



"CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO - V ETAPA, ÍTEM III - JR. BELLIDO (CDA01), JR. CALLAO (CDA03, CDA4), JR. LIMA (CDA05, CDA04) Y JR. LA UNIÓN (CDA04)".

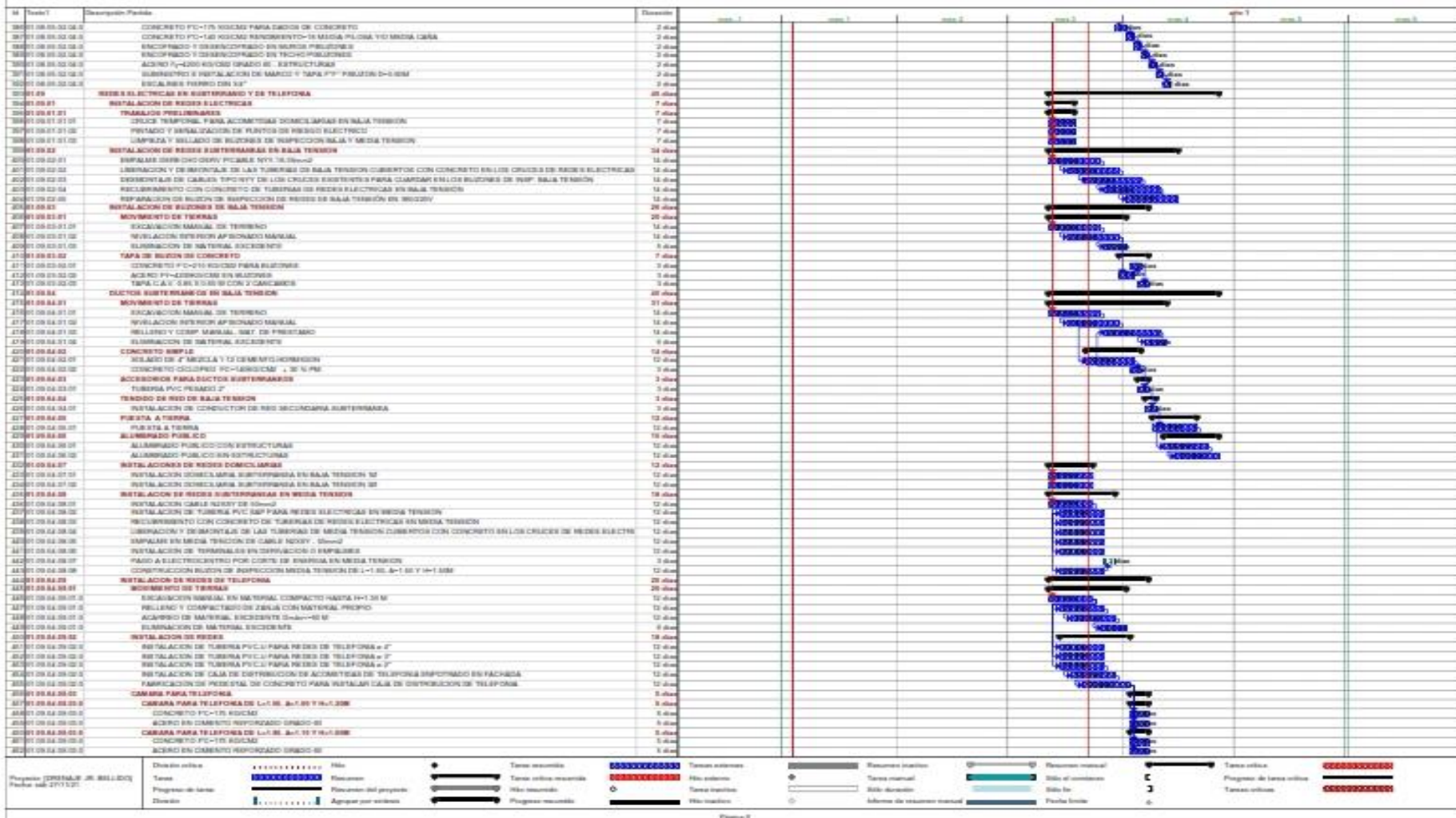
ID	Descripción Paralela	Duración	2023-1	2023-2	2023-3	2023-4	2023-5	2023-6	2023-7	2023-8	2023-9
12001-07-01-00	PRUEBA HOMOGÉNEA DE INSPECCIÓN PARA LA ZANJA TABULA	2 días									
12001-07-01-00	CONCRETO FC-145 RIGIDO PARA ANCLAJES FC DADOS	9 días									
12001-07-01-00	RECONEXIONES SOBRESUAVES	10 días									
12001-07-01-01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL BENECOMPACTO HASTA 1+0.30 M	10 días									
12001-07-01-02	REFIRME Y REUBICACION ZANJA TERMINO COMPACTO	10 días									
12001-07-01-03	CAMA DE APORTE PARA TABULA CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	10 días									
12001-07-01-04	RELLENO LATERAL Y ENCAMADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO 1+0.00 CM DE LA CLAVE DE TUBO	10 días									
12001-07-01-05	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJACION MATERIAL PROPIO	10 días									
12001-07-01-06	RECONEXION DÓNDE APAGA DE AGUA POTABLE	10 días									
12001-07-01-07	SUBMUESTRO E INSTALACION DE CALA 1+0.00	10 días									
12001-07-01-08	ACABADO DE MATERIAL EXISTENTE 0+0.00-0.00 M	9 días									
12001-07-01-09	ELIMINACION DE MATERIAL EXISTENTE	9 días									
12001-08-01	REINSTALACION DE REJES DE AL CANTARILLADO	10 días									
12001-08-01	TRABAJOS PRELIMINARES	9 días									
12001-08-01-01	TRAZO Y REPLANTO DE AL CANTARILLADO	9 días									
12001-08-01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	48 días									
12001-08-01-01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL BENECOMPACTO HASTA 1+0.30	10 días									
12001-08-01-02	EXCAVACION EN POCAS SUJETA HASTA 1+0.00	10 días									
12001-08-01-03	DEMOLICION DE RED EXISTENTE DE AL CANTARILLADO	10 días									
12001-08-01-04	DEMOLICION DE BUCONES EXISTENTES DE CONCRETO SIMPLE	10 días									
12001-08-01-05	ACABADO DE MATERIAL EXISTENTE 0+0.00-0.00 M	9 días									
12001-08-01-06	ACABADO DE MATERIAL PROPIO PARA RELLENO COMPACTADO DE LA ZANJA 0+0.00	9 días									
12001-08-01-07	REFIRME Y REUBICACION ZANJA TERMINO COMPACTO	10 días									
12001-08-01-08	CAMA DE APORTE COLONIANA GRUESA 0.30 X 0.30 M	10 días									
12001-08-01-09	RELLENO LATERAL Y ENCAMADO CON MATERIAL DE PRESTADO 1+0.00 CEREA LA CLAVE DE TUBO	10 días									
12001-08-01-10	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PRESTADO	10 días									
12001-08-01-11	ELIMINACION DE MATERIAL EXISTENTE	9 días									
12001-08-01-12	ENTRADO DE ZANJAS	10 días									
12001-08-01	SUBMUESTRO E INSTALACION DE TABERNA PARA REJES DE AL CANTARILLADO	13 días									
12001-08-01-01	BUN E BUN DE TUBERIA PVC UD DN 200mm JUNTA EN INCANALLO	10 días									
12001-08-01-02	PRUEBA HOMOGÉNEA PARA AL CANTARILLADO	9 días									
12001-08-01-03	RECONEXIONES SOBRESUAVES AL CANTARILLADO	28 días									
12001-08-01-04	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL BENECOMPACTO HASTA 1+0.30 M	10 días									
12001-08-01-05	REFIRME Y REUBICACION ZANJA TERMINO COMPACTO	10 días									
12001-08-01-06	CAMA DE APORTE PARA TABULA CON MATERIAL DE PRESTADO	10 días									
12001-08-01-07	RELLENO LATERAL Y ENCAMADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO 1+0.00 CM DE LA CLAVE DE TUBO	10 días									
12001-08-01-08	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO	10 días									
12001-08-01-09	RECONEXION DÓNDE APAGA DE AL CANTARILLADO	10 días									
12001-08-01-10	SUBMUESTRO E INSTALACION DE CALA Y TAPA PARA TABULA	10 días									
12001-08-01-11	ACABADO DE MATERIAL EXISTENTE 0+0.00-0.00 M	9 días									
12001-08-01-12	ELIMINACION DE MATERIAL EXISTENTE	9 días									
12001-08-01	CONSTRUCCION DE BUCONES	13 días									
12001-08-01-01	BUCON TIPO "B", D = 1.00M, 1.00M x 1+0.00M	13 días									
12001-08-01-02	TRABAJOS PRELIMINARES	2 días									
12001-08-01-01-01	TRAZO Y REPLANTO DE ESTRUCTURAS	2 días									
12001-08-01-02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	13 días									
12001-08-01-01-01	EXCAVACION EN TERRENO COMPACTO 1+0.00	2 días									
12001-08-01-01-02	EXCAVACION EN POCAS SUJETA HASTA 1+0.00M	2 días									
12001-08-01-01-03	REFIRME Y PAVIMENTADO DE TELLIC DE BUCON	2 días									
12001-08-01-01-04	APRIMADO DE 2" PARA BUCONES	2 días									
12001-08-01-01-05	ACABADO DE MATERIAL EXISTENTE 0+0.00-0.00 M	2 días									
12001-08-01-01-06	ELIMINACION DE MATERIAL EXISTENTE	2 días									
12001-08-01-01-07	CAMA DE CONCRETO SIMPLE	2 días									
12001-08-01-01-08	ISOLADO DE 2" BRICLA 1.10 CEMENTO HORMIGON	2 días									
12001-08-01-01-09	CAMA DE CONCRETO ARMADO	18 días									
12001-08-01-01-10	CONCRETO FC-210 RIGIDO - ESTRUCTURAL	2 días									
12001-08-01-01-11	CONCRETO FC-175 RIGIDO PARA DADOS DE CONCRETO	2 días									
12001-08-01-01-12	CONCRETO FC-145 RIGIDO REFINADO-18 MEDIA PLOMA Y/O MEDIA CASA	2 días									
12001-08-01-01-13	ENCAPADO Y CEMENTADO EN MARGEN PAVIMENTOS	2 días									
12001-08-01-01-14	ENCAPADO Y CEMENTADO EN TERCIOS PAVIMENTOS	2 días									
12001-08-01-01-15	ACIDO 1+0.00 RIGIDO GRABADO ESTRUCTURAL	2 días									
12001-08-01-01-16	SUBMUESTRO E INSTALACION DE MARCHO Y TAPA P" PAVIMENTOS-0.00M	2 días									
12001-08-01-01-17	ISOLACION FERRO DRI 3.0"	2 días									
12001-08-01-01-18	BUCON TIPO "B", D = 1.00M 0.00, 1.00M x 1+0.00M	13 días									
12001-08-01-01-19	TRABAJOS PRELIMINARES	2 días									
12001-08-01-01-01-01	TRAZO Y REPLANTO DE ESTRUCTURAS	2 días									
12001-08-01-01-02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	13 días									
12001-08-01-01-01-01	EXCAVACION EN TERRENO COMPACTO 1+0.00	2 días									
12001-08-01-01-01-02	EXCAVACION EN POCAS SUJETA HASTA 1+0.00M	2 días									
12001-08-01-01-01-03	REFIRME Y PAVIMENTADO DE TELLIC DE BUCON	2 días									
12001-08-01-01-01-04	APRIMADO DE 2" PARA BUCONES	2 días									
12001-08-01-01-01-05	ACABADO DE MATERIAL EXISTENTE 0+0.00-0.00 M	2 días									
12001-08-01-01-01-06	ELIMINACION DE MATERIAL EXISTENTE	2 días									
12001-08-01-01-01-07	CAMA DE CONCRETO SIMPLE	2 días									
12001-08-01-01-01-08	ISOLADO DE 2" BRICLA 1.10 CEMENTO HORMIGON	2 días									
12001-08-01-01-01-09	CAMA DE CONCRETO ARMADO	18 días									
12001-08-01-01-01-10	CONCRETO FC-210 RIGIDO - ESTRUCTURAL	2 días									

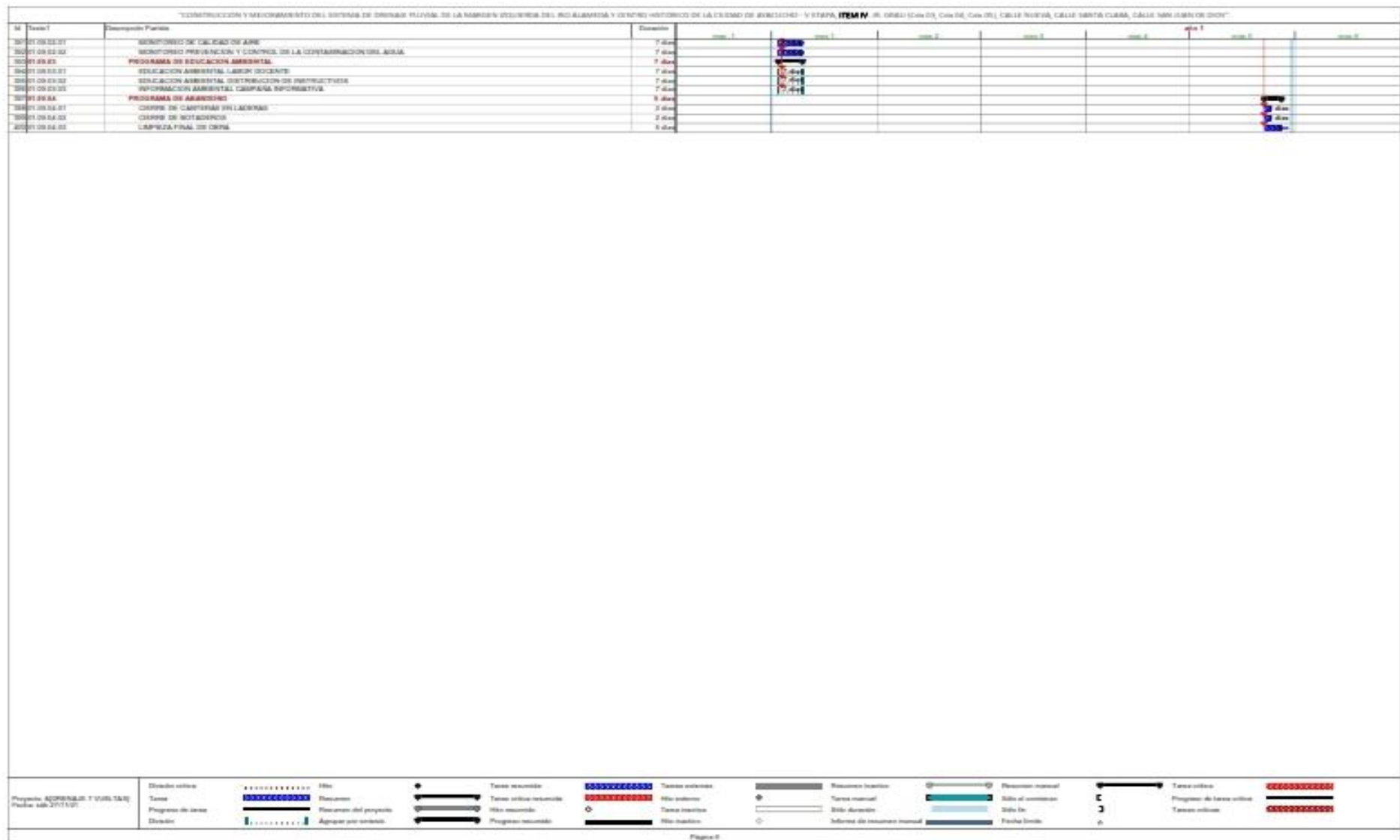
Proyecto: (CDA04) JR. BELLIDO
 Fecha: 08/27/2023

Estado: ●●●●●●●● No Tarea: ●●●●●●●● No Programa de tarea: ●●●●●●●● No Estado: ●●●●●●●● No	Tarea: ●●●●●●●● No Tarea: ●●●●●●●● No Tarea: ●●●●●●●● No Tarea: ●●●●●●●● No Tarea: ●●●●●●●● No	Tarea: ●●●●●●●● No Tarea: ●●●●●●●● No Tarea: ●●●●●●●● No Tarea: ●●●●●●●● No Tarea: ●●●●●●●● No	Tarea: ●●●●●●●● No Tarea: ●●●●●●●● No Tarea: ●●●●●●●● No Tarea: ●●●●●●●● No Tarea: ●●●●●●●● No	Tarea: ●●●●●●●● No Tarea: ●●●●●●●● No Tarea: ●●●●●●●● No Tarea: ●●●●●●●● No Tarea: ●●●●●●●● No	Tarea: ●●●●●●●● No Tarea: ●●●●●●●● No Tarea: ●●●●●●●● No Tarea: ●●●●●●●● No Tarea: ●●●●●●●● No
---	--	--	--	--	--

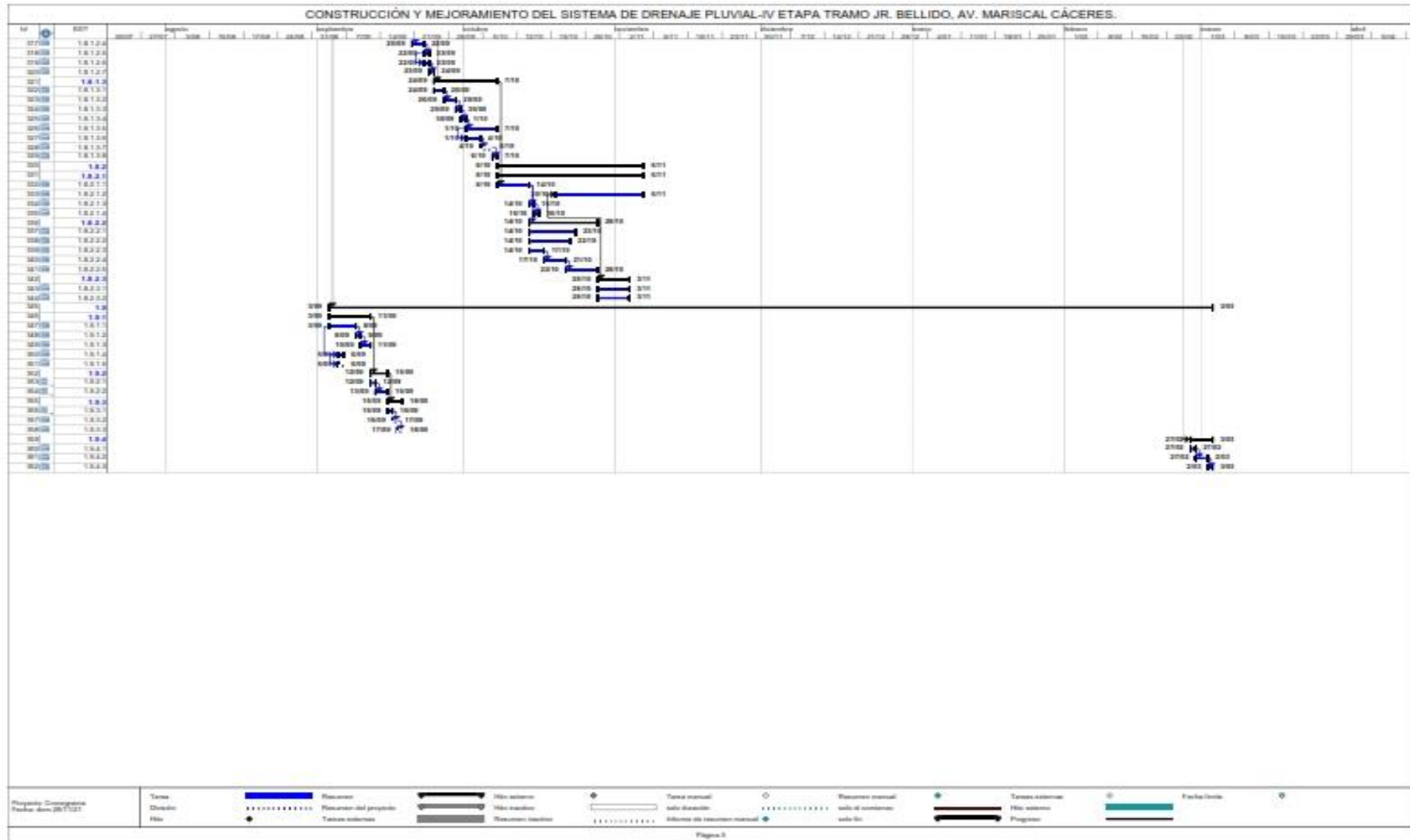
Figura 1

"CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO - V ETAPA, ÍTEM III - JR. BELLIDO (CDA01), JR. CALLAO (CDA02, CDA4), JR. LIMA (CDA03, CDA04) Y JR. LA UNIÓN (CDA04)".

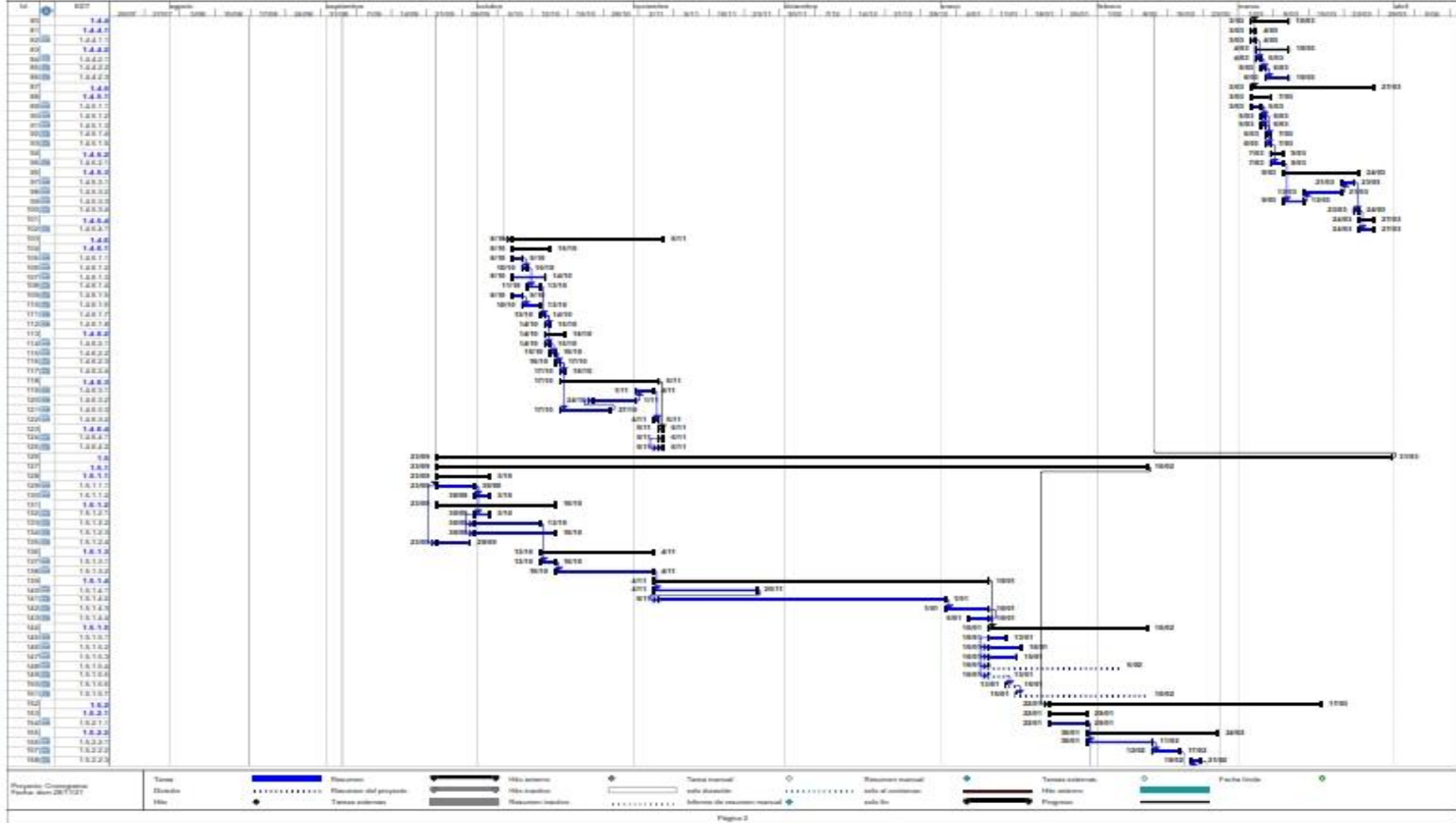




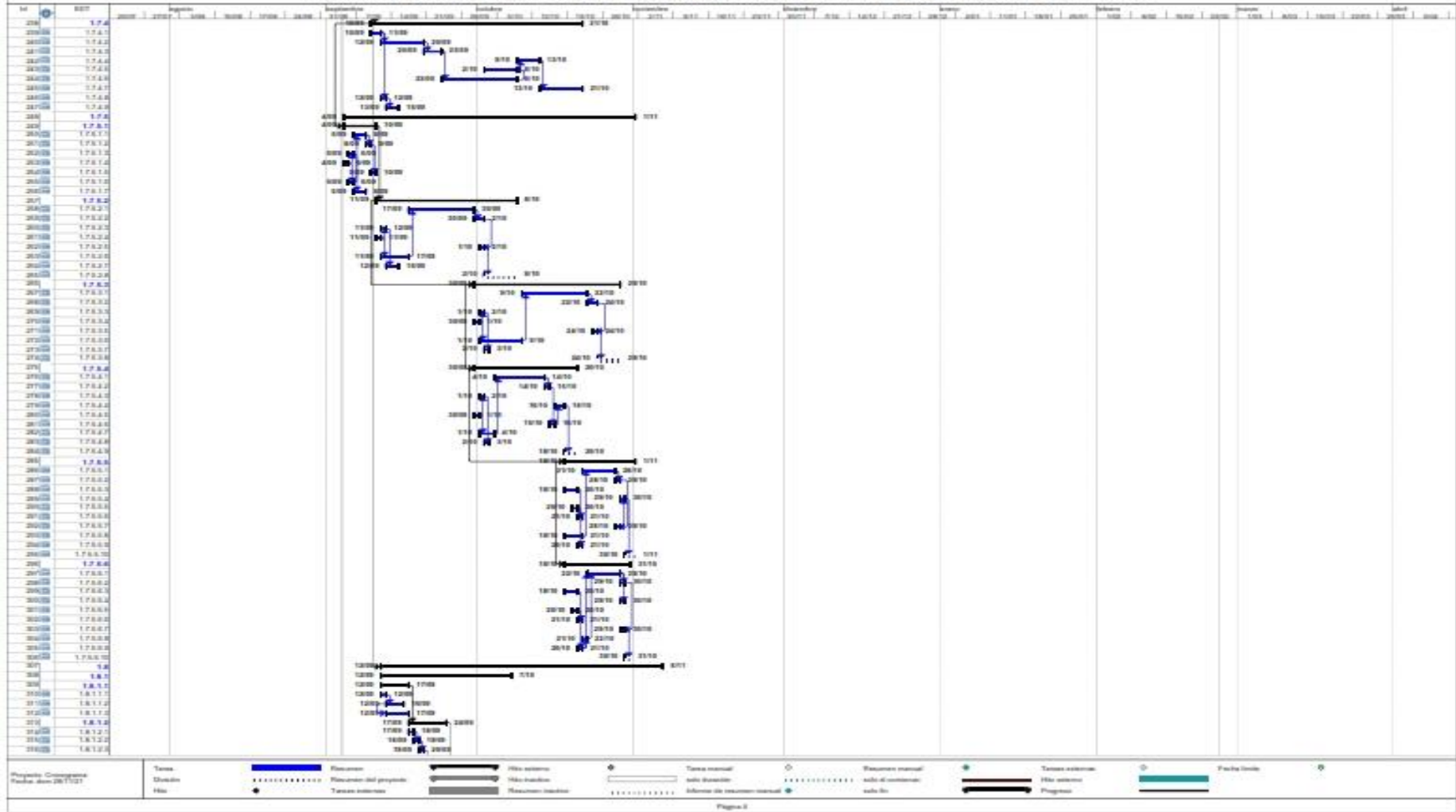
CRONOGRAMA IV ETAPA



CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL-IV ETAPA TRAMO JR. BELLIDO, AV. MARISCAL CÁCERES.



CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL-IV ETAPA TRAMO JR. BELLIDO, AV. MARISCAL CÁCERES.



Anexo 5. Fotografías de los procesos constructivos de las obras con el sistema tradicional.

- Drenaje pluvial IV ETAPA.



Foto 01. Instalación de cartel de obra.



Foto 02. Demolición de pavimento y reclamo de vecinos por falta de comunicación.



Foto 03. Eliminación de pavimento e inconvenientes con rotura de tuberías.



Foto 04. Trazo de canal para excavación masiva.



Foto 05. Excavación masiva y rotura de tuberías.



Foto 06. Rotura de tubería matriz de agua potable por debilitamiento de taludes.



Foto 07. Conformación de base para canal de drenaje.



Foto 08. Controles de calidad en compactación.



Foto 09. Instalación de acero en canal y buzones de alcantarillado.



Foto 10. Estragos generados por lluvias temporales.



Foto 11. Interferencias no contempladas en el proyecto..



Foto 12. Vaciados de concreto nocturno.



Foto 13. Instalación de nuevas redes de agua potable.



Foto 14. Instalación de nuevas redes de alcantarillado..



Foto 15. Instalación de juntas de brea en pavimento.



Foto 16. Instalación de adoquines en veredas.

- Drenaje pluvial ÍTEM II – V ETAPA.



Foto 17. Trazo para excavación masiva.



Foto 18. Perfilado de zanja para canal, se muestran interferencias encontradas.



Foto 19. Conformación de base para canal.



Foto 20. Instalación de acero para canal de drenaje.



Foto 21. Reunión con el personal obrero..



Foto 22. Limpieza de excavación para canal luego de lluvias torrenciales.



Foto 23. Instalación de adoquines en veredas.



Foto 24. Instalación de redes de alcantarillado.



Foto 25. Trabajos de instalación de redes de alcantarillado..



Foto 26. Inspección por supervisión de la MPH.



Foto 27. Prueba hidráulica a redes nuevas de agua potable.

- Drenaje pluvial ITEM III – V ETAPA.



Foto 28. Cartel de obra del proyecto.



Foto 29. Inicio de excavación masiva.



Foto 30. Trabajos de conformación de base para canal de drenaje.



Foto 31. Trabajos en estructura de canal.



Foto 32. Estragos dejados por la una lluvia estacionaria.

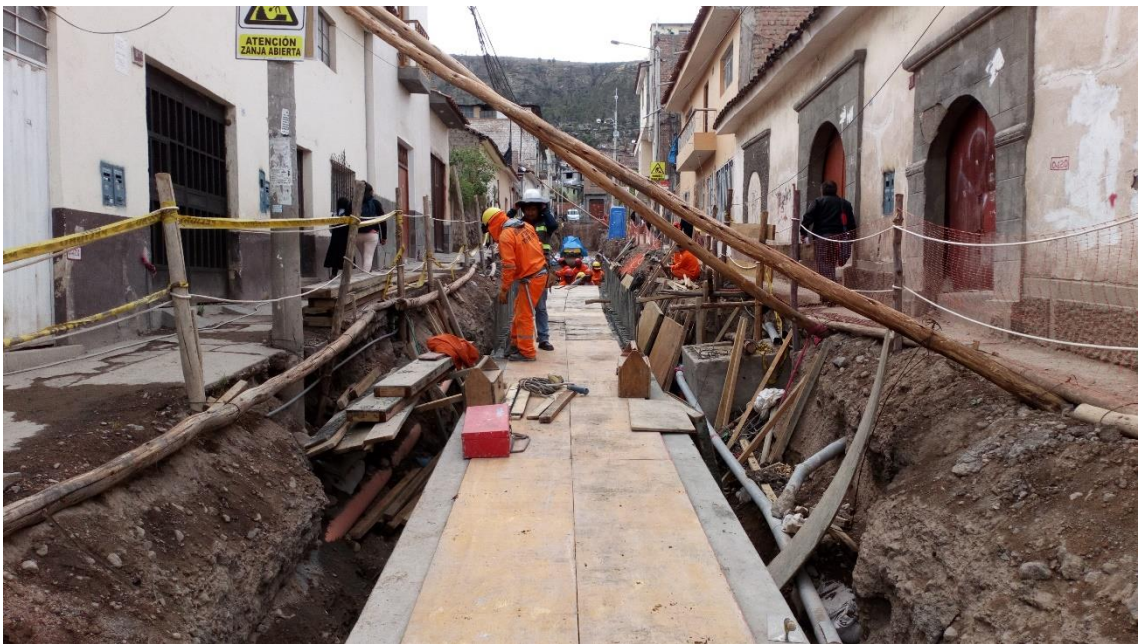


Foto 33. Trabajos en estructura de canal.



Foto 34. Instalación de redes de alcantarillado.



Foto 35. Ensayos de calidad de compactación de relleno controlado y base para pavimento.



Foto 36. Trabajos de emboquillado.



Foto 37. Trabajos en veredas.



Foto 38. Calles culminadas.

Anexo 6. Solicitud y permiso la Municipalidad Provincial de Huamanga para utilizar información de valorizaciones.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA Centros de Atención al Ciudadano	
22 NOV 2021	
Reg. N°	18890
N° Folios	01
Pres. N°	11 04 20 2021
	2

Solicito: Información de Valorizaciones de obra de los drenajes pluviales V ETAPA con fines de investigación de tesis.

Ilustrísimo Alcalde Provincial de Huamanga Yuri Alberto Gutiérrez Gutiérrez.

CC. Unidad de Supervisión de obras.

Yo, Yuri Axell Maldonado Mendoza, identificado/a con DNI N° 70436348, domiciliado en Jr. Huamanga n° 135, distrito de Andrés Avelino Cáceres, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, con teléfono N°923222520, ante usted con el debido respeto me presento y expongo:

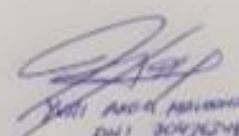
Que, estando en medio de una investigación de tesis con título "Modelo constructivo de drenaje pluvial" de la Universidad Privada Ricardo Palma, Facultad de Ingeniería - Escuela Profesional de Ingeniería Civil, me veo en la necesidad de contar con información oficial (aprobada y recibida por parte de la entidad) para poder sustentar mi investigación de tesis, ya que solo cuento con información de los proyectos en las cuales laboré. Los proyectos son los siguientes:

- "Construcción y mejoramiento del sistema de drenaje pluvial de la margen izquierda del río alameda y centro histórico de la ciudad de Ayacucho - v etapa, ítem iii: jr. belloido (cda 01), jr. callao (cda 03, cda 04), jr. lima (cda 03, cda 04) y jr. la union (cda 04)". Obra por contrata.
- "Construcción y mejoramiento del sistema de drenaje pluvial de la margen izquierda del río alameda y centro histórico de la ciudad de Ayacucho - v etapa, ítem ii: jr dos de mayo (cda 03, cda 04 y cda 05), jr. londres (cda 01, cda 02), jr. pampa cruz, pje. tambochico, calle corcovado y calle siete vueltas". Obra por contrata.
- "Construcción y mejoramiento del sistema de drenaje pluvial de la margen izquierda del río alameda y centro histórico de la ciudad de Ayacucho, distrito de ayacucho, provincia de huamanga ayacucho- v etapa, ítem i: jr. libertad (cda 01, cda 02), jr. chorro (cda 01, cda 02) y jr. Itana" Obra por contrata.
- "Construcción y mejoramiento del sistema de drenaje pluvial de la margen izquierda del río alameda y centro historico de la ciudad de ayacucho, distrito de ayacucho, provincia de huamanga ayacucho- v etapa, ítem iv: jr. Grau (cda 01, cda 02), calle. Santa clara (cda 01, cda 02) y calle san juan de dios" Obra por contrata.

Por tal motivo, solicito su apoyo para poder obtener la información requerida y así culminar de la mejor manera mi investigación de tesis.

Por lo expuesto: Ruego a usted acceder a lo solicitado por ser de justicia.

Ayacucho, 22 de noviembre de 2021.


YURI AXELL MALDONADO MENDOZA
DNI 70436348



Ayacucho, 10 de diciembre de 2021

CARTA N° 724-2021-MPH/54

A : YURI AXELL MALDONADO MENDOZA
ASUNTO : Se remite información de valorizaciones de la obra, con fines de investigación de tesis.

De mi especial consideración;

Mediante la presente me dirijo a Usted, cumplo con responder a su solicitud de acceso a información de valorizaciones correspondientes a la Obra: **"CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO ALAMEDA Y CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE AYACUCHO, DISTRITO DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA – AYACUCHO". V ETAPA-ÍTEM I, II III y IV.**

Al respecto cabe señalar que la información brindada solo puede ser utilizada con fines educativos, mas no puede con otros fines que no sean parte de su tema de investigación: "Modelo constructivo de drenaje pluvial". La Unidad de Supervisión y Liquidación de obras y Proyectos de la Municipalidad Provincial de Huamanga cumple y brinda el apoyo a la educación e investigación con el fin de lograr un mejor desarrollo de nuestra sociedad.

Finalmente, el contenido de la información brindada, así como imágenes de fotografías obtenidas en los procesos constructivos son autorizadas solo para ser publicadas en su tesis.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para reiterarle las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,

Cc
Archivo
MVOR/ehbv