



Universidad Científica del Perú - UCP

*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL**

PROYECTO DE TESIS

**“APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE GESTION DE PROYECTOS
PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA DE
ACTIVIDADES PREVIAS AL VACIADO DE CONCRETO EN LA
CONSTRUCCIÓN DE LA I.E. 00815 CARRIZAL, JEPELACIO -
MOYOBAMBA - SAN MARTIN; 2019”**

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

**AUTOR : BACH. DANIEL ANTONIO DELGADO RAMÍREZ
BACH. LUCY JULCA COBA**

ASESOR : M.SC. ING. JOEL PADILLA MALDONADO

Tarapoto – San Martín - Perú

2020

DEDICATORIA

A mis padres ADELMO y CELIDA, a mis hermanos FLOR y CARLOS por el apoyo brindado en todo el proceso de mi carrera. Por la motivación constante que me ha permitido ser una persona cristiana y honrada ciudadano.

La Autora: LJC

Dedico esta Tesis a Dios en primer lugar, a mis amados hijos Fernando Rodolfo y Génesis Krystal y mi esposa Milka quienes fueron un gran apoyo emocional durante el tiempo de desarrollo de esta Tesis.

A mis padres, Fernando y Juanita, mis hermanos, Flor Ángel y José Fernando; que con su apoyo incondicional, amor y confianza permitieron que logre culminar mi carrera profesional.

El Autor: DADR

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a Dios, quien fue mi fuerza para lograr ante las dificultades el desarrollo de mi tesis.

A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo. Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

Un agradecimiento a ustedes señores del jurado, a mis profesores que contribuyeron de alguna medida a este sueño de convertirme en Ingeniera Civil.

La Autora: LJC

La presente Tesis agradezco a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

Agradezco a mi Asesor de Tesis Ing. Joel Padilla Maldonado M.Sc., quien con su experiencia, conocimiento y motivación me oriento al desarrollo de la investigación.

Agradezco a los todos docentes que con su sabiduría, conocimiento y apoyo, motivaron a desarrollarme como persona y profesional en la Universidad Científica del Perú.

El Autor: DADR

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

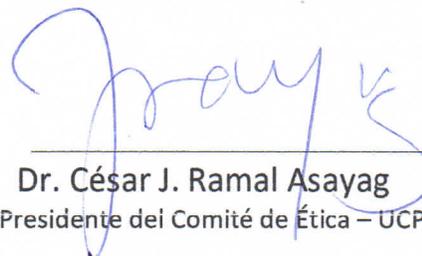
La Tesis titulada:

**"APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE PROYECTOS PARA
MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA DE ACTIVIDADES
PREVIAS AL VACIADO DE CONCRETO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA I.E. 00815
CARRIZAL, JEPELACIO – MOYOBAMBA – SAN MARTÍN; 2019"**

De los alumnos: **DANIEL ANTONIO DELGADO RAMÍREZ Y LUCY JULCA COBA**,
de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión
por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **10% de plagio**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que
estime conveniente.

San Juan, 25 de junio del 2020.



Dr. César J. Ramal Asayag
Presidente del Comité de Ética – UCP

Urkund Analysis Result

Analysed Document: UCP_INGCIVIL_2020_T_DANIELDELGADO_LUCYJULCA_V1.pdf
(D75532848)
Submitted: 6/24/2020 1:16:00 AM
Submitted By: revision.antiplagio@ucp.edu.pe
Significance: 10 %

Sources included in the report:

i59i9--Sayas Orocaja, Cynthia Elizabeth.pdf (D5i424934)
14921--Pereyra Rojas, Edgard Jesús.pdf (D55215951)
PROYECTO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO EDUCATIVO N° 56044, DISTRITO DE COMBAPATA, PROVINCIA DE CANCHIS, CUSCO.pdf (D54277976)
EVALUACION EN LA PLANIFICACION Y CONTROL DEL PROCESO PRODUCTIVO UTILIZANDO EL SISTEMA LAST PLANNER EN OBRAS DE PAVIMENTACION DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE CUSCO-2017.pdf (D41822194)
15927--Jugo Quiñonez, Juverth Antonio.pdf (D51326114)
15768--Tuesta Chavez, Emerson.pdf (D52406214)
i5442--Rosales Maidonado, Daysi Yoiana.pdf (D54i46570)
15891--Muñoz Velazco, Juan Carlos.pdf (D51612786)
Tesis Luis Ricardo Yika Prieto.pdf (D40004654)
f2406ce1-a6fb-4e8e-9320-f0516dbd86d7
<https://www.inmoley.com/NOTICIAS/1712345/2017-1-inmobiliario-urbanismo-vivienda/012-17-inmobiliario-011-21.html>
<https://docplayer.es/amp/158737467-Lean-construction-manual-practico-de-herramientas-de-mejoramiento-de-construccion.html>
<https://docplayer.es/158737467-Lean-construction-manual-practico-de-herramientas-de-mejoramiento-de-construccion.html>
<https://docplayer.es/89744606-Universidad-nacional-jorge-basad-re-grohmann-tacna.html>
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/554262/Bravo_AA%20y%20Zeballos_PD.pdf?sequence=1
<https://www.cajadelsanta.pe/AWBases/Planos/PRESUPUESTO%20CMAC%20HUANCAYO/ANAL.EST..pdf>
<https://docplayer.es/144598068-Universidad-privada-antenor-orrego.html>
<https://docplayer.es/97437703-Peruviana-l-en-huanuco.html>

Instances where selected sources appear:

“Año de la Universalización de la Salud”
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

**FACULTAD DE
CIENCIAS E
INGENIERÍA**

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Con Resolución Decanal N° 746-2019-UCP-FCEI del 23 de setiembre de 2019, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador de la sustentación de tesis a los señores:

- | | |
|---|------------|
| • Ing. Víctor Eduardo Samamé Zatta, M. Sc. | Presidente |
| • Ing. Caleb Ríos Vargas, M. Sc. | Miembro |
| • Ing. Enrique Napoleón Martínez Quiroz, M. Sc. | Miembro |

Como Asesor: **Ing. Joel Padilla Maldonado, M. Sc.**

En la ciudad de Tarapoto, siendo las 20:00 horas del día 11 de Julio del 2020, modo virtual con la plataforma del ZOOM, supervisado en línea por la Secretaria Académica de la Facultad y el Director de Gestión Universitaria de la Filial Tarapoto de la Universidad, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: **“APLICACIÓN DE GESTIÓN DE PROYECTOS PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA DE ACTIVIDADES PREVIAS AL VACIADO DE CONCRETO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA I.E. 00815 CARRIZAL, JEPELACIO – MOYOBAMBA – SAN MARTÍN; 2019”**

Presentado por los sustentantes:

DANIEL ANTONIO DELGADO RAMÍREZ y LUCY JULCA COBA

Como requisito para optar el título profesional de: **INGENIERO CIVIL**

Luego de escuchar la sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: **ABSUELTAS**

El Jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La sustentación es: **APROBADA POR MAYORÍA**

En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta.



Presidente



Miembro



Miembro

APROBACIÓN

Tesis sustentada en acto público en día .11. de Julio.....del 2020, a las 8:00 horas



M.Sc. Ing. VICTOR EDUARDO SAMAMÉ ZATTA
Presidente del Jurado Evaluador



M.Sc. Ing. CALEB RÍOS VARGAS
Miembro del Jurado Evaluador



M.Sc. Ing. ENRIQUE NAPOLEÓN MARTINEZ QUIROZ
Miembro del Jurado Evaluador

ÍNDICE DEL CONTENIDO

PORTADA	1
DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
APROBACIÓN	4
ÍNDICE DE CONTENIDO	5
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE GRÁFICOS	10
RESUMEN	11
PALABRAS CLAVES	11
ABSTRACT	12
KEYWORDS	12
1.1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	13
1.2. Título	13
1.3. Área y Línea de Investigación	13
1.3.1. Área	13
1.3.2. Línea	13
1.3. Planteamiento del Problema	13
1.3.1. Problema General.....	15
1.3.2. Problemas Específicos	15
1.3.3. Objetivo General.....	15
1.3.4. Objetivos Específicos	15
1.4. Justificación de la Investigación	16
1.5. Antecedentes del Estudio	18
1.6. Bases Teóricas	23
1.6.1. La Filosofía Lean.....	23
1.6.2. Lean Production	24
1.6.3. Lean Construction	27
1.6.4. Diferencias entre Lean Construction y formas convencionales de Gestión de Proyectos	29

1.7. Definición de Términos Básicos	30
1.7.1. Productividad.....	30
1.7.2. Rendimiento.....	31
1.7.3. Partida Crítica	31
1.7.4. Pérdidas	31
1.7.5. Tipos de Pérdidas	31
1.7.6. Fuente de las Pérdidas	33
1.7.7. Trabajo Productivo (TP).....	33
1.7.8. Trabajo Contributorio (TC)	33
1.7.9. Trabajo No Contributorio (TNC)	34
1.7.10. Mejora Continua (Ciclo de Deming).....	35
1.8. Hipótesis	36
1.8.1. Hipótesis General	36
1.8.2. Hipótesis Específicas.....	37
1.9. Variables	37
1.9.1. Variable Independiente.....	37
1.9.2. Variable Dependiente	37
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	38
2.1. Tipo y Diseño de investigación	38
2.2. Población y Muestra	38
2.3. Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos	39
2.3.1. Técnicas de Recolección de Datos.....	39
2.3.2. Instrumentos de Recolección de Datos	39
2.3.3. Procedimientos de Recolección de Datos	40
2.4. Procesamiento, Análisis e Interpretación de los Datos	40
2.5. Descripción de la Metodología Empleada	41
2.5.1. Last Planner.....	41
2.5.2. Planificación Lookahead	41
2.5.3. Determinación de Partidas Restrictivas al Vaciado de Concreto	49

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	57
3.1. Resultados	57
3.1.1. Descripción del Caso de Estudio	57
3.1.2. Aplicando Last Planner (Último Planificador)	62
3.2. Discusión	89
3.2.1. Factibilidad de Implementación	90
3.2.2. Mejora de la Productividad	94
3.2.3. Mejora del Rendimiento de la Mano de Obra	96
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	99
4.1. Conclusiones	99
4.2. Recomendaciones	100
CAPÍTULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101
CAPÍTULO VI: ANEXOS	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Diferencias entre Lean Construction y formas Convencionales de Gestión de Proyectos.....	29
Tabla N° 02: Tipos de pérdidas definidos para la aplicación de la filosofía “Lean Construction”	32
Tabla N° 03: Procedimiento de Recolección de Datos.....	40
Tabla N° 04: Procedimiento de Procesamiento, Análisis e Interpretación de Datos.....	40
Tabla N° 05: Analisis de Restricciones.....	46
Tabla N° 06: Ejemplo del Porcentaje de Actividades Completadas (PAC).....	48
Tabla N° 07: Diametros de Tuberia PVC para Instalaciones Electricas.....	55
Tabla N° 08: Parámetros de Ubicación y Coordenadas Geograficas.....	57
Tabla N° 09: Acceso a la Zona del Proyecto.....	58
Tabla N° 10: Cuadro de Areas de las Edificaciones.....	59
Tabla N° 11: Actividades Previas al Vaciado de Concreto.....	64
Tabla N° 12: Actividades Completadas (PAC) – Principales Causas de Incumplimiento Semana 1.....	67
Tabla N° 13: Actividades Completadas (PAC) – Principales Causas de Incumplimiento Semana 2.....	67
Tabla N° 14: Actividades Completadas (PAC) – Principales Causas de Incumplimiento Semana 3.....	68
Tabla N° 15: Actividades Completadas (PAC) – Principales Causas de Incumplimiento Semana 4.....	68
Tabla N° 16: Actividades Completadas (PAC) – Principales Causas de Incumplimiento Semana 5.....	69
Tabla N° 17: Actividades Completadas (PAC) – Principales Causas de Incumplimiento Semana 6.....	69
Tabla N° 18: Porcentaje de Actividades Completadas (PAC) – Semana 1.....	70
Tabla N° 19: Porcentaje de Actividades Completadas (PAC) – Semana 2.....	70
Tabla N° 20: Porcentaje de Actividades Completadas (PAC) – Semana 3.....	71
Tabla N° 21: Porcentaje de Actividades Completadas (PAC) – Semana 4.....	71
Tabla N° 22: Porcentaje de Actividades Completadas (PAC) – Semana 5.....	72
Tabla N° 23: Porcentaje de Actividades Completadas (PAC) – Semana 6.....	73
Tabla N° 24: Ficha para la Identificación de las Pérdidas mas Frecuentes.....	74
Tabla N° 25: Ficha para la Identificación de las Fuentes de Pérdidas.....	75
Tabla N° 26: Analisis de Restricciones.....	77
Tabla N° 27: Formato para Toma de Tiempo - Nivel de Actividad.....	78
Tabla N° 28: Toma de Tiempo - Nivel de Actividad del Grupo de Partidas de Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	79
Tabla N° 29: Toma de Tiempo - Nivel de Actividad del Grupo de Partidas de Acero de Refuerzo $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$	81

Tabla N° 30: Toma de Tiempo - Nivel de Actividad del Grupo de Partidas de Encofrado y Desencofrado.....	83
Tabla N° 31: Toma de Tiempo - Nivel de Actividad del Grupo de Partidas de Instalaciones Sanitarias.....	85
Tabla N° 32: Toma de Tiempo - Nivel de Actividad del Grupo de Partidas de Instalaciones Electricas.....	87
Tabla N° 33: Promedio de Productividad.....	88
Tabla N° 34: Planeación Tradicional Vs Last Planner System.....	90
Tabla N° 35: Inversión Requerida para la Implementación del Lean Construction.....	93
Tabla N° 36: Comparativo de Productividad de la Mano de Obra.....	96
Tabla N° 37: Pincipales Perdidas en el Caso de Estudio.....	97
Tabla N° 38: Comparativo de Principales Perdidas.....	98

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico N° 01: Clasificación de Actividades en un Proceso de Producción según Lean Production	25
Grafico N° 02: Tiempos que forman parte del ciclo del proceso completo.....	26
Grafico N° 03: Fuentes de Perdidas	33
Grafico N° 04: Mejora Continua (Ciclo de Deming).....	36
Grafico N° 05: Proceso Lookahead para periodo de 6 semanas.....	43
Grafico N° 06: Esquema del Terreno donde se Ejecuta el Proyecto.....	57
Grafico N° 07: Diseño Arquitectónico de la I.E N°00815 de Carrizal – Primer Nivel.....	61
Grafico N° 08: Diseño Arquitectónico de la I.E N°00815 de Carrizal – Segundo Nivel.....	62
Grafico N° 09: Diseño Arquitectónico del Bloque V Nivel Secundario – 1er y 2do Nivel...	63
Grafico N° 10: Plan Maestro - Cronograma Inicial.....	66
Grafico N° 11: Porcentaje de Actividades Completadas (PAC).....	73
Grafico N° 12: Histograma de Relevancia de Fuentes de Perdidas.....	76
Grafico N° 13: Promedio de Medición (min) Vs Tipo de Trabajo del Grupo de Partidas de Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	80
Grafico N° 14: Productividad de la Mano de Obra en el Grupo de Partidas de Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	80
Grafico N° 15: Promedio de Medición (min) Vs Tipo de Trabajo del Grupo de Partidas de Acero de Refuerzo $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$	82
Grafico N° 16: Productividad de la Mano de Obra en el Grupo de Partidas de Acero de Refuerzo $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$	82
Grafico N° 17: Promedio de Medición (min) Vs Tipo de Trabajo del Grupo de Partidas de Encofrado y Desencofrado.....	84
Grafico N° 18: Productividad de la Mano de Obra en el Grupo de Partidas de Encofrado y Desencofrado.....	84
Grafico N° 19: Promedio de Medición (min) Vs Tipo de Trabajo del Grupo de Partidas de Instalaciones Sanitarias.....	86
Grafico N° 20: Productividad de la Mano de Obra en el Grupo de Partidas de Instalaciones Sanitarias.....	86
Grafico N° 21: Promedio de Medición (min) Vs Tipo de Trabajo del Grupo de Partidas de Instalaciones Electricas.....	87
Grafico N° 22: Productividad de la Mano de Obra en el Grupo de Partidas de Instalaciones Electricas.....	87
Grafico N° 23: Promedio de Medición (min) Vs Tipo de Trabajo Consolidado.....	88
Grafico N° 24: Pruductividad de la Mano de Obra Consolidado.....	89
Grafico N° 25: Elementos de la Discusión de Resultados.....	89
Grafico N° 26: Comparativo de Productividad de Mano de Obra.....	96

RESUMEN

La actuación de las empresas dedicadas al sector construcción dependen del dinamismo tanto de la inversión pública como de la inversión privada, es por ello que éstas buscan lograr alta productividad a un costo racional, dentro de un periodo determinado de tiempo y con la calidad requerida, lo que implica satisfacer con eficientes productos y servicios las necesidades de sus clientes.

En el Perú se identificaron que los problemas más frecuentes durante la etapa de ejecución de obras están relacionados principalmente al incumplimiento de plazos y sobrecostos, originadas por una mala planificación durante la fase de estudios, elaboración de los expedientes técnicos y por una inadecuada gestión del proyecto.

El presente estudio tiene la finalidad de sugerir directrices para la implementación de una metodología flexible y de fácil entendimiento para mejorar el rendimiento de la mano de obra de actividades previas al vaciado de concreto en una edificación, aplicando técnicas y herramientas de gestión de proyectos basados en la filosofía Lean Construction, para mejorar la productividad respecto a los procesos convencionales actualmente utilizados.

PALABRAS CLAVES: Sector Construcción, Gestión de Proyectos, Productividad.

ABSTRACT

The performance of companies dedicated to the construction sector depend on the dynamism of both public and private investment, which is why they seek to achieve high productivity at a rational cost, within a certain period of time and with the required quality, which implies satisfying with efficient products and services the needs of its clients.

In Peru, it was identified that the most frequent problems during the works execution stage are mainly related to non compliance with deadlines and cost overruns, caused by poor planning during the study phase, preparation of technical files and inadequate project management.

The purpose of this study is to suggest guidelines for the implementation of a flexible and easy-to-understand methodology to improve workforce performance from activities prior to pouring concrete in a building, applying project management techniques and tools based on the Lean Construction philosophy, to improve productivity compared to the conventional processes currently used.

KEYWORDS: Construction Sector, Project Management, Productivity.

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. TÍTULO

“Aplicación de Herramientas de Gestion de Proyectos para Mejorar el Rendimiento de la Mano de Obra de Actividades Previas al Vaciado de Concreto en la Construcción de la I.E. 00815 Carrizal, Jepelacio - Moyobamba - San Martin; 2020”

1.2. ÁREA Y LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

1.2.1. Área:

Estructuras - Construcción y Geotecnia

1.2.2. Línea:

Construcción Sustentable

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Perú, la industria de la Construcción ha adquirido una indudable importancia en el desarrollo económico del país, la construcción es el sector de mayor crecimiento en los últimos años. Según El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el año 2019 la producción nacional creció 2.16% y acumuló más de dos décadas de resultados anuales positivos. En el Sector Construcción se visualizó un crecimiento de 1.51% impulsado por el mayor consumo interno de cemento (4,65%); no obstante, se contrajo el avance físico de obras (-7,02%).

Proyecciones de la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO), estiman que las actividades de sector construcción se dinamizará el 2020 y que el nivel de operaciones de las empresas del sector crecerían 3.96%. Asimismo proyecta que el 82% de las empresas constructoras incrementará sus operaciones, mientras que el 12% disminuirá y el 6% que se mantendrá igual.

Ello se explica esencialmente por la puesta en ejecución de obras de infraestructura pública y un impulso positivo proveniente de las actividades inmobiliarias y mineras en la demanda de cemento y estructuras metálicas, además de la recuperación de la inversión privada en proyectos del sector.

En la actualidad, el modelo tradicional de gestión de proyectos aplicada a la mayor parte de las empresas dedicadas al sector construcción, se caracterizan por tener procesos ineficientes, con mayor variabilidad en el trabajo y con menor control de éste, generando incumplimiento, reprocesos y sobrecostos al finalizar el proyecto.

Una de las principales debilidades del sector de la construcción es el incumplimiento de plazos y sobrecostos debido en la mayoría de casos a la falta de seguimiento, un adecuado planeamiento de obra e inexistencia de herramientas de gestión de proyectos basadas en estándares internacionales.

La presente investigación, se enmarca en realizar un adecuado planeamiento de obra, con fines de mejorar el rendimiento de la mano de obra en actividades previas al vaciado de concreto coadyuvando a alcanzar indicadores de productividad favorables.

Es importante que en el planeamiento de obra se detalle la forma como las partidas más importantes relacionadas al vaciado de concreto se llevan a cabo, identificar los alcances de las mismas, evaluar las restricciones que pudieran presentarse por cada una de las actividades programadas y luego verificar si lo programado realmente llegó a ejecutarse con los resultados esperados.

1.3.1. Problema General

¿Es posible mejorar el rendimiento de la mano de obra en actividades previas al vaciado de concreto en una obra mediante la aplicación de herramientas de gestión de proyectos?

1.3.2. Problemas Específicos

- ¿Es posible encontrar un sistema flexible y de fácil entendimiento para mejorar el rendimiento de la mano de obra aplicando herramientas de gestión de proyectos?
- ¿Es posible optimizar plazos y costos en una obra mejorando la productividad mediante la adecuada planeación, organización ejecución y control de los recursos utilizados?

1.3.3. Objetivo General

Mejorar el rendimiento de la mano de obra de actividades previas al vaciado de concreto en una obra mediante la aplicación de herramientas de gestión de proyectos.

1.3.4. Objetivos Específicos

- Demostrar la factibilidad de implementación de un sistema flexible y de fácil entendimiento para mejorar el rendimiento de la mano de obra aplicando herramientas de gestión de proyectos.
- Optimizar plazos y costos en una obra mejorando la productividad mediante la adecuada planeación, organización, ejecución y control de los recursos utilizados.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

En el sector construcción existen muchas variables a tener en cuenta al momento de ejecutar partidas específicas, tal es el caso de las que corresponden a la construcción del casco habitable de una edificación, que son las que más incidencia tienen en los tiempos de programación, pues por lo general, estas actividades forman parte de la ruta crítica del proyecto.

Si tomamos específicamente las partidas o actividades relacionadas al vaciado de concreto de los elementos estructurales que contienen otros elementos insertados, como las instalaciones eléctricas, sanitarias y especiales, muchas veces estas tareas se realizan simultáneamente y sin un adecuado control, por el hecho de que éstas no pueden ser interrumpidas, originando trabajos adicionales por omisiones, desperfectos y rectificaciones posteriores a la construcción del casco habitable de una edificación.

En la actualidad existen muchos proyectos que sufren de problemas de retrasos debido a una mala organización, problemas logísticos o simplemente a la falta de planificación, generando pérdidas económicas, penalidades y mucho más aun el desprestigio de las empresas contratistas.

Por lo tanto, es necesario desarrollar una buena preparación de la obra con el fin obtener una planificación consistente, que posteriormente permitirá realizar el control durante la etapa de ejecución física. Esto coadyuvará a determinar oportunamente las variaciones y permitirá tomar decisiones anticipadas a los responsables de la ejecución en beneficio del proyecto, de allí la importancia de la planificación y control de obras pues funcionan como un sistema de alerta temprana, reduciendo costos innecesarios y controlando los plazos de ejecución.

Actualmente existen una serie de técnicas y herramientas de planificación y control de obras que han ido evolucionando y perfeccionándose con el tiempo,

cuya aplicación varía de acuerdo a la actividad a la que están destinadas. En este contexto, la filosofía “Lean Construction” aporta mejoras al sistema de producción, basados en la optimización de los procesos de operación y la gestión de los diversos recursos. En consecuencia, se logra mayor eficiencia frente al método convencional de construcción.

La filosofía “Lean Construction” establece un modelo de pensamientos respecto al gerenciamiento de proyectos de construcción para lo cual existen técnicas o herramientas, que basadas en la filosofía, nos ayudan a obtener resultados y lograr los objetivos que se mencionan en el párrafo anterior.

Debido a que en nuestra ciudad se encuentra un estado de desarrollo constante, es necesario empezar a pensar como promover más obras de infraestructura brindando propuestas a las empresas del sector construcción para mejorar su productividad, optimizar en el uso de sus recursos y por ende generar más utilidades y así lograr que éstas sean motores del desarrollo económico.

El presente trabajo de investigación está basado en la implementación de herramientas de gestión de la productividad para el proyecto “Construcción de la I.E. 00815 Carrizal, Jepelacio - Moyobamba - San Martin” basadas en prácticas exitosas de planificación y control en actividades previas al vaciado de concreto, para luego implementar una nueva filosofía de planificación que abarque todos los procesos comprometidos en el proyecto.

En cooperación con otras filosofías, como BIM, (Building Information Modeling) o PMI (Project Management Institute), LEAN CONSTRUCTION promete ser una herramienta para obtener obras con calidad en el tiempo y plazo, considerando la inclusión de terminología LEAN, en la última versión del PMBOK.

1.5. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

A principios de 1999, un grupo de alumnos de la Pontificia Universidad Católica realizaron una investigación del nivel de productividad en obras de construcción en Lima, siendo este el primer esfuerzo que se llevó a cabo en esta materia en el Perú. Lo que se buscaba era determinar el nivel competitivo de las empresas constructoras del medio y en esa forma compararnos con estándares internacionales. Se analizaron 50 obras en Lima, principalmente en el área de la edificación. Para lo cual se hicieron muestreos de trabajo del nivel general de obra, muestreo del trabajo para actividades particulares, encuestas a responsables de obra, encuestas al personal obrero. Los resultados muestran que en promedio el trabajo productivo (TP) en las obras de Lima es del orden de 28% del total de la mano de obra, con valores que van desde el 20% y como máximo llegan al 37%. Dichos valores están muy por debajo de los estándares internacionales.

Posteriormente en el año 2005, otro grupo de alumnos de la Pontificia Universidad Católica realizaron otra investigación sobre el avance del nivel de productividad, para lo cual se analizaron 26 obras de Lima metropolitana, igualmente del tipo de edificaciones residenciales. Los nuevos resultados muestran que en promedio el trabajo productivo (TP) en las obras de Lima es del orden de 31.5% del total de la mano de obra, con valores que van desde el 22.4% y como máximo llegan al 40.6%. En comparación con los valores obtenidos en el año 2000, se puede observar que existe un aumento del 3.5% en las actividades productivas, un aumento del 7.1% en las actividades contributivas y una reducción del 10.6% en las actividades no contributivas.

Cuando ejecutamos un proyecto de construcción debemos pensar en todos los aspectos que influyen en el desarrollo de la obra, tales como la ingeniería (los planos) las adquisiciones, los contratos, el manejo de personal, comunicación con la población y la entidad, debemos pensar entonces una manera metódica para gestionar el proyecto.

Una filosofía, que nos ofrece conceptos y herramientas para el éxito en un proyecto es la filosofía LEAN y más específicamente el LEAN CONSTRUCCION que es la aplicación de conceptos LEAN al sector construcción, el modo como gestionamos los proyectos de construcción, en este marco de nueva filosofía de producción, ha venido mejorando desde el año 2000 en el Perú, fecha desde la cual se tiene antecedentes en que esta filosofía empezó a ser adoptada y puesta en práctica, por más empresas en la industria de la construcción. A continuación, se presentan algunos estudios específicos relacionados con la presente investigación:

A. Guzmán Tejada, Abner (2014). En su Tesis Titulada: “Aplicación de la Filosofía Lean Construction en la Planificación, Programación, Ejecución y Control de Proyectos” – Pontificia Universidad Católica del Perú. Que llega a las siguientes conclusiones:

- Se puede concluir que la aplicación de las herramientas Lean en un proyecto de construcción, en especial de edificaciones, tiene muy buenos resultados en el desarrollo del proyecto, tanto en la productividad como en el plazo y costo. Sin embargo, se deben utilizar las herramientas de manera constante para que las mejoras que estas representan se vean reflejadas en nuestro proyecto.
- El uso del Last Planner System nos permite reducir considerablemente los efectos de la variabilidad sobre nuestros proyectos, en nuestro caso aplicando todos los niveles de planificación y programación que contiene el last planner se logró cumplir con el plazo establecido para terminar la etapa de casco de la obra (09-07-12), esto debido a que se cumplían en gran medida las programaciones semanales que eran desprendidas del lookahead de obra llegando a obtener un nivel de cumplimiento de la programación del 75% lo cual está por encima de lo estándar en los proyectos de edificaciones de la capital. Sin embargo, no hubiese sido posible poder cumplir con las programaciones sin

trabajar para mejorar los problemas de la obra y es ahí donde radica la importancia de las causas de incumplimiento y las acciones correctivas, ya que nos alertaron de los problemas más comunes en la obra para darle un énfasis especial y estar preparados.

- Los resultados obtenidos en las mediciones de productividad realizadas en la etapa de casco de la obra “Barranco 360°” (Trabajo productivo = 40%, Trabajo contributivo = 41% y Trabajo no contributivo = 19%) están por encima de los resultados promedio obtenidos en mediciones de las obras de lima en los años 2001 (TP = 28%, TC = 36% y TNC = 36%) y 2006 (TP = 32%, TC = 43% y TNC = 25%); esto nos da un punto de referencia respecto a la importancia de la aplicación de la filosofía Lean para mejorar la productividad en las obras de construcción y en especial las de edificaciones, ya que es en este tipo de proyectos en los cuales la mano de obra tiene mayor incidencia en cuanto al costo del proyecto. Sin embargo, si nos comparamos con los resultados que muestra Virgilio Ghio de mediciones realizadas en Chile en el 2001 (TP = 47%, TC = 28% y TNC = 25%) se puede apreciar que aún queda una brecha grande por mejorar, la cual se logrará reduciendo las pérdidas de los procesos de construcción.
- Se optimizaron los procesos analizados mediante las cartas de balance reduciendo la cuadrilla de 7 a 6 personas para el caso de vaciado de concreto, ya que se observó que la cantidad de TNC era muy elevada en los ayudantes de la cuadrilla. Para la cuadrilla de encofrado de vigas se pudo reducir la cuadrilla de 8 a 7 personas, esto debido a que se tenía una pareja que se estaba dedicado íntegramente a desencofrar y transportar material y se observó que el trabajo de desencofrado podía ser realizado por una persona dedicada a dicha labor y los ayudantes podían apoyar el transporte en sus tiempos muertos. Estos ajustes de cuadrillas representan un ahorro económico del 13% en el costo de mano de obra de las cuadrillas en mención, si eso se realizara para

todas las partidas del proyecto podría obtenerse un ahorro de aproximadamente 10% del costo total de la mano de obra.

B. Merino Chévez, Delia Elisa (2015). En su Tesis Titulada: “Aplicación de la Filosofía Lean para la Mejora de la Productividad en la Estructura: Reservorio Elevado de la Obra: Instalación, Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado en los AA.HH. de las Cuencas 1,2 y 3 de la Zona Alta de la Ciudad de Paita-Provincia de Paita-Piura, en el Año 2014” – Universidad Señor de Sipán. Que llega a las siguientes conclusiones:

- Se puede mejorar la productividad de las actividades aplicando diferentes recomendaciones y herramientas definidas por la filosofía Lean.
- Se debe definir bien las actividades a estudiar, teniendo siempre en cuenta su incidencia. Se deberá identificar muy bien al personal que está participando de las actividades a fin de poder determinar quienes participan de los trabajos que aportan o no valor y tomar las medidas necesarias a fin de organizar una cuadrilla más equilibrada.
- Según lo investigado, es necesario contar con un número representativo de mediciones a fin de hacer confiable los resultados obtenidos. Para esto se debe tener en cuenta lo propuesto por Serpell (1993) donde valida que el número mínimo de mediciones puntuales para obtener resultados estadísticamente válidos son 384 (95% de confiabilidad).
- La ventaja que presentó la metodología empleada es que se pudo evaluar de forma diaria y objetivamente los procesos que se desarrollaron durante el estudio desarrollado. Así mismo la herramienta Time-Lapse, es una buena opción si el personal que se encuentra dedicado al control de las actividades es limitado, ya que permite cubrir una zona extensa de trabajo, además que permite corroborar, en el caso de existir duda, el desarrollo de los procesos y el control de los participantes.

C. Cotrina Quispe, Javier Ner (2017). En su Tesis Titulada: “Aplicación del Lean Construction para Optimizar la Productividad en una Obra de Ampliación del Pabellón Educativo en Ñaña – Lurigancho – Lima 2017” – Universidad Cesar Vallejo. Que llega a las siguientes conclusiones:

- La manera de aplicación Lean Construction, optimizó eficientemente la medición de incidencia del trabajo productivo, trabajo contributorio y trabajo no contributorio, logrando así la obtención de medición de productividad, reflejando valores dentro del rango encontrado por el antecedente, así como por la teoría.
- La manera de aplicación del Lean Construction, permitió optimizar los trabajos contributorios y no contributorios, identificando las principales pérdidas y logrando identificar un nuevo tipo de pérdida, la cual denominamos “habilitación” en los trabajos contributorios, como lo sugiere la presente investigación y de evitar la pérdida “otros” en los trabajos no contributorios, indicado por el antecedente.
- La forma de aplicación del Lean Construction mediante el Last Planner y Lookahead optimizó la planificación de productividad, logrando una programación real con mínima diferencia respecto a la programación planeada o base, existiendo una diferencia de 8% de cumplimiento entre el Porcentaje de Plan Cumplido de 91% inicial y el Porcentaje de Plan Cumplido 100% final, luego de la aplicación de las herramientas.
- Por lo tanto, se demostró que la selección de herramientas Last Planner y Lookahead propuestas y aplicadas del Lean Construction en la presente investigación optimizó la productividad en la muestra objeto de estudio logrando la optimización de la productividad en 14% (4% de 29%).

1.6. BASES TEÓRICAS

1.6.1. La Filosofía Lean

Los primeros pensamientos de Lean Construction como filosofía de trabajo tienen sus orígenes en Japón cerca del año 1950, los cuales fueron aplicados en el denominado sistema de producción Toyota (TPS- Toyota Production System) elaborado por los Ingenieros Shigeo Shingo y Taiichi Ohno.

La idea fundamental en el sistema de producción de Toyota era la producción de cantidades de productos relativamente pequeñas a un costo muy bajo, empleando los conceptos de eliminación del desperdicio y la mejora continua.

Los resultados del sistema que aplicaba Toyota habían pasado las fronteras del país asiático y se había expandido por todo el mundo, los buenos resultados del sistema hicieron que Toyota le quite mercado a las empresas automotrices americanas, por lo cual a finales de los años 80 una comitiva de investigadores del MIT (Massachusetts Institute of Technology) viajaron a Japón a investigar este nuevo sistema que a su regreso lo denominaron Lean manufacturing o Lean production y se encargaron de difundirla alrededor de todo el mundo.

Es a partir de este sistema, el cual, según el propio Taiichi Ohno: “fue su mayor contribución para construir un sistema de producción que pudiera responder sin despilfarros a los cambios del mercado y que, adicionalmente, por su propia naturaleza redujera los costos”, que surgen diferentes investigaciones que intentan explicar el sistema de gestión Toyota y su posible aplicación a otros sectores.

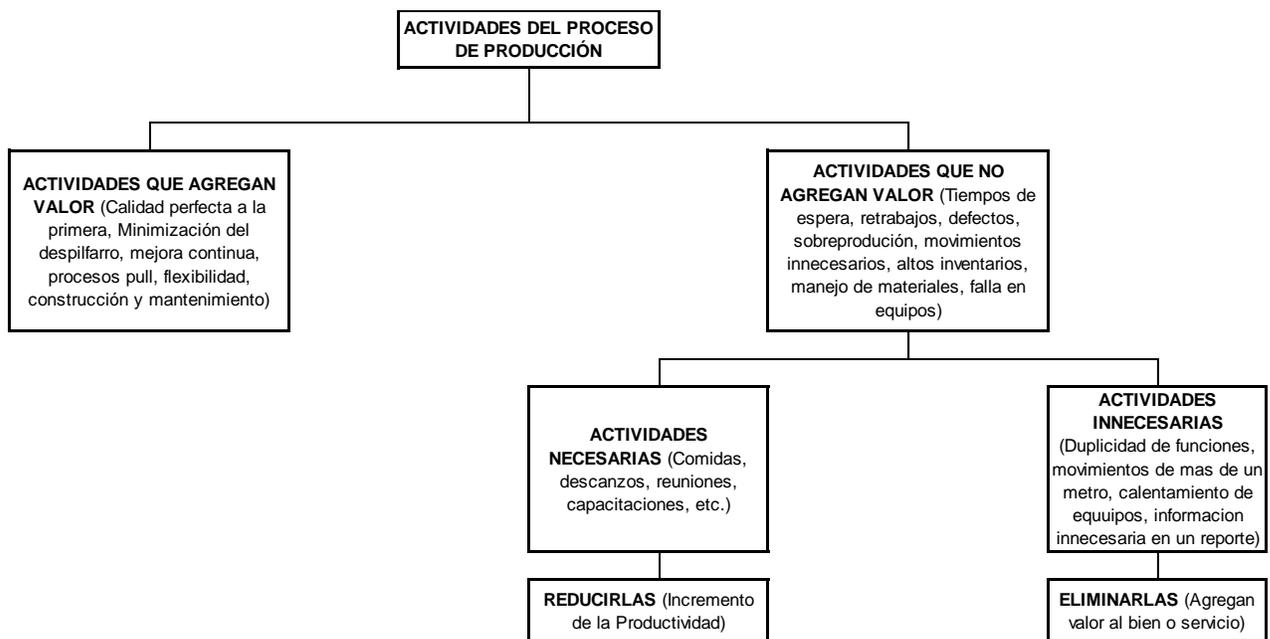
El Lean Production es una filosofía aplicable al sector industrializado y se enfoca principalmente en la reducción de los principales tipos de desperdicios (sobreproducción, inventario, tiempo de espera, etc.), además tiene nuevas metodologías que brindan resultados de productividad mucho mayores a los que se tenían en esa época. Introduciéndonos en el campo de la construcción y a los típicos problemas que esta industria presenta, como programaciones poco confiables o erradas, exceso de desperdicios y una inadecuada administración de los recursos.

Se han hecho muchos esfuerzos por mejorar los problemas en la administración general de proyectos de construcción, es así que en busca de una solución a esto en 1992 el ingeniero irlandés Lauri Koskela publica un documento llamado “Application of the New Production Philosophy to Construction”; donde se muestran los primeros acercamientos de la filosofía del “Lean Production” a la construcción, sistematizando los conceptos más avanzados de la administración moderna (Mejoramiento Continuo, Justo a Tiempo) que junto con la ingeniería de métodos reformula los conceptos tradicionales de planificar y controlar obras proponiendo en su tesis una nueva filosofía de Control de Producción.

1.6.2. Lean Production

El Lean Production es un sistema que tiene como principal objetivo la eliminación de los “desperdicios” con el fin de ofrecer al cliente la mejor de las calidades con un servicio y unos plazos de entrega con el menor costo posible.

Grafico N° 01: Clasificación de Actividades en un Proceso de Producción según Lean Production



Fuente: Elaboración Propia, 2020

La nueva filosofía de producción considera los siguientes elementos dentro de su diseño y control de la producción (Koskela, Lauri. “Application of the new Production filosofy to construction”. 1992):

- **Identificar actividades que no agregan valor:**

Se identifican las actividades que no agregan valor y se tratan de reducir y en el mejor de los casos eliminar para generarle ganancias al proyecto, estas pueden ser en costo, tiempo, etc. Por lo tanto identificar estas actividades es primordial para reducir las pérdidas.

- **Incrementar el valor del producto:**

Los beneficios obtenidos de eliminar las perdidas en general deben enfocarse en incrementar el valor del producto para el cliente final, esto se puede lograr poniéndonos en perspectiva del cliente y haciendo que nuestro producto iguale y en el mejor de los casos supere las expectativas que estos tienen sobre el producto.

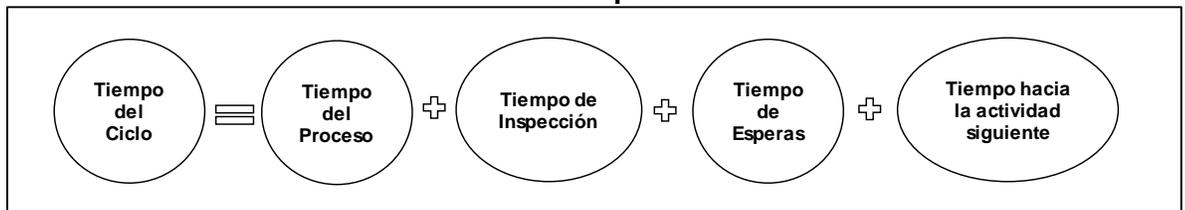
- **Reducir la variabilidad:**

La variabilidad afecta negativamente todos los ámbitos de la producción y también es algo negativo para el cliente, por lo cual es importante la reducción de la variabilidad para evitar problemas con las programaciones y la satisfacción del cliente.

- **Reducción del tiempo del ciclo.**

El tiempo que dura un ciclo se puede reducir con la teoría de lotes de producción y lotes de transferencia, la cual nos dice que si dividimos nuestra producción (lote de producción) en lotes pequeños (lotes de transferencia) que vamos transfiriendo de proceso a proceso, nuestro ciclo tendrá una duración menor que si introducimos todo el lote a un proceso y esperamos a que todo el paquete esté listo para llevarlo al siguiente proceso o actividad.

Grafico N° 02: Tiempos que forman parte del ciclo del proceso completo



Fuente: Ibarra Gómez, Luis (2011), Tesis "Lean Construction" – Universidad Autónoma de México.

- **Simplificación de procesos:**

La simplificación de procesos consiste en mejorar el flujo por medio de la reducción de los procesos involucrados para de ese modo controlar mejor estos procesos y reducir la variabilidad y el costo de realización de cada proceso.

- **Incrementar la transparencia en los procesos:**

Mientras mayor sea la transparencia de un proceso serán mayores las posibilidades de inspeccionarlo y así evitar errores que pasaran a ser trabajos rehechos, los cuales son pérdidas para el proyecto.

- **Mejoramiento continuo:**

Este principio está basado en la filosofía Japonesa Kaisen, esta se basa en la identificación de las causas de no cumplimiento de las actividades para tratar de solucionarlas en siguientes proyectos y así ir mejorando continuamente.

- **Referenciar los procesos (Benchmarking):**

Esto se basa en comparar nuestros procesos con los procesos de la empresa líder en nuestro campo de acción para tener ideas de mejora basándonos en el potencial de las empresas de la competencia.

Como podemos observar todos estos principios tienen un fin común que es la mejora de todo el proceso de producción y la reducción de todas las actividades que no agregan valor, con el fin de lograr un flujo simple, uniforme y un tiempo de ejecución menor.

1.6.3. Lean Construction

Se originó en el Lean Production Management, el cual produjo una revolución en el diseño y producción industrial en el siglo XX. Lean Construction (Construcción sin Pérdidas en español) es un enfoque dirigido a la gestión de proyectos de construcción y en sus desarrollos recoge las buenas prácticas del enfoque tradicional (Project Management) y las ubica en su marco teórico. Lean Construction ve los proyectos como sistemas temporales de producción:

- a) Reconociendo las características de unicidad de proyectos: los diseños de sistema de producción son únicos entre sí.
- b) Aplicando para todos los mismos bases de diseño.

La idea principal de Lean Construction es la eliminación de inventarios

y pérdidas, la subdivisión de la producción en pequeñas partes, la simplificación de la estructura de la producción, la utilización de máquinas semiautomáticas, la cooperación entre proveedores, etc. (Morillo y Lozano 2007).

Conjuntamente a esto, consciente de que es necesario saber cómo identificar los procesos que generan restricciones o “cuellos de botella”, ya que son estos factores los que bloquean la obtención de ganancias a una empresa, propone una forma de hallarlos y controlarlos (E Goldratt, La meta).

Las principales características del Lean Construction son:

- Trabajo en equipo.
- Comunicación permanente.
- Eficiente uso de recursos.
- Mejoramiento continuo (kaizen).
- Constructabilidad.
- Mejoramiento de la productividad apoyándose en la Ingeniería de Métodos como las cartas de balance.
- Reducción de los trabajos no contributivos (tiempos muertos), aumento del trabajo productivo y un manejo racional de los trabajos contributivos.
- Utilización del diagrama causa-efecto de Ishikawa (espina de pescado).
- Reducción de los costos de equipos, materiales y servicios.
- Reducción de los costos de construcción.
- Reducción de la duración de la obra.
- Las actividades base son críticas y toda holgura es pérdida de costo y tiempo.

1.6.4. Diferencias entre Lean Construction y formas convencionales de Gestión de Proyectos.

En la siguiente tabla se presenta un comparativo entre la forma de definir los conceptos dentro de los principios del Lean Construction y las empleadas por las formas convencionales de gestión de proyectos:

Tabla N° 01: Diferencias entre Lean Construction y formas convencionales de Gestión de Proyectos

HERRAMIENTAS	LEAN CONSTRUCTION	FORMAS CONVENCIONALES DE GESTIÓN DE PROYECTOS
CONTROL	Hace que las cosas pasen	Es visto como los resultados de un monitoreo.
RENDIMIENTO	Maximiza el valor, minimizando pérdidas. Se enfoca al proyecto en general.	Optimizan cada actividad de forma independiente produciendo reducciones en el rendimiento total.
ENTREGA	Utiliza conceptos de diseño simultáneo: Coordinación entre ingeniería y construcción.	No previene iteraciones que producen pérdidas, aun con el empleo de la constructabilidad
VALOR	Para el cliente es definido, creado y entregado lo largo de la vida del proyecto.	El dueño define completamente los requerimientos al inicio y a la entrega final, a pesar de los cambios en las nuevas tecnologías, economía y mercado que puedan surgir.
COORDINACIONES	A través de “jalar” para generar un flujo continuo	Aquí se trata de empujar para cumplir con los cronogramas. Las coordinaciones recaen sobre una sola persona y no sobre un equipo.
DESCENTRALIZAR	Se propone la participación del equipo para generar transparencia y confianza. Todo el equipo conoce toda la información del proyecto.	Cada grupo maneja su propia documentación.

Fuente: www.leanconstruction.org

1.7. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

El objetivo de la presente sección es familiarizar a los participantes con los conceptos básicos a ser abordados durante la aplicación de la metodología.

1.7.1. Productividad

La productividad es la relación entre lo producido y lo gastado en ello. Es una medida de eficiencia y efectividad, puesto que mediante la productividad se puede determinar la forma en que se administran los recursos consumidos (horas hombre, tiempo, horas máquina, bolsas, unidades, S/, U\$, etc.) para obtener un resultado, el cual se desarrolla en un plazo determinado y con estándares de calidad dados (Brioso L. 2014).

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Resultado}}{\text{Esfuerzos}} = \frac{\text{Cantidad Producida}}{\text{Recursos Empleados}}$$

Según Cantú, Mereano, Gallina y García, 2009, autores del paper Productividad real en obras civiles – Análisis de un caso; la productividad siempre va asociada a los procesos de transformación: a este proceso ingresan recursos necesarios para producir un material, un bien o dar un servicio y posteriormente, a través del proceso, se obtiene un producto o un servicio determinado.

Un sistema o un proceso es más eficiente cuantos menos recursos consume para obtener un resultado dado. Así, un indicador de productividad podría ser la cantidad de m² construidos por S/. gastados ó el número de viviendas por la cantidad de dinero invertida para la construcción de estas viviendas. Los ejemplos anteriores son a su vez indicadores globales, ya que proveen información que respalda las decisiones de carácter estratégico. (Brioso L., 2014).

En consecuencia, si se quisiera mejorar la eficiencia de un sistema o proyecto, sería necesario implementar técnicas que vayan

direccionadas a la optimización de los procesos, de tal forma que pueda hacerse un análisis detallado de cada uno a fin de incrementar la producción de los mismos y reducir los recursos utilizados.

1.7.2. Rendimiento

En el lenguaje coloquial, en general se usan indistintamente las palabras rendimiento y productividad, sin embargo, es importante aclarar que el rendimiento es definido como la inversa de la productividad, es decir:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Esfuerzos}}{\text{Resultados}} = \frac{\text{Recursos Empleados}}{\text{Cantidad Producida}}$$

Así, ejemplos de indicadores de rendimiento (o ratios) pueden ser: hh/m², bls/m³, etc. Los ejemplos antes mencionados son a la vez indicadores operacionales específicos, ya que sirven para tomar decisiones de mejoramiento operacional y se refieren a algún proceso productivo específico que se desea medir. (Brioso L. 2014).

1.7.3. Partida Crítica

Actividad que forman parte de la ruta crítica en el programa del proyecto con alta incidencia en el costo, plazo y calidad.

1.7.4. Pérdidas

Se considera pérdidas, todo lo que sea distinto de los recursos mínimos absolutos de materiales, máquinas y mano de obra necesarios para agregar valor al producto (Alarcon 2002).

1.7.5. Tipos de Pérdidas

Corresponden a la agrupación categorizada de tipos de pérdidas definidos específicamente para la aplicación de la filosofía “Lean Construction”. Las pérdidas se pueden clasificar en 9 tipos.

Tabla N° 02: Tipos de pérdidas definidos para la aplicación de la filosofía “Lean Construction”

ITEM	TIPOS DE PÉRDIDA	DEFINICIÓN	EJEMPLO
1	TIEMPO DE ESPERA	Interrupciones del trabajo o tiempo de inactividad.	Operarios esperando por información, averías de máquinas, material, etc.
2	DEFECTOS	Actividad que requiere re-trabajo por errores u omisiones.	Repetición o corrección de procesos.
3	MOVIMIENTOS INNECESARIOS	Desplazamiento innecesario de personal o maquinaria durante su trabajo.	Cualquier movimiento que el operario realice aparte de generar valor agregado al producto o servicio.
4	TRANSPORTE	Movimientos innecesarios en obra de personas, equipos o materiales desde un proceso a otro. Esto puede incluir trabajo administrativo, así como actividades físicas.	Mover materiales, partes o productos terminados hacia y desde el almacenamiento.
5	SOBRE PROCESAMIENTO	Movimientos innecesarios en obra de personas, equipos o materiales desde un proceso a otro. Esto puede incluir trabajo administrativo, así como actividades físicas.	Proveer niveles de calidad más altos que los requeridos por el cliente
6	INVENTARIOS INNECESARIOS	Cantidad de materiales que va por sobre la necesidad inmediata. Además de materiales puede incluir trabajo en proceso y productos terminados.	Excesivo almacenamiento de materia prima, producto en proceso y producto terminado.
7	TALENTO HUMANO	Desaprovechar el potencial de las personas en la organización.	No utilizar la creatividad e inteligencia de la fuerza de trabajo para eliminar desperdicios.
8	SOBRE PRODUCCIÓN	Ejecutar una actividad antes de que sea realmente necesaria.	Procesar artículos más temprano o en mayor cantidad de las requeridas por el cliente.
9	HACER POR HACER	Improvisación por parte del personal.	Ejecución de una tarea continúa, aunque los elementos necesarios no estén disponibles.

Fuente: Elaboración propia, 2020, con información obtenida de Lean Construction - Manual Práctico de Herramientas de Mejoramiento de Construcción y web www.bomconsulting.com

1.7.6. Fuente de las Pérdidas

Origen de las pérdidas de acuerdo a las siguientes categorías: Gestión de Administración, Gestión de Uso de Recursos y Gestión de Información. Además, Gestión de recursos se divide en tres subcategorías: maquinarias y equipos, materiales y mano de obra.

Grafico N° 03: Fuentes de Perdidas



Fuente: Lean Construction - Manual Práctico de Herramientas de Mejoramiento de Construcción

1.7.7. Trabajo Productivo (TP)

Corresponde a las actividades que aportan en forma directa a la producción de alguna unidad de construcción. Ejemplo, vaciar concreto, asentar ladrillos, colocar cerámicos, etc.

1.7.8. Trabajo Contributorio (TC)

Es el trabajo de apoyo, se define como el trabajo que es necesario para que se pueda ejecutar el trabajo productivo, pero que no aporta valor a la unidad de construcción. Se debe minimizar al máximo posible para mejorar la productividad. Ejemplo, recibir y dar indicaciones, transporte de material, Limpieza del terreno o herramientas, etc.

- Mediciones: Acción de un operario de utilizar alguna herramienta para verificar una distancia, por ejemplo, usar una huincha, un nivel, etc.
- Instrucciones: Conversación que se da entre el maestro y/o ingeniero y los trabajadores, o entre mismos trabajadores con el fin de coordinar actividades.
- Transportes: Movimiento de Insumos (materiales, o equipo) desde el almacén (principalmente) o desde una parte de la obra a otra zona donde se requiere utilizar.
- Limpieza: Acción de un operario, con herramientas manuales, para despejar su área de trabajo de obstáculos o suciedad, así como la acción de limpiar sus herramientas para continuar su trabajo.
- Habilitación de Materiales: Pueden considerarse todas las actividades justo antes de realizarse la actividad productiva, bien puede ser doblar el acero, cortar la madera, Humedecer el concreto, lampear el concreto de una zona con excedente a otra con menos concreto.
- Habilitación de equipo y herramientas: El tiempo empleado en prender un equipo, echarle combustible, revisarlo, mientras no sea un tiempo excesivo es parte del proceso productivo.
- Otros Contributorios: Distintas labores que no sean fácilmente tipificadas como las citadas anteriormente.

1.7.9. Trabajo No Contributorio o No Productivo (TNC)

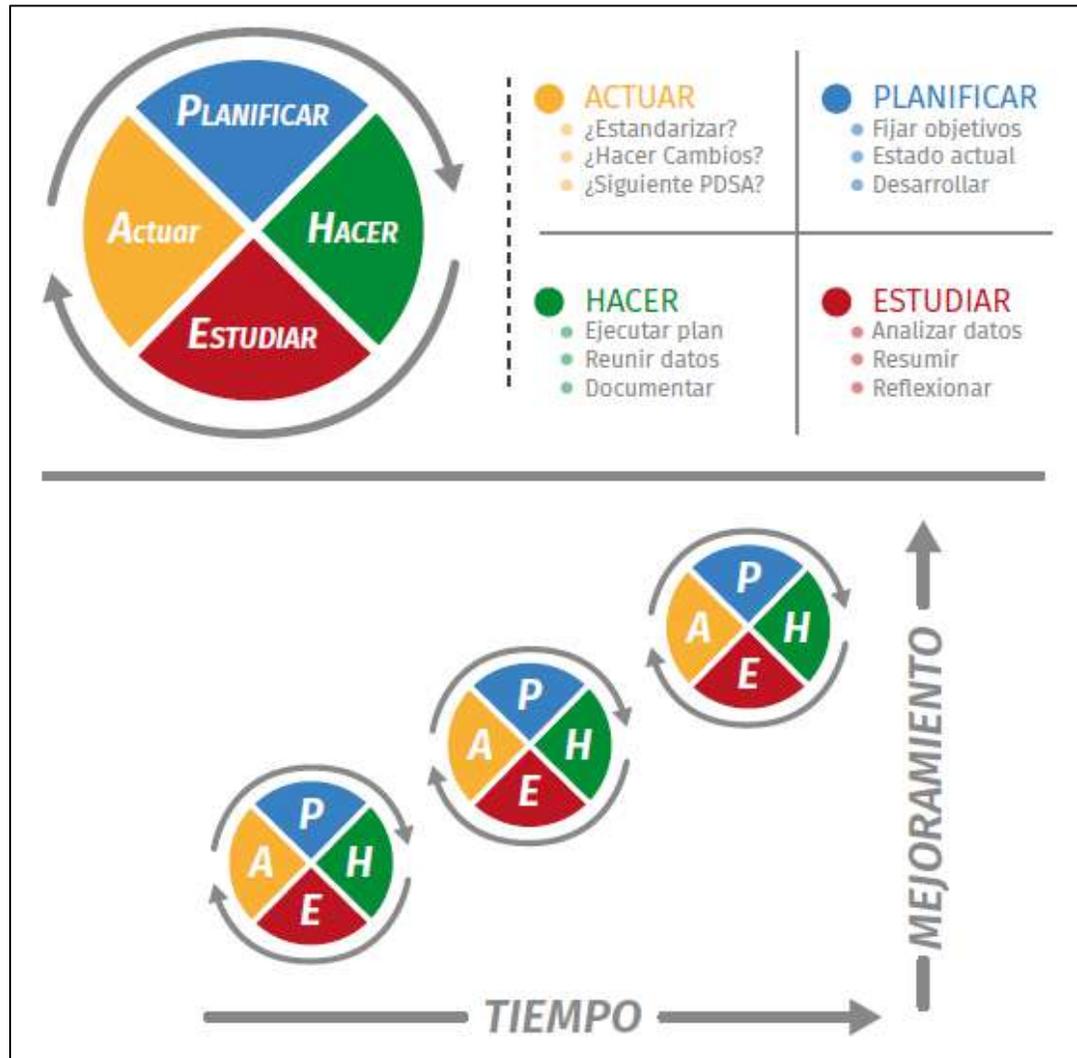
Corresponde a cualquier otra actividad realizada por el trabajador y que no se clasifica en las anteriores categorías, por lo tanto, se consideran pérdidas, ya que son actividades que no son necesarias, tienen un costo y no agregan valor por lo que se busca eliminarlas para mejorar el proceso productivo. A continuación, se indican algunos ejemplos:

- Esperas: Todo tiempo en que los trabajadores dejan de trabajar, generalmente se da por fallas en la planificación, por ocurrencia de eventos no previsto y no saber cómo abórdalos para continuar la producción.
- Viajes: Movimientos del personal con las manos vacías, se realizan en búsqueda de material o por instrucciones.
- Tiempo Ocio: Tiempo en que el trabajador intencionalmente no produce, es una mala actitud del trabajador y se espera que sean mínimos.
- Trabajo Rehecho: Tiempo dedica por un operario en reparar defectos durante el proceso productivo, teniendo a veces que eliminar el elemento producido, y volver a hacerlo desde cero.
- Descansos: Tiempos en que los trabajadores relajan los músculos del continuo trabajo que vienen realizando, si bien después de 1 o 2 horas en alguna posición anti-ergonómica, se entiende que los trabajadores descansen, no puede ser excesiva.
- Necesidades Fisiológicas: Tiempo en que los trabajadores se hidratan tomando agua, o tienen la necesidad de usar los servicios, igualmente deben ser tiempos mínimos.
- Otros no Contributorios: Distintas labores que no sean fácilmente tipificadas como las citadas anteriormente, podría ser el conversar con los vecinos de manera recurrente.

1.7.10. Mejora Continua (Ciclo de Deming)

El ciclo de Deming o ciclo PDCA por sus siglas en inglés (Plan - Do - Check - Act), es una herramienta de gestión de la calidad y que por su gran aceptación actualmente está incluida en la norma internacional ISO 9001. Sus siglas en español corresponden a PHES (Planificar, Hacer, Estudiar y Actuar).

Grafico N° 04: Mejora Continua (Ciclo de Deming)



Fuente: Lean Construction - Manual Práctico de Herramientas de Mejoramiento de Construcción

1.8. HIPÓTESIS

1.8.1. Hipótesis General

Es posible mejorar el rendimiento de la mano de obra de actividades previas al vaciado de concreto en una obra mediante la aplicación de herramientas de gestión de proyectos.

1.8.2. Hipótesis Específicas

- Es posible demostrar la factibilidad de implementación de un sistema flexible y de fácil entendimiento para mejorar el rendimiento de la mano de obra aplicando herramientas de gestión de proyectos.
- Es posible optimizar plazos y costos en una obra mejorando la productividad mediante la adecuada planeación, organización, ejecución y control de los recursos utilizados.

1.9. VARIABLES

1.9.1. Variable Independiente

- Herramientas de gestión de proyectos.

1.9.2. Variable Dependiente

- Rendimiento de la mano de obra

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

A. Tipo de Investigación

El estudio se enmarca a una investigación de tipo explicativa toda vez que no solo describe el problema o fenómeno observado sino que se acerca y busca explicar la causa – efecto de lo ocurrido, aportando indicios para la realización de un diagnóstico cuantitativo y cualitativo de la situación actual del proceso de medición del rendimiento de la mano de obra en edificaciones con la finalidad de proponer mejoras basadas en herramientas de gestión de proyectos.

B. Diseño de Investigación

De acuerdo a los objetivos planteados y en relación a la naturaleza de las variables materia de estudio, ésta investigación se orienta hacia la incorporación de un diseño No Experimental o Expost-Facto, toda vez que lo que se hizo es observar fenómenos tal y como se dieron en su contexto natural, para después analizarlos, resultando imposible manipular variables.

2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

A. Población

Para la presente investigación, la población objeto de estudio, se estableció como una población de tipo finita, tomando en cuenta los objetivos y los recursos disponibles, estando conformada por las partidas contenidas en el presupuesto de una obra de edificación.

B. Muestra

La muestra es en esencia, un subgrupo de la población. Considerando lo anterior se ha elegido como muestra para la investigación las partidas previas al vaciado de concreto en elementos estructurales ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$) más representativas en costo y tiempo del presupuesto de obra.

2.3. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

2.3.1. Técnicas de Recolección de Datos

A. Observación:

La observación se realizó de manera participante y selectiva, centrándonos en las actividades selectivas lo cual permitió la medición y evaluación del porcentaje de tiempo que el personal obrero (Mano de obra calificada y no calificada) dedicaba a la ejecución de las actividades previas al vaciado de concreto en elementos estructurales.

B. Análisis de Documentos:

Se realizó la revisión bibliográfica de las Teorías de Gestión de Proyectos que se vienen utilizando recientemente y las herramientas que estas proponen en el tema de control y mejoramiento de la productividad, teniendo en cuenta libros, tesis, revistas, artículos técnicos, etc. Así mismo se evaluaron los controles en campo realizados y documentación técnica y financiera de la obra (presupuesto, Metrados, análisis de costos unitarios, cronogramas, valorizaciones, cuaderno de obra, informes mensuales, etc.).

2.3.2. Instrumentos de Recolección de Datos

Los instrumentos de medición (Hernández S., y otros, 2010 pág. 200) son recursos que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente.

El proceso de recolección de datos utilizada en el presente estudio estuvo compuesto por los siguientes instrumentos:

- Porcentaje de plan cumplido.
- Medición del nivel general de actividades.

- Medición de los tiempos en tareas específicas.
- Análisis de Restricciones.
- Inventario de trabajo ejecutable (ITE).
- Plan de trabajo semanal (Weekly Work Plan).
- Fichas de recolección de datos.

2.3.3. Procedimientos de Recolección de Datos

El procedimiento seguido para la recolección de datos se representa en la siguiente tabla.

Tabla N° 03: Procedimiento de Recolección de Datos

ITEM	PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN
1	Reconocimiento de Terreno	Recorrido del área de trabajo a fin de poder encontrar puntos estratégicos para la ubicación de cámaras filmadoras.
2	Colocación de Cámaras Filmadoras	Ubicación de cámara filmadora para captura de videos de las partidas materia de análisis.
3	Recopilación de Información	Captura de videos de los procesos desarrollados durante un periodo de tiempo de seis semanas.
4	Evaluación de Actividades Seleccionadas	Recopilación de datos durante la etapa de construcción de partidas seleccionadas.

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

2.4. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

El procedimiento seguido para procesamiento, análisis e interpretación de datos se representa en la siguiente tabla.

Tabla N° 04: Procedimiento de Procesamiento, Análisis e Interpretación de Datos

ITEM	PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN
1	Caracterización de los Procesos	Describir las diferentes situaciones presentadas durante la ejecución de actividades
2	Análisis de Secuencia de Procesos	Aplicación de la técnica del muestreo para analizar la incidencia de los TP, TC y TNC en actividades de concreto, instalaciones eléctricas y sanitarias.
3	Propuesta de Mejora	Propuesta de una nueva secuencia de procesos basados en la observación de trabajos TP, TC y TNC

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

2.5. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA

2.5.1. Last Planner

Teoría del último planificador (Last Planner) se define al último planificador a la persona o grupo de personas cuya función es la asignación de trabajo directo a los trabajadores. [...]. Adicionalmente, la función del ultimo planificador es lograr que lo que queremos hacer que coincida con lo que podemos hacer, y finalmente ambas se conviertan en lo que vamos hacer. (Ghio C., 2001).

Lo que nos indica el autor en esta cita, que debemos involucrar a todos los actores con el fin de identificar lo que queremos y podemos hacer. [...] Ballard también plantea, para verificar el cumplimiento de la planificación operacional semanal, una herramienta llamada PPC (Percentage Planned Complete, o porcentaje de actividades planificadas cumplidas). El PPC compara el número de actividades planificadas cumplidas durante la semana con el total de actividades programadas para la semana. [...]. (Ghio C., 2001 pág. 34). El autor refiere el Porcentaje de plan cumplido como la herramienta que mide el porcentaje (%) de cumplimiento entre lo planeado y lo realmente ejecutado.

2.5.2. Planificación Lookahead

La Planificación Lookahead (LP) es un cronograma de ejecución a mediano plazo, que cubre el horizonte de tiempo más conveniente para el proyecto. Este horizonte se define en función de las características de cada proyecto. En general, la duración mínima dependerá del plazo de abastecimiento y máxima de la variabilidad que pueda afectar al planeamiento del proyecto. Esta herramienta nos permite evaluar las actividades futuras y las restricciones que estas tengan, las que la convierten en NO programables. Esta etapa requiere ser aplicada luego del Last Planner y con ella realizar el listado de restricciones,

responsable de cada restricción así como la fecha requerida para levantar la restricción. Las funciones del proceso Lookahead son las siguientes:

- Formar la secuencia del flujo de trabajo y su calcular su costo.
- Proponer el flujo de trabajo y su capacidad.
- Descomponer las actividades del programa Maestro en paquetes de programas y operaciones de trabajo de más fácil manejo.
- Desarrollar métodos detallados para la ejecución del trabajo.
- Mantener un inventario de trabajo ejecutable.
- Poner al día y revisar los programas del nivel superior.

Las funciones antes mencionadas deben ser cumplidas por ciertos procesos específicos:

- Definición de actividades.
- Análisis de restricciones.
- Arrastrar el trabajo desde las unidades de producción superiores.
- Balancear la carga con la capacidad.

Las ventanas Lookahead (actividades programadas para un periodo de tiempo) se basan en un grupo potencial de asignaciones para las siguientes 3 a 12 semanas.

Además, la planificación Lookahead no es fácil de determinar del programa maestro (programa e hitos principales del proyecto). De hecho, es frecuentemente beneficioso formar un equipo que esté haciendo el trabajo de proyectar colectivamente el programa maestro para la próxima fase del proyecto.

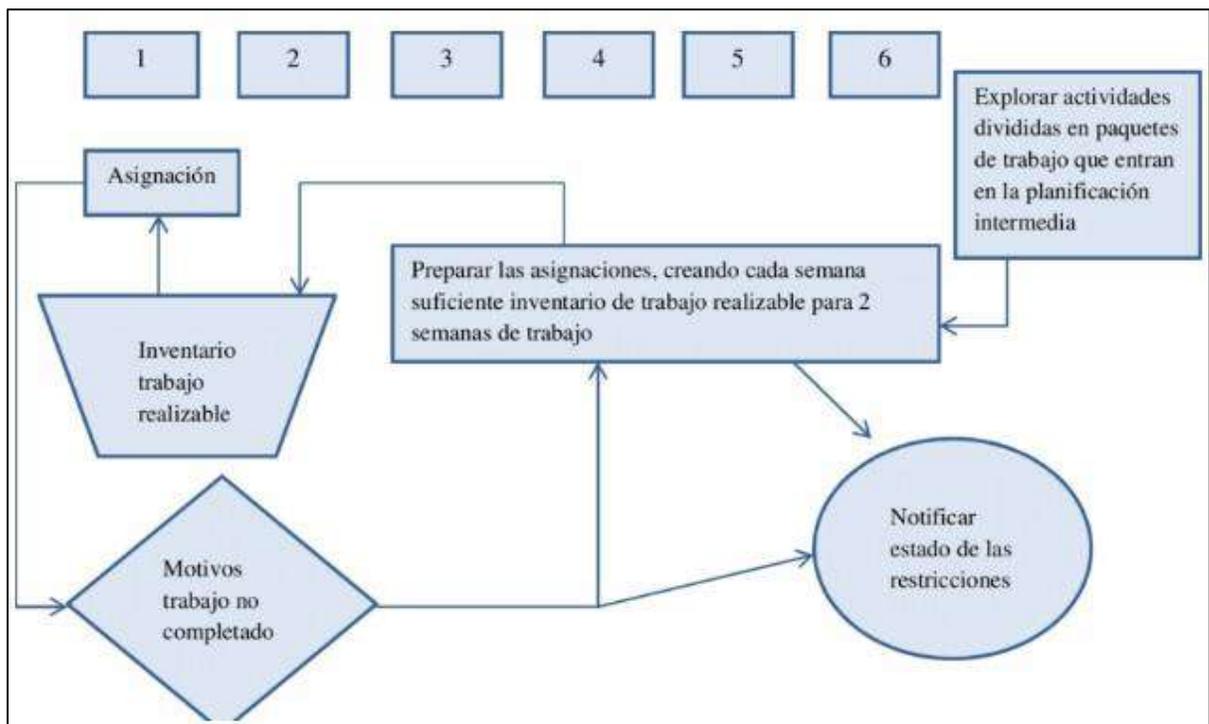
Antes de entrar a la ventana de tiempo de la planificación Lookahead, el programa maestro de actividades es dividido en niveles de detalles

apropiados para la asignación del plan de trabajo semanal, en el cual típicamente se rinden múltiples asignaciones para cada actividad. Luego cada asignación está sujeta a un análisis de restricciones para determinar lo que debe ser hecho de tal forma que la actividad quede lista para ser ejecutada.

La regla general es permitir dentro de la ventana Lookahead, sólo aquellas actividades que pueden ser realizables, para completar el programa. Si el planificador no está seguro de que las restricciones pueden ser removidas, las potenciales asignaciones serán retardadas.

En el grafico N° 05, se presenta el proceso Lookahead para 6 semanas.

Grafico N° 05: Proceso Lookahead para periodo de 6 semanas



Fuente: Lean Construction - Manual Práctico de Herramientas de Mejoramiento de Construcción

Las asignaciones potenciales entran a la ventana Lookahead en la sexta semana del programa de ejecución del ejemplo. Luego se mueven hacia delante, semana a semana, hasta que les este permitido ingresar al ITE (Inventario de Trabajo Ejecutable), sólo si todas las restricciones han sido removidas y se encuentran en una secuencia apropiada de ejecución. Si el planificador percibe una restricción en una de estas actividades, no podrá dejár-la avanzar hacia delante.

El objetivo es mantener un inventario que sea ejecutable. Los planes de trabajo semanal son formados desde el ITE, mejorando así la productividad de quienes reciben estas asignaciones e incrementando la confiabilidad del flujo de trabajo para la siguiente unidad de producción.

El proceso de planificación Lookahead es el segundo nivel en la jerarquía del sistema de planificación. Resalta las actividades que deberían hacerse en un futuro cercano. Su principal objetivo es controlar el flujo de trabajo, entendiéndose como flujo de trabajo la coordinación de diseño (planos), proveedores (materiales y equipos), recurso humano, información y requisitos previos, que son necesarios para que la cuadrilla cumpla su trabajo. Luego, para poder cumplir las funciones de la planificación Lookahead, existen determinados procesos específicos.

A continuación se explicarán cada uno de los procesos específicos que permiten desarrollar una adecuada planificación Lookahead.

A. Definición del intervalo de tiempo de la Planificación

Lookahead.- El número de semanas sobre el cual se extiende la Planificación Lookahead es escogido de acuerdo a las características del proyecto, la confiabilidad del sistema de

planificación, y los tiempos de respuesta para la adquisición de información, materiales, mano de obra y maquinaria.

Algunas actividades tienen tiempos de respuestas largos para generar el abastecimiento, es decir, un largo período desde el momento en que se piden recursos hasta que éstos son recibidos. Estos períodos de respuesta deben ser identificados durante la planificación inicial para cada actividad incluida en el programa maestro.

B. Definición de las actividades de la Planificación Lookahead.-

Para preparar la Planificación Lookahead explotaremos las actividades del programa maestro que estén contenidas dentro del intervalo definido, siempre y cuando el nivel de detalle de programación inicial sea bajo.

Lo anterior es de vital importancia, ya que obtendremos en la Planificación Lookahead un nivel de detalle que nos permitirá clarificar de mejor forma las restricciones que nos impiden realizar una determinada tarea.

Lo que obtendremos en la planificación Lookahead es un conjunto de tareas para un intervalo de tiempo dado. Cada una de estas tareas tiene asociada un conjunto de restricciones, que determinan si la tarea puede o no ejecutarse. Una restricción es algo que limita la manera en que una tarea es ejecutada. La restricción involucra requisitos previos o recursos. Después de identificar cada una de las tareas y sus restricciones dentro de la Planificación Lookahead, se procede a realizar el análisis de las restricciones.

C. Análisis de Restricciones.- Luego que las asignaciones o tareas sean identificadas, se someterán a un análisis de restricciones. En la Tabla N° 05 se plantea un ejemplo de un análisis de restricciones

para el proceso Lookahead, las que pueden ser de diseño, trabajo previamente ejecutado, espacio, equipos y además una categoría ampliable para otras restricciones.

Tabla N° 05: Analisis de Restricciones

ACTIVIDAD	DISEÑO	MATERIALES	MANO DE OBRA	EQUIPOS	PRE-REQUISITOS
A	Si	Si	Si	Si	Si
B	Si	No	Si	Si	Si
C	No	Si	Si	Si	No
D	Si	No	No	Si	No
E	Si	No	Si	Si	Si

Fuente: Elaboración Propia, 2020

El Análisis de Restricciones no sólo involucra poner un "Si" o un "No", ya que detrás de eso existen dos procesos claves para poder liberar las restricciones, éstos son: Revisión de las restricciones y Preparación de las restricciones.

- La Revisión de las Restricciones permite determinar el estado de las tareas en la planificación intermedia en relación a sus restricciones y a la probabilidad de removerlas antes del comienzo programado de la actividad, a partir de lo cual, se puede escoger adelantarlas o retardarlas con respecto al programa maestro.
- La Preparación de las restricciones permite tomar las acciones necesarias para remover las restricciones o limitaciones de las actividades, para que así estén dispuestas para comenzar en el momento fijado.

Existen dos tipos de Restricciones:

- Restricciones Físicas.- Maquinaria, Equipos, materiales, mano de obra, etc.
- Restricciones Políticas.- Huelgas sindicales, paro de transportistas, conflictos sociales, etc.

D. Inventario de Trabajo Ejecutable (ITE).- El inventario de trabajo ejecutable está compuesto por todas las tareas que poseen alta probabilidad de ejecutarse, es decir, está conformado por las tareas de la planificación Lookahead que tienen liberadas sus restricciones. De esta manera se crea un inventario de tareas que sabemos que pueden ser ejecutadas. Dentro del Inventario de Trabajo Ejecutable puede existir el siguiente tipo de actividad:

- Actividades con restricciones liberadas que pertenecen al ITE de la semana en curso que no pudieron ser ejecutadas.
- Actividades con restricciones liberadas que pertenecen a la primera semana futura que se desea planificar.
- Actividades con restricciones liberadas con dos o más semanas futuras (situación ideal de todo planificador).

Si una actividad del Plan de Trabajo Semanal no es capaz de ser ejecutada o si se ejecutan algunas actividades antes de lo esperado, el inventario de Trabajos Ejecutables proveerá otras actividades, con lo que las cuadrillas de producción no quedarán ociosas, o lo que sería peor, no terminarán realizando tareas al azar que se salgan de la secuencia de trabajo y que más tarde generen trabajos más costosos o de mayor dificultad. Las actividades listas para ejecutar deben cumplir los mismos criterios de calidad que las asignaciones de la semana.

Luego de haber creado el inventario de trabajo ejecutable, estamos en condiciones de crear un Plan de Trabajo Semanal (PTS), que no es más que seleccionar un conjunto de actividades del ITE que se realizarán en la semana siguiente.

E. Plan de trabajo semanal (Weekly Work Plan).- Este nivel es de detalle previo a la ejecución de una tarea y que tiene como objetivo el control de las unidades de producción. Lo que se busca es lograr progresivamente asignaciones de mayor calidad en base al aprendizaje continuo y con acciones correctivas. El responsable de realizar esta etapa es el denominado último planificador (Last Planner), que puede ser un ingeniero de campo, un maestro de obra, supervisores, etc. Es decir puede ser todas aquellas personas que están como responsables directamente en campo y están en contacto con las unidades de producción.

El Weekly Work Plan se elabora en base a la selección de tareas que tenemos de la lista de reserva de trabajo ejecutable (Workable Backlog). Por ello "asignaciones de calidad" (Quality Assignments) se denomina a la acción de escoger que tareas serán ejecutadas en la siguiente semana desde lo que sabemos que tiene alta probabilidad de ser cumplido (Ballard, 2000).

La forma de medir el desempeño del Weekly Work Plan para poder estimar su calidad en cuanto a cumplimiento, se realiza a través del Porcentaje de Actividad Completada (Percent Activity Complete - PAC). Este paso es importante ya que nos sirve de retroalimentación para poder luego implementar mejoras y aprender de las fallas al momento de asignar una tarea.

Tabla N° 06: Ejemplo del Porcentaje de Actividades Completadas (PAC)

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE	UND	% COMPLETADO		LOGRADO		ANÁLISIS DE NO CUMPLIMIENTO
				PLANIFICADO	REAL	SI	NO	
1	A	D. Delgado	m2	60	60	X		
2	B	L. Julca	m3	120	85		X	Razón de No Cumplimiento
3	C	D. Delgado	ml	80	70		X	Razón de No Cumplimiento
4	D	L. Julca	pto	75	75	X		
5	E	D. Delgado	pza	100	100	X		

Fuente: Elaboración Propia, 2020

2.5.3. Determinación de Partidas Restrictivas al Vaciado de Concreto

Uno de los procesos requeridos para el desarrollo del presente estudio es determinar las principales tareas o actividades que pueden ser restrictivas a las partidas de vaciado de concreto en elementos estructurales, analizar las restricciones originadas y cuales se requieren monitorear para mejorar la performance de las mismas.

A. Estructuras

El presente estudio considera las partidas de obras de concreto armado en elementos estructurales con $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (resultado de la unión del concreto con la armadura), cuyos diseños figuran en los planos estructurales así como también lo especificado en el Reglamento Nacional de Edificaciones, las Normas de Concreto Reforzado (ACI 318-99) y las Normas ASTM.

- Acero $f'y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

Descripción:

Se deberán seguir las especificaciones indicadas en las generalidades de concreto armado. El acero es un material obtenido de la fundición en altos hornos para el refuerzo de concreto generalmente logrado bajo las Normas ASTM-A 615, A 616, A 617; sobre la base de su carga de fluencia $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$, carga de rotura mínima $5,900 \text{ kg/cm}^2$, elongación de 20 cm, mínimo 8%.

Materiales:

Se deberán respetar los diámetros de todos los aceros estructurales especificados en los planos, cuyo peso y diámetro deberá ser de acuerdo a las Normas. Las varillas de acero corrugado o liso según especificaciones técnicas, serán de diámetros de 1/4", 3/8", 5/8", 3/4" y 1" con longitudes de 9 mts.

Proceso Constructivo:

El método de ejecución debe realizarse de acuerdo a lo especificado para el acero en la descripción general de estructuras de concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Las varillas deben de estar libres de defectos, dobleces y/o curvas. No se permitirá el redoblado ni enderezamiento del acero obtenido sobre la base de torsiones y otras formas de trabajo en frío.

Se define la forma de la estructura según planos del proyecto y se fabrican los deferentes elementos metálicos como estribos, refuerzos longitudinales para esfuerzos de tracción, compresión y torsión, ganchos y otros; armados todos estos a una separación específica.

Restricciones:

Las restricciones que se generan en éstas actividades se relacionan en primer lugar a aspectos logísticos (adquisición oportuna del materia), habilitación y colocación en los elementos estructurales. Las solicitudes de compra aveces no son procesadas a tiempo o en algunos casos en las cuales las solicitudes para la adquisición se realizan oportunamente es el proveedor que incumple por falta de stock.

En el caso de las tareas de habilitación podría no haber personal calificado, area de trabajo, herramientas, equipos para traslado al frente de trabajo.

La colocación se ve restringida por la inadecuada distribución o diámetros diferentes a los especificados en los planos por falta de un adecuado proceso de control de calidad, las mismas que muchas veces desencadenan en observaciones o necesidad de rehacer trabajos.

- **Encofrado y Desencofrado**

Descripción:

Esta partida comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de las vigas de cimentación, los alambres que se emplean para amarrar los encofrados no deberán de atravesar las caras del concreto que quedan expuestas en la obra terminada.

Materiales:

Para la ejecución de estas partidas se usara pies derechos o elementos verticales y formas de madera que sirvan de soporte con la finalidad de garantizar que los elementos estructurales cumplan con las dimensiones y especificaciones técnicas requeridas.

Proceso Constructivo:

El método de ejecución debe realizarse definiendo las dimensiones de la estructura según los planos y especificaciones técnicas para la fabricación de moldes alrededor de la armadura de acero con los los espaciamientos necesarios.

Restricciones:

El control de calidad del material está ligado directamente con las restricciones para la ejecución de éstas partidas, así como el uso inadecuado de la madera o en mal estado de ésta (tipo, humedad o fatiga), falta de verticalidad, alineación y dimensionamiento, control de calidad en la habilitación; desencadenan en observaciones o necesidad de rehacer trabajos.

Es necesario considerar también como una restricción los factores de seguridad en obra ya que el no uso o inadecuado uso de andamios y/o equipos, maniobras temerarias, falta Equipos

de Protección Personal para el personal obrero, elementos de protección colectiva, etc, pueden retrasar o paralizar la ejecución de los trabajos.

- **Concreto Armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$**

Descripción:

Los trabajos para estas partidas consisten en realizar vaciado del concreto en elementos estructurales dosificando los materiales componentes en proporciones prediseñadas capaz de ser colocada sin segregaciones, con la finalidad de lograr las resistencias especificadas en su estado endurecido.

Materiales:

El concreto para vigas de cimentación, será una mezcla de agua y cemento - arena y piedra (preparados en una mezcladora mecánica) dentro del cual se dispondrán las armaduras de acero de acuerdo a los planos de estructura y que son el soporte de las cargas de la edificación que se transmite al suelo.

Proceso Constructivo:

El método de fabricación del concreto se realiza mediante procesos de premezclado o preparado insitu, este segundo requiere tener todos los materiales a disposición en el frente de trabajo para poder ser combinados a proporciones indicadas en el diseño de mezclas y las Especificaciones Técnicas.

Restricciones:

El control de calidad del material está ligado directamente con las restricciones para la ejecución de éstas partidas ya que se requiere un control imprescindible, para cumplir las propiedades en el estado fresco (trabajabilidad y consistencia). En algunos casos sucede que los camiones mixer que transportan el concreto premezclado incurrir en tiempos de demora por lo cual

la mezcla supera el tiempo máximo de fabricación.

Del mismo modo la seguridad puede verse comprometida por no implementar adecuadas medidas de prevención antes como durante la actividad (señalización, protocolos de trabado, checklist, permisos y otros; pudiendo originar retrasos, tiempos muertos y paralizaciones.

B. Instalaciones Sanitarias

El presente estudio considera los materiales y actividades para las instalaciones electricas, las mismas que se efectuarán en cumplimiento a lo especificado en el Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma Peruana ITINTEC N° 399,003, asi como las Normas Técnicas Peruanas ITINTEC N° 399.002 y 399.004.

- Suministro e Instalacion de Tuberia PVC

Descripción:

En esta partida se ejecuta la colocación de las tuberías exteriores indicados en los planos respectivos para la instalación de tuberias y accesorios para los sistemas de agua fria, desague, drenaje pluvial y de ventilación.

Materiales:

Se utilizaran tuberias y accesorios de PVC tanto para sistema de agua como de desague, fabricados de acuerdo a las normas elaboradas por el ITINTEC.

Proceso Constructivo:

El Contratista contratará la mano de obra para realizar esta partida, que consiste en la construcción del punto o salida de agua fría, empleando los materiales accesorios y mano de obra calificada como se indica en los planos de Instalaciones Sanitarias respectivos.

Restricciones:

Estas partidas también son restrictivas por ser pre-requisitos a la actividad de vaciado de concreto, aparte de la correcta instalación y uso de los materiales adecuados, se debe verificar la presión de prueba del sistema de agua fría, mediante un protocolo de conformidad (presión del sistema de 100 lb/plg² durante 1 hora) revisado por la supervisión.

C. Instalaciones Electricas

El presente estudio considera los materiales y actividades para las instalaciones electricas, las mismas que se efectuarán en cumplimiento a lo especificado en el Código Nacional de Electricidad Utilización, Reglamento Nacional de Edificaciones y Normas Internacionales IEC, ASTM.

- **Canalización, Conductos o Tuberías para Salidas**

Descripción:

En esta partida se ejecuta la colocación de las tuberías exteriores indicados en los planos respectivos para las salidas de alumbrado, tomacorrientes y especiales.

Materiales:

Todas las tuberías serán de plástico pesado PVC-CP (SAP), curvas, cajas, etc., fabricados de acuerdo a las normas elaboradas por el ITINTEC. El diámetro mínimo de las tuberías a usarse será de 20 mm ϕ en PVC-CP (SAP). Tubería de PVC Rígido: Las dimensiones estándares de la Tubería de PVC Rígido deberán de ser las siguientes:

Tabla N° 07: Diametros de Tuberia PVC para Instalaciones Electricas

Diámetro Nominal (mm)	Diámetro Interno (mm)	Diámetro Externo (mm)
15	16.6	21.0
20	21.9	26.5
25	28.2	23.0
35	37.0	42.0
40	43.0	48.0
50	54.4	60.0
65	66.0	73.0
80	80.9	88.5
100	106.0	114.0
150	150.0	165.0

Fuente: Elaboración Propia, 2020 (Con información de Especificaciones del Expediente Tecnico de Obra).

Proceso Constructivo:

Se deberá proporcionar una caja de acceso cuando una sección del conducto exceda los 30 m o cuando se requiera por razones técnicas o según lo indicado en el plano.

Los tubos y las cajas deben adaptarse firmemente a las estructuras. No se permitirá que los tubos sean instalados en un lugar que no tenga acceso para la inspección.

Las uniones de tubo a tubo se efectuarán a presión, con pegamento PVC, producto Standard de los fabricantes de tuberías. Las uniones de tuberías a caja se efectuarán con “conexiones a caja” del mismo material que la tubería, siendo producto Standard del fabricante de tubos.

Restricciones:

Las instalaciones eléctricas en techos como las colocadas en muros son restrictivas, ya que hasta no ser colocadas correctamente, no se procede al vaciado.

Siendo estas instalaciones entubadas de PVC, van colocadas embebidas en el concreto y por lo tanto no permiten correcciones ni modificaciones una vez culminado el vaciado de concreto.

Suele presentarse el problema de inadecuada instalación en los elementos estructurales (vigas, columnas, placas, losas, etc) que pueden debilitar sus secciones debido a que esta se ve reducida y provocar fallas a futuro.

Otro problema se presenta cuando el concreto se inserta en estas tuberías, tapando así el conducto por donde deberán pasar el cableado eléctrico. Se recomienda que se levante la restricción con varios días de anticipación al vaciado de concreto.

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. RESULTADOS

3.1.2. Descripción del Caso de Estudio

El proyecto materia de estudio se encuentra ubicado en el Centro Poblado Carrizal, Distrito de Jepelacio, Provincia de Moyobamba de la Región San Martín.

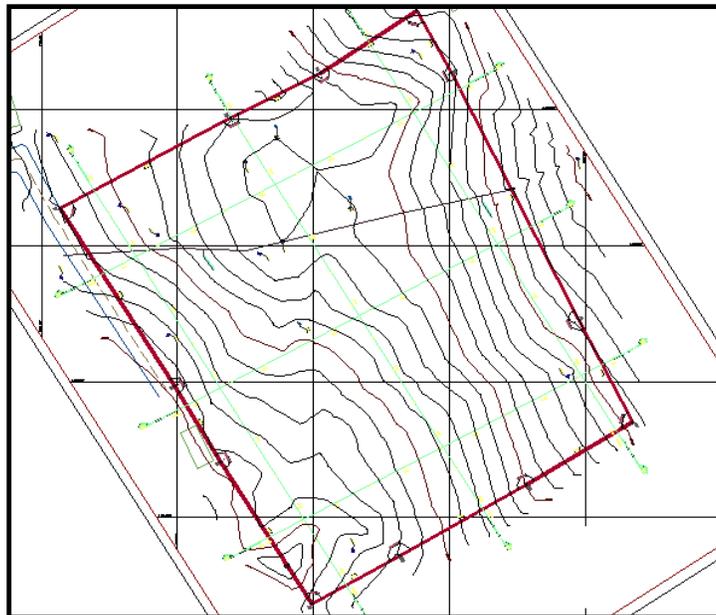
Tabla N° 08: Parámetros de Ubicación y Coordenadas Geograficas

PARÁMETRO	VALOR	COORDENADAS		
Hemisferio	Sur	UTM	Norte	9309896.320
Huso	18		Este	288325.462
Franja	M	Geográficas	Altura	1,318.72 m.s.n.m.
Datum	WGS -84			

Fuente: Elaboración Propia, 2020 (Con información del Estudio Topográfico del proyecto).

La Construcción de la I.E. N° 00815 Carrizal, Jepelacio - Moyobamba - San Martín es un proyecto ejecutado por la Municipalidad Distrital de Jepelacio financiada por el Ministerio de Educación en un área de 11,916.16 m² y el perímetro es de 439.80 ml.

Grafico N° 06: Esquema del Terreno donde se Ejecuta el Proyecto



Fuente: Plano Topográfico del Expediente Técnico de Obra.

El acceso a la zona del proyecto se realiza partiendo de la Ciudad de Tarapoto, Provincia de San Martín, Región San Martín y se detalla en la siguiente tabla.

Tabla N° 09: Acceso a la Zona del Proyecto

De - Hacia	Distancia	Tiempo de Viajes	Tipo de Vía	Medio de Transporte
Tarapoto -Moyobamba	116 Km	2 horas	Asfaltada	Vehículo Motorizado
Moyobamba - Jepelacio	60 Km	1 hora	Asfaltada	Vehículo Motorizado
Jepelacio – Carrizal	30 Km	40 minutos	Trocha Carrozable	Vehículo Motorizado
Total	206 Km	3 h 40 min		

Fuente: Elaboración Propia, 2020 (Con información del MTC).

El proyecto beneficiará a un aproximado de 196 alumnos de los niveles inicial, primaria y secundaria (Censo Educativo 2019 – MINEDU).

La componente infraestructura del proyecto consta de la construcción de diez ambientes pedagógicos (aulas), zonas administrativas (dirección, sala de profesores, secretaría, tópicos, archivo), zona de servicios (SS.HH. alumnos y docentes, y minusválidos, cisterna y tanque elevado, cocina), zonas complementarias (losas deportivas, tribunas, patios de formación, áreas de circulación, jardinería, vestidores, salas de usos múltiples SUM).

Tabla N° 10: Cuadro de Areas de las Edificaciones

CUADRO DE ÁREAS DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL - CARRIZAL - JEPELACIO						
		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ÁREA PARCIAL	Nº DE AMBIENTES	ÁREA TOTAL
BLOQUE I	IER. NIVEL (ALIGERADO)	AULA - 01 INICIAL	M2	59.00	1.00	59.00
		SS.HH. NIÑOS	M2	59.00	1.00	59.00
		SS.HH. NIÑOS	M2	59.00	1.00	59.00
		SS.HH. DISCAPACITADOS	M2	59.00	1.00	59.00
		PASADIZO SS.HH.	M2	59.00	1.00	59.00
		AULA - 02 INICIAL	M2	59.00	1.00	59.00
BLOQUE II	IER. NIVEL (ALIGERADO)	SUM - INICIAL	M2	59.00	1.00	59.00
		ALMACÉN	M2	59.00	1.00	59.00
		COCINA	M2	59.00	1.00	59.00
		DEPÓSITO	M2	59.00	1.00	59.00
BLOQUE III	IER. NIVEL (ALIGERADO)	DIRECCIÓN - INICIAL	M2	59.00	1.00	59.00
		ARCHIVO - INICIAL	M2	59.00	1.00	59.00
		SS.HH. PROF. MUJ. INICIAL	M2	59.00	1.00	59.00
		SS.HH. PROF. HOMB. INICIAL	M2	59.00	1.00	59.00
		TÓPICO	M2	59.00	1.00	59.00
CUADRO DE ÁREAS PRIMARIA , SECUNDARIA . OBRAS EXTERIORES - CARRIZAL - JEPELACIO						
BLOQUE I	IER. NIVEL (ALIGERADO)	DIRECCIÓN	M2	13.00	1.00	13.00
		SECRETARÍA + SALA DE ESPERA	M2	13.50	1.00	13.50
		TÓPICO	M2	15.75	1.00	15.75
		ARCHIVO	M2	6.00	1.00	6.00
		SALA DE PROFESORES	M2	20.00	1.00	20.00
		SS.HH. HOMBRES ADMI.	M2	3.00	1.00	3.00
		SS.HH. MUJERES ADMI.	M2	3.00	1.00	3.00
		GUARDIANÍA	M2	10.00	1.00	10.00
		BIBLIOTECA	M2	75.00	1.00	75.00
		DEP. DE LIBROS	M2	18.75	1.00	18.75
BLOQUE II	IER. NIVEL (ALIGERADO)	SS.HH. NIÑAS - SECUNDARIA	M2	23.20	1.00	23.20
		SS.HH. NIÑOS - SECUNDARIA	M2	24.00	1.00	24.00
		SS.HH. DISCAP. - SECUNDARIA	M2	7.00	1.00	7.00
		DEP. DE LIMPIEZA	M2	3.15	1.00	3.15
		AULA 01 - SECUNDARIA	M2	60.00	1.00	60.00
	AULA 02 - SECUNDARIA	M2	60.00	1.00	60.00	
	2DO. NIVEL (ALIGERADO)	AULA 03 - SECUNDARIA	M2	60.00	1.00	60.00
		AULA 04 - SECUNDARIA	M2	60.00	1.00	60.00
		AULA 05 - SECUNDARIA	M2	60.00	1.00	60.00
AULA 05 - SECUNDARIA		M2	60.00	1.00	60.00	

BLOQUE III	IER. NIVEL (ALIGERADO)	LABORATORIO MULTIFUNCIONAL	M2	91.00	1.00	91.00
		DEP. DE LABORTARIO	M2	13.65	1.00	13.65
		CUARTO DE GAS	M2	1.50	1.00	1.50
	2DO. NIVEL (ALIGERADO)	SALA DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA	M2	82.00	1.00	82.00
		CONECTIVIDAD	M2	25.50	1.00	25.50
BLOQUE IV	IER. NIVEL (ALIGERADO)	AULA 01 - PRIMARIA	M2	60.00	1.00	60.00
		AULA 02 - PRIMARIA	M2	60.00	1.00	60.00
		AULA 03 - PRIMARIA	M2	60.00	1.00	60.00
BLOQUE V	IER. NIVEL (ALIGERADO)	SUM	M2	122.00	1.00	122.00
		DEP. DE SUM	M2	18.30	1.00	18.30
		COCINA	M2	9.00	1.00	9.00
BLOQUE VI	IER. NIVEL (ALIGERADO)	SS.HH. HOMBRES PRIMARIA	M2	10.85	1.00	10.85
		SS.HH. MUJERES PRIMARIA	M2	10.85	1.00	10.85
		SS.HH. DISCAP. - PRIMARIA	M2	5.00	1.00	5.00
BLOQUE VII	ESCALERA	ESCALERA DE ACCESO 2DO NIVEL	M2	10.85	1.00	10.85
BLOQUE VIII	IER. NIVEL (ALIGERADO)	VESTID. HOMBRES PRIMARIA	M2	18.60	1.00	18.60
		VESTID. MUJERES PRIMARIA	M2	18.60	1.00	18.60
BLOQUE IX IX	IER. NIVEL (ALIGERADO) (ALIGERADO)	VESTID. HOMBRES SECUNDARIA	M2	18.60	1.00	18.60
		VESTID. MUJERES SECUNDARIA	M2	18.60	1.00	18.60
		VESTID. MUJERES SECUNDARIA	M2	18.60	1.00	18.60
BLOQUE X		LOSA MULTIUSOS	M2	608.00	1.00	608.00
		TRIBUNAS	M2	101.68	1.00	101.68
		CANALETA P/EVACUACIÓN AGUAS PLUVIALES	ML	104.50	1.00	104.50
BLOQUE XI		CISTERNA Y TANQUE ELEVADO	M2	6.00	1.00	6.00
BLOQUE XII		CERCO PERIMÉTRICO (LADRILLO)	ML	380.60	1.00	380.60
		PORTADA DE INGRESO - INICIAL	ML	6.00	1.00	6.00
		PORTADA DE INGRESO - PRIMARIA Y SECUNDARIA	ML	5.45	1.00	5.45
		ÁTRIO DE INGRESO - INICIAL	M2	67.00	1.00	67.00
BLOQUE XIII	OBRAS EXTERIORES	ÁTRIO DE INGRESO - PRIMARIA Y SECUNDARIA	M2	29.00	1.00	29.00
		PATIO DE FORMACIÓN - INICIAL	M2	107.00	1.00	107.00
		PATIO DE FORMACIÓN - PRIMARIA Y SECUNDARIA	M2	1.00	1.00	1.00
		ÁREA DE JUEGOS - INICIAL	M2	102.00	1.00	102.00
		ZONA DE ESTAR - PRIMARIA	M2	1.00	1.00	1.00
		ZONA DE ESTAR - SECUNDARIA	M2	1.00	1.00	1.00
		VEREDAS DE CIRCULACIÓN	M2	1.00	1.00	1.00
		ASTA DE BANDERA	UND.	2.00	1.00	2.00
		RAMPAS DE CIRCULACIÓN	M2	1.00	1.00	1.00
		ESCALERAS EXTERIORES	M2	1.00	1.00	1.00
		BANCAS DE CONCRETO	M2	1.00	1.00	1.00
		ESTRADO	M2	1.00	1.00	1.00
		MONTACARGA	M2	1.00	1.00	1.00
		IMPLEMENTACIÓN DE ÁREAS DE VERDES	M2	1.00	1.00	1.00
		ARBORIZACIÓN	UND.	1.00	1.00	1.00
		SARDINELES	ML	1.00	1.00	1.00
		CANALETA P/EVACUACIÓN AGUAS PLUVIALES	ML	1.00	1.00	1.00
		MURO DE CONTENCIÓN TIPO 1	ML	1.00	1.00	1.00
		MURO DE CONTENCIÓN TIPO 2	ML	1.00	1.00	1.00
		TOTAL			M2	3,105.93
ML	500.55					

Fuente: Elaboración Propia, 2020 (Con información de la Memoria Descriptiva del Expediente Técnico de Obra).

Grafico N° 07: Diseño Arquitectónico de la I.E N°00815 de Carrizal – Primer Nivel.



Fuente: Plano de Arquitectura (A-01) del Expediente Técnico.

Grafico N° 08: Diseño Arquitectónico de la I.E N°00815 de Carrizal – Segundo Nivel.

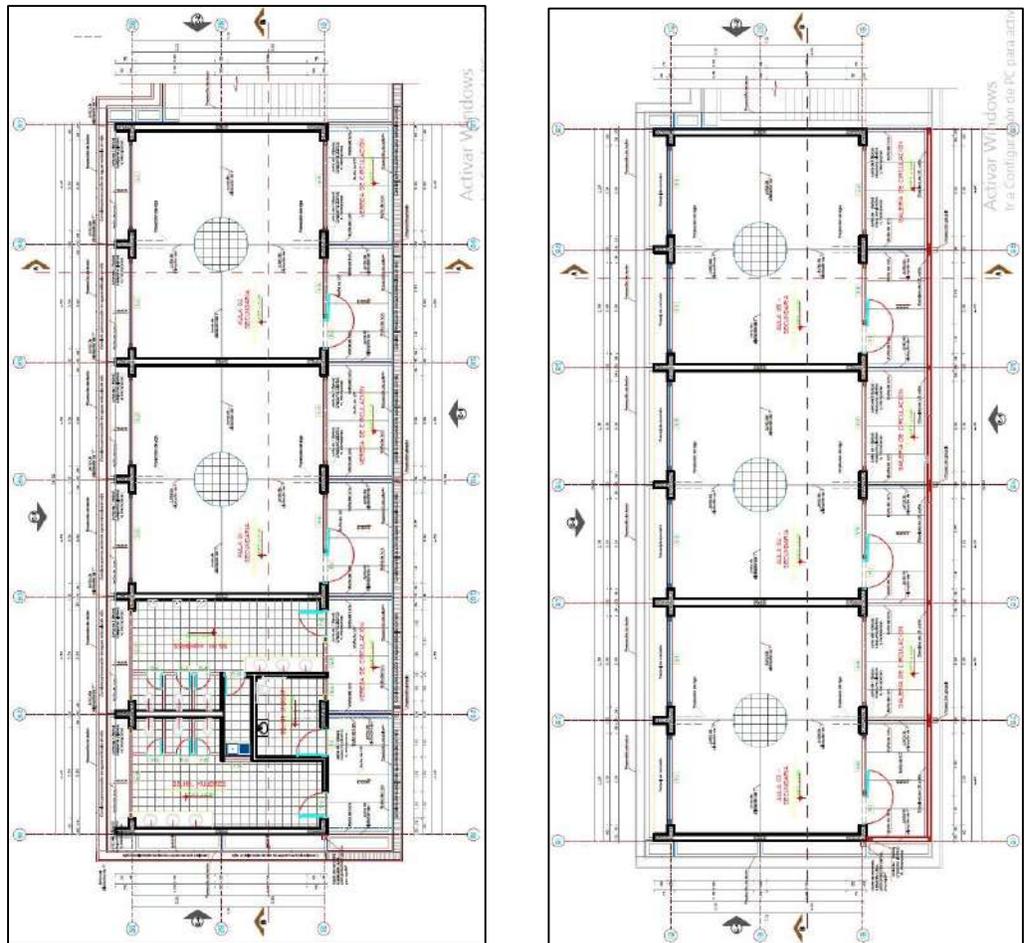


Fuente: Plano de Arquitectura (A-02) del Expediente Técnico.

El presupuesto total del proyecto asciende a S/ 9'262,625.95 soles. Sin embargo el estudio se realiza mediante el analisis de las partidas mas relevantes previas al vaciado de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ (estructuras, instalaciones electricas y sanitarias) correspondientes al Bloque V del nivel secundario que es una estructura de dos niveles que consta de los siguientes ambientes:

- Primer Nivel: SS.HH. Niñas + SS.HH Niños + SS.HH Discapacitados + Departamento de limpieza + 02 Aulas pedagogicas.
- Segundo Nivel: 03 Aulas pedagogicas.

Grafico N° 09: Diseño Arquitectónico del Bloque V Nivel Secundario – 1er y 2do Nivel



Fuente: Plano de Arquitectura (A-17 y A-18) del Expediente Tecnico.

3.1.2. Aplicando Last Planner (Último Planificador)

Mediante la aplicación del Last Planner se puede controlar la obra desde el cronograma inicial hasta la etapa de ejecución de las actividades.

Para el caso de estudio se aplicaron los criterios sugeridos por el sistema Lean Construction para la etapa de planeamiento y programación. Así mismo se determinaron las actividades restrictivas al vaciado de concreto para el caso de estudio, las mismas que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla N° 11: Actividades Previas al Vaciado de Concreto

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	COSTO UNITARIO	RENDIMIENTO	COSTO PARCIAL
01	ESTRUCTURAS					
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					
01.05.01	ZAPATAS					
01.05.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS F'C= 210 KG/CM2.	m3	6.25	486.38	25 m3/dia	S/. 3,039.88
01.05.01.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN ZAPATAS	kg	175.97	4.58	250 kg/dia	S/. 805.94
01.05.03	VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION					S/. 0.00
01.05.03.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION F'C=210 Kg/cm2	m3	101.50	481.77	22 m3/dia	S/. 48,899.66
01.05.03.02	ACERO F'Y=4200 Kg/cm2 EN VIGAS EN T	kg	5,236.31	4.59	250 kg/dia	S/. 24,034.66
01.05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION LINEAL EN T	m2	110.93	63.1	14 m2/dia	S/. 6,999.68
01.05.05	COLUMNAS					S/. 0.00
01.05.05.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 Kg/cm2	m3	50.76	573.93	12 m3/dia	S/. 29,132.69
01.05.05.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN COLUMNAS	kg	9,053.84	4.59	250 kg/dia	S/. 41,557.13
01.05.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	487.45	74.02	10 m2/dia	S/. 36,081.05
01.05.07	VIGAS					S/. 0.00
01.05.07.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 Kg/cm2	m3	46.70	502.92	20 m3/dia	S/. 23,486.36
01.05.07.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN VIGAS	kg	6,305.91	4.59	250 kg/dia	S/. 28,944.13
01.05.07.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS LINEAL	m2	362.79	82.49	10 m2/dia	S/. 29,926.55
01.05.08	LOSA ALIGERADA					S/. 0.00
01.05.08.01	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA F'C=210 Kg/cm2	m3	41.85	493.6	25 m3/dia	S/. 20,657.16
01.05.08.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2	kg	2,514.43	5.03	250 kg/dia	S/. 12,647.58
01.05.08.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA	m2	478.33	49.06	22 m2/dia	S/. 23,466.87
01.05.09	LOSA MACIZA					S/. 0.00
01.05.09.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. EN LOSA MACIZA	m3	9.66	490.29	20 m3/dia	S/. 4,736.20
01.05.09.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2	kg	1,071.24	4.59	250 kg/dia	S/. 4,916.99
01.05.09.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	94.35	53.5	22 m2/dia	S/. 5,047.73
03	INSTALACIONES SANITARIAS					
03.01	SISTEMA DE DESAGUE					
03.01.02	TUBERIAS					
03.01.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL 2"	m	51.00	15.22	100 m/dia	S/. 776.22
03.01.02.02	TUBERIA PVC SAL 4"	m	34.08	26.11	96 m/dia	S/. 889.83
03.01.02.04	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAL 2"	pto	11.00	59.29	8 pto/dia	S/. 652.19
03.01.02.05	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAL 4"	pto	7.00	98.27	8 pto/dia	S/. 687.89
03.01.02.06	SALIDA DE VENTILACION T 2"	pto	5.00	59.29	8 pto/dia	S/. 296.45
03.02	SISTEMA DE AGUA FRIA					
03.02.01	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA					
03.02.01.03	TUBERIA PVC C-10 SP P/AGUA FRIA D=1/2"	m	14.87	7.03	75 m/dia	S/. 104.54
03.02.01.04	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" DE AGUA PVC-SAP	m	10.36	7.09	64 m/dia	S/. 73.45
03.02.01.05	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 " DE AGUA PVC-SAP	m	6.63	8.61	64 m/dia	S/. 57.08
03.02.01.06	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 1/4" DE AGUA PVC-SAP	m	49.18	16.18	250 m/dia	S/. 795.73
04	INSTALACIONES ELECTRICAS					
04.03	CANALIZACION, CONDUCTOS O TUBERIAS					
04.03.01	TUBERIA DE PVC SAP 20mm	m	310.75	4.11	180 m/dia	S/. 1,277.18
PRESUPUESTO TOTAL DE ACTIVIDADES PREVIAS AL VACIADO DE CONCRETO SELECCIONADAS - BLOQUE V						S/. 349,990.82

Fuente: Elaboración Propia, 2020 (Con información del Presupuesto del Expediente Técnico de Obra)

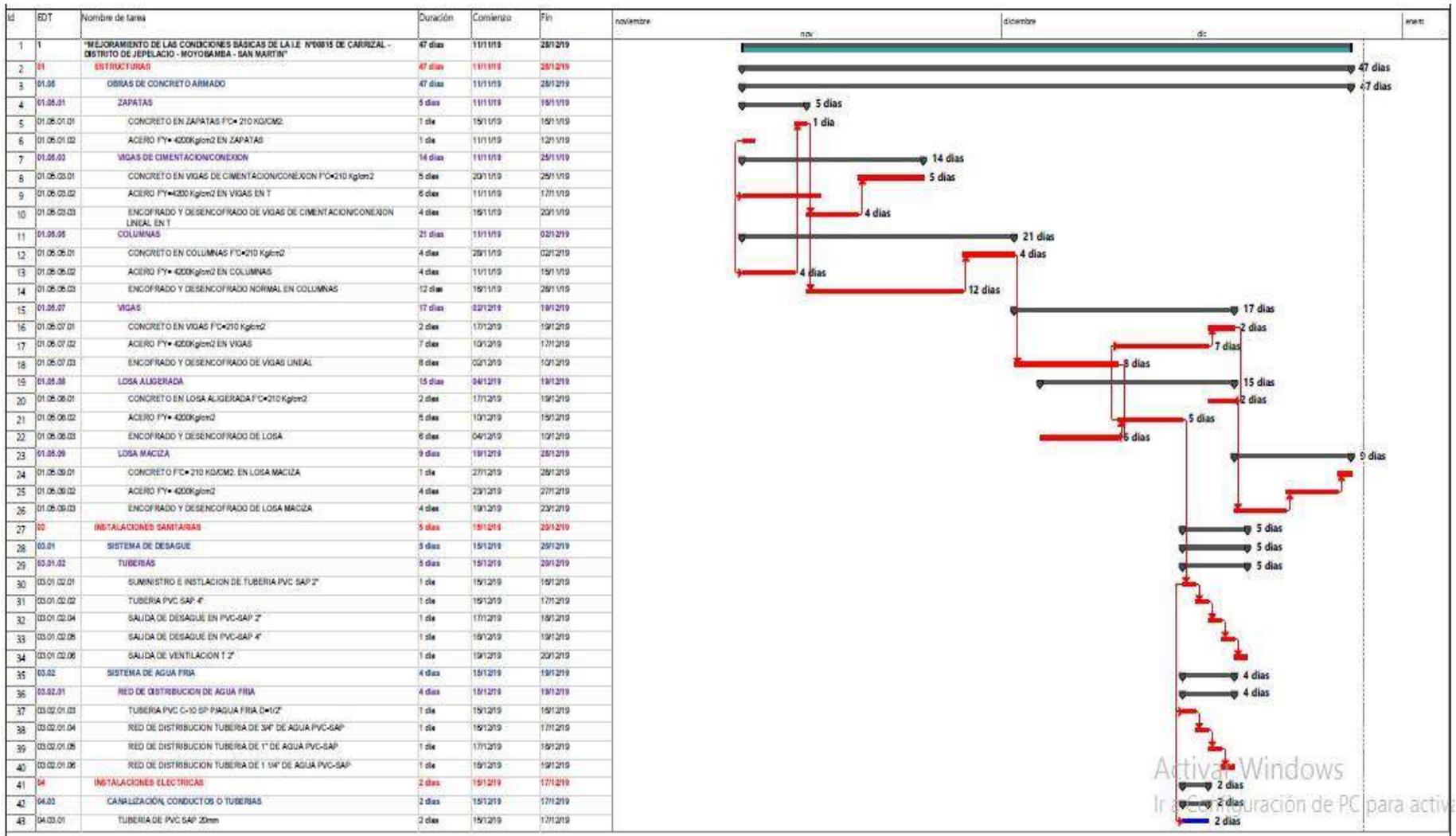
A. Desarrollo del Plan Maestro.

Esta herramienta nos ayudó a poder realizar una programación más confiable, basada en el cronograma inicial. La herramienta del Last Planner se realizó con los profesionales que tienen relación estrecha con la dirección de la obra y por ende facultades para la toma de decisiones (Ingeniero Residente, Maestro General de obra, Responsables de Cuadrillas). Este procedimiento se desarrolla con la finalidad de recopilar la mayor cantidad de información sobre los requerimientos de los clientes y proveedores dentro de la cadena del proceso de ejecución de obra teniendo en cuenta la secuencia lógica constructiva y la ruta crítica. El Plan Maestro tendrá su medición en el PPC (Porcentaje de plan cumplido).

Last Planner presenta una planificación por hitos, a nivel general, es decir no tan específico como para saber qué actividades se harán diariamente, sino que se trabaja con hitos (fechas límites) que se tienen que cumplir. Para el caso en estudio la obra inició el 25-04-2019, el plazo de ejecución es de 270 días calendario y la fecha de culminación el 20-01-2020. Sin embargo, para el desarrollo del Plan Maestro se realizó el análisis de las partidas previas al vaciado de concreto, realizando para ello un cronograma inicial, es así que centrándonos en las actividades seleccionadas (presentadas en la Tabla N° 11) podremos observar posteriormente en el Gráfico N° 10, que el hito determinado con las partidas indicadas inicia el 11-11-2019 y culmina el 28-12-2019 (47 días calendario).

El resultado que esta herramienta nos entrega es un cronograma más operativo y confiable (elaborado usando MS Project); el mismo que es requisito fundamental para la aplicación del Look Ahead para poder hacer la evaluación en forma semanal.

Grafico N° 10: Plan Maestro - Cronograma Inicial



Fuente: Elaboración propia 2020.

B. Porcentaje de Actividades Completadas.

La aplicación de ésta herramienta nos permite evaluar el cronograma inicial (Plan Maestro) y compararlo semanalmente con la ejecución real de las actividades.

Tabla N° 12: Actividades Completadas (PAC) – Principales Causas de Incumplimiento Semana 1

SEMANA N° 01 (DEL 11-11-2019 AL 17-11-2019)								
ITEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	UND	% COMPLETADO		LOGRADO		ANÁLISIS DE NO CUMPLIMIENTO
				PLANIFICADO	REAL	SI	NO	
01	ESTRUCTURAS							
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
01.05.01	ZAPATAS							
01.05.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS FC= 210 KG/CM2.	D. DELGADO	m3	6.25	6.25	X		
01.05.01.02	ACERO FY= 4200Kg/cm2 EN ZAPATAS	L. JULCA	kg	175.97	175.97	X		
01.05.03	VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION							
01.05.03.02	ACERO FY=4200 Kg/cm2 EN VIGAS EN T	L. JULCA	kg	5,236.31	5,236.31	X		
01.05.03.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION LINEAL EN T	D. DELGADO	m2	27.73	24.62		X	Espera por materiales
01.05.05	COLUMNAS							
01.05.05.02	ACERO FY= 4200Kg/cm2 EN COLUMNAS	L. JULCA	kg	9,053.84	9,053.84	X		
01.05.05.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	D. DELGADO	m2	39.00	27.85		X	Espera por materiales

Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

Tabla N° 13: Actividades Completadas (PAC) – Principales Causas de Incumplimiento Semana 2

SEMANA N° 02 (DEL 18-11-2019 AL 24-11-2019)								
ITEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	UND	% COMPLETADO		LOGRADO		ANÁLISIS DE NO CUMPLIMIENTO
				PLANIFICADO	REAL	SI	NO	
01	ESTRUCTURAS							
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
01.05.03	VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION							
01.05.03.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION FC=210 Kg/cm2	D. DELGADO	m3	81.20	78.45		X	Movimiento innecesario de personas
01.05.03.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION LINEAL EN T	D. DELGADO	m2	110.93	110.93	X		
01.05.05	COLUMNAS							
01.05.05.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	D. DELGADO	m2	292.47	285.80		X	Trabajo rehecho

Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

Tabla N° 14: Actividades Completadas (PAC) – Principales Causas de Incumplimiento Semana 3

SEMANA N° 03 (DEL 25-11-2019 AL 01-12-2019)								
ITEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	UND	% COMPLETADO		LOGRADO		ANÁLISIS DE NO CUMPLIMIENTO
				PLANIFICADO	REAL	SI	NO	
01	ESTRUCTURAS							
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
01.05.03	VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION							
01.05.03.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION FC=210 Kg/cm2	D. DELGADO	m3	101.50	101.5	X		
01.05.05	COLUMNAS							
01.05.05.01	CONCRETO EN COLUMNAS FC=210 Kg/cm2	D. DELGADO	m3	38.07	40.10	X		
01.05.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	D. DELGADO	m2	487.45	487.45	X		

Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

Tabla N° 15: Actividades Completadas (PAC) – Principales Causas de Incumplimiento Semana 4

SEMANA N° 04 (DEL 02-12-2019 AL 08-12-2019)								
ITEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	UND	% COMPLETADO		LOGRADO		ANÁLISIS DE NO CUMPLIMIENTO
				PLANIFICADO	REAL	SI	NO	
01	ESTRUCTURAS							
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
01.05.05	COLUMNAS							
01.05.05.01	CONCRETO EN COLUMNAS FC=210 Kg/cm2	D. DELGADO	m3	50.76	50.76	X		Actividad adelantada
01.05.07	VIGAS							
01.05.07.02	ACERO FY= 4200Kg/cm2 EN VIGAS	L. JULCA	kg	4,729.43	4,230.00		X	Espera por materiales
01.05.08	LOSA ALIGERADA							
01.05.08.02	ACERO FY= 4200Kg/cm2	L. JULCA	kg	2,162.41	1,828.00		X	Espera por materiales

Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

Tabla N° 16: Actividades Completadas (PAC) – Principales Causas de Incumplimiento Semana 5

SEMANA N° 05 (DEL 09-12-2019 AL 15-12-2019)								
ITEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	UND	% COMPLETADO		LOGRADO		ANÁLISIS DE NO CUMPLIMIENTO
				PLANIFICADO	REAL	SI	NO	
01	ESTRUCTURAS							
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
01.05.07	VIGAS							
01.05.07.01	CONCRETO EN VIGAS FC=210 Kg/cm ²	D. DELGADO	m ³					
01.05.07.02	ACERO FY= 4200Kg/cm ² EN VIGAS	L. JULCA	kg	6,305.91	6,305.91	X		
01.05.07.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE VIGAS LINEAL	D. DELGADO	m ²	110.93	110.93	X		
01.05.08	LOSA ALIGERADA							
01.05.08.01	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA FC=210 Kg/cm ²	D. DELGADO	m ³	41.85	41.85	X		
01.05.08.02	ACERO FY= 4200Kg/cm ²	L. JULCA	kg	2,514.43	2,514.43	X		
01.05.08.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE LOSA	D. DELGADO	m ²	478.33	478.33	X		
01.05.09	LOSA MACIZA							
01.05.09.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE LOSA MACIZA	D. DELGADO	m ²	70.76	50.15		X	Trabajo rehecho
03	INSTALACIONES SANITARIAS							
03.01	SISTEMA DE DESAGUE							
03.01.02	TUBERIAS							
03.01.02.01	SUMINISTRO E INSTLACION DE TUBERIA PVC SAL 2"	L. JULCA	m	51.00	51.00	X		
03.01.02.02	TUBERIA PVC SAL 4"	L. JULCA	m	34.08	34.08	X		
03.01.02.04	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAL 2"	L. JULCA	pto	11.00	11.00	X		
03.01.02.05	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAL 4"	L. JULCA	pto	7.00	7.00	X		
03.01.02.06	SALIDA DE VENTILACION T 2"	L. JULCA	pto	5.00	5.00	X		
03.02	SISTEMA DE AGUA FRIA							
03.02.01	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA							
03.02.01.03	TUBERIA PVC C-10 SP P/AGUA FRIA D=1/2"	L. JULCA	m	14.87	14.87	X		
03.02.01.04	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" DE AGUA PVC-SAP	L. JULCA	m	10.36	10.36	X		
03.02.01.05	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1" DE AGUA PVC-SAP	L. JULCA	m	6.63	6.63	X		
03.02.01.06	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 1/4" DE AGUA PVC-SAP	L. JULCA	m	49.18	49.18	X		
04	INSTALACIONES ELECTRICAS							
04.03	CANALIZACION, CONDUCTOS O TUBERIAS							
04.03.01	TUBERIA DE PVC SAP 20mm	L. JULCA	m	310.75	310.75	X		

Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

Tabla N° 17: Actividades Completadas (PAC) – Principales Causas de Incumplimiento Semana 6

ITEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	UND	% COMPLETADO		LOGRADO		ANÁLISIS DE NO CUMPLIMIENTO
				PLANIFICADO	REAL	SI	NO	
01	ESTRUCTURAS							
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
01.05.09	LOSA MACIZA							
01.05.09.01	CONCRETO FC= 210 KG/CM ² . EN LOSA MACIZA	D. DELGADO	m ³	9.66	9.66	X		
01.05.09.02	ACERO FY= 4200Kg/cm ²	L. JULCA	kg	1,071.24	1,071.24	X		
01.05.09.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE LOSA MACIZA	D. DELGADO	m ²	23.59	44.2	X		

Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

Con los resultados obtenidos y representados en las tablas N° 12, 13, 14, 15, 16 y 17 podemos calcular el porcentaje de actividades completadas (PAC).

Tabla N° 18: Porcentaje de Actividades Completadas (PAC) – Semana 1

SEMANA N° 01 (DEL 11-11-2019 AL 17-11-2019)				
ITEM	ACTIVIDAD	% COMPLETADO		
		PLANIFICADO	REAL	%
01	ESTRUCTURAS			
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
01.05.01	ZAPATAS			
01.05.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS FC= 210 KG/CM2.	6.25	6.25	100.00%
01.05.01.02	ACERO FY= 4200Kg/cm2 EN ZAPATAS	175.97	175.97	100.00%
01.05.03	VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION			
01.05.03.02	ACERO FY=4200 Kg/cm2 EN VIGAS EN T	5,236.31	5,236.31	100.00%
01.05.03.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION LINEAL EN T	27.73	24.62	88.78%
01.05.05	COLUMNAS			
01.05.05.02	ACERO FY= 4200Kg/cm2 EN COLUMNAS	9,053.84	9,053.84	100.00%
01.05.05.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	39.00	27.85	71.42%

Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

Tabla N° 19: Porcentaje de Actividades Completadas (PAC) – Semana 2

SEMANA N° 02 (DEL 18-11-2019 AL 24-11-2019)				
ITEM	ACTIVIDAD	% COMPLETADO		
		PLANIFICADO	REAL	%
01	ESTRUCTURAS			
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
01.05.03	VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION			
01.05.03.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION FC=210 Kg/cm2	81.20	78.45	96.61%
01.05.03.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION LINEAL EN T	110.93	110.93	100.00%
01.05.05	COLUMNAS			
01.05.05.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	292.47	285.80	97.72%

Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

**Tabla N° 20: Porcentaje de Actividades Completadas (PAC) –
Semana 3**

SEMANA N° 03 (DEL 25-11-2019 AL 01-12-2019)				
ITEM	ACTIVIDAD	% COMPLETADO		
		PLANIFICADO	REAL	%
01	ESTRUCTURAS			
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
01.05.03	VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION			
01.05.03.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION FC=210 Kg/cm2	101.50	101.5	100.00%
01.05.05	COLUMNAS			
01.05.05.01	CONCRETO EN COLUMNAS FC=210 Kg/cm2	38.07	40.10	105.33%
01.05.05.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	487.45	487.45	100.00%

Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

**Tabla N° 21: Porcentaje de Actividades Completadas (PAC) –
Semana 4**

SEMANA N° 04 (DEL 02-12-2019 AL 08-12-2019)				
ITEM	ACTIVIDAD	% COMPLETADO		
		PLANIFICADO	REAL	%
01	ESTRUCTURAS			
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
01.05.05	COLUMNAS			
01.05.05.01	CONCRETO EN COLUMNAS FC=210 Kg/cm2	50.76	50.76	100.00%
01.05.07	VIGAS			
01.05.07.02	ACERO FY= 4200Kg/cm2 EN VIGAS	4,729.43	4,230.00	89.44%
01.05.08	LOSA ALIGERADA			
01.05.08.02	ACERO FY= 4200Kg/cm2	2,162.41	1,828.00	84.54%

Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

**Tabla N° 22: Porcentaje de Actividades Completadas (PAC) –
Semana 5**

SEMANA N° 05 (DEL 09-12-2019 AL 15-12-2019)				
ITEM	ACTIVIDAD	% COMPLETADO		
		PLANIFICADO	REAL	%
01	ESTRUCTURAS			
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
01.05.07	VIGAS			
01.05.07.01	CONCRETO EN VIGAS F'c=210 Kg/cm ²			
01.05.07.02	ACERO FY= 4200Kg/cm ² EN VIGAS	6,305.91	6,305.91	100.00%
01.05.07.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE VIGAS LINEAL	110.93	110.93	100.00%
01.05.08	LOSA ALIGERADA			
01.05.08.01	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA F'c=210 Kg/cm ²	41.85	41.85	100.00%
01.05.08.02	ACERO FY= 4200Kg/cm ²	2,514.43	2,514.43	100.00%
01.05.08.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE LOSA	478.33	478.33	100.00%
01.05.09	LOSA MACIZA			
01.05.09.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE LOSA MACIZA	70.76	50.15	70.87%
03	INSTALACIONES SANITARIAS			
03.01	SISTEMA DE DESAGUE			
03.01.02	TUBERIAS			
03.01.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL 2"	51.00	51.00	100.00%
03.01.02.02	TUBERIA PVC SAL 4"	34.08	34.08	100.00%
03.01.02.04	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAL 2"	11.00	11.00	100.00%
03.01.02.05	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAL 4"	7.00	7.00	100.00%
03.01.02.06	SALIDA DE VENTILACION T 2"	5.00	5.00	100.00%
03.02	SISTEMA DE AGUA FRIA			
03.02.01	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA			
03.02.01.03	TUBERIA PVC C-10 SP P/AGUA FRIA D=1/2"	14.87	14.87	100.00%
03.02.01.04	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" DE AGUA PVC-SAP	10.36	10.36	100.00%
03.02.01.05	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 " DE AGUA PVC-SAP	6.63	6.63	100.00%
03.02.01.06	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 1/4" DE AGUA PVC-SAP	49.18	49.18	100.00%
04	INSTALACIONES ELECTRICAS			
04.03	CANALIZACION, CONDUCTOS O TUBERIAS			
04.03.01	TUBERIA DE PVC SAP 20mm	310.75	310.75	100.00%

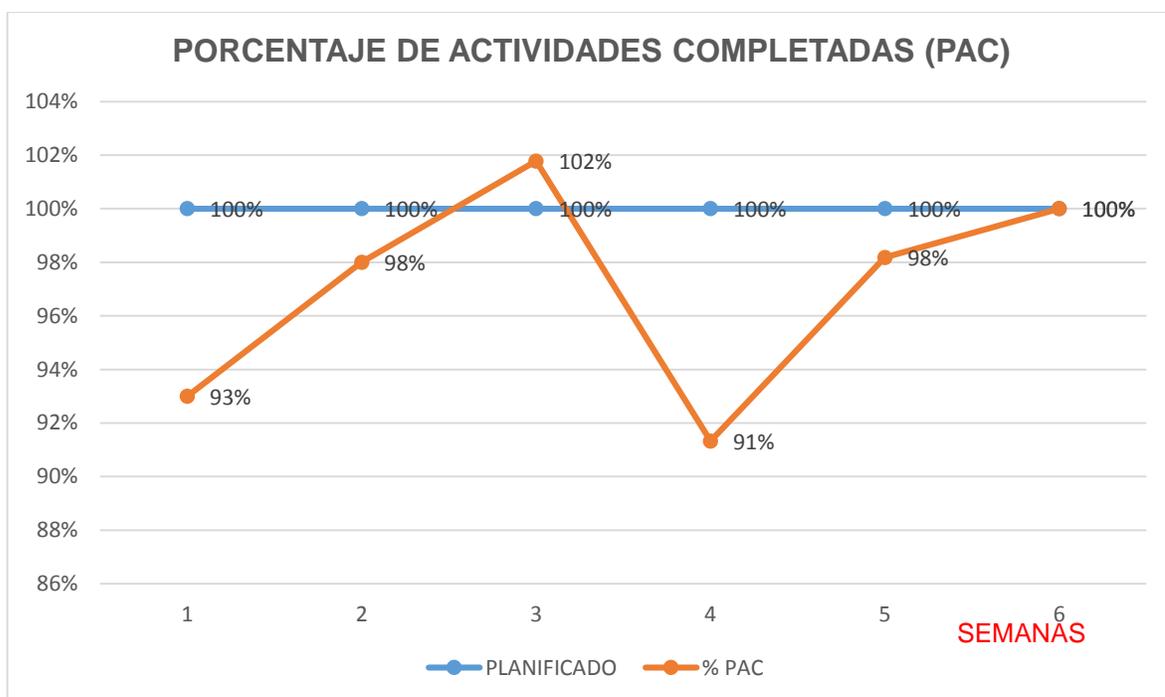
Fuente: Elaboración Propia, 2020

Tabla N° 23: Porcentaje de Actividades Completadas (PAC) – Semana 6

SEMANA N° 06 (DEL 16-12-2019 AL 22-12-2019)				
ITEM	ACTIVIDAD	% COMPLETADO		
		PLANIFICADO	REAL	%
01	ESTRUCTURAS			
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
01.05.09	LOSA MACIZA			
01.05.09.01	CONCRETO FC= 210 KG/CM2. EN LOSA MACIZA	9.66	9.66	100.00%
01.05.09.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2	1,071.24	1,071.24	100.00%
01.05.09.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE LOSA MACIZA	94.35	94.35	100.00%

Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

Grafico N° 11: Porcentaje de Actividades Completadas (PAC)



Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

C. Identificación de las Pérdidas mas Frecuentes

La identificación de las perdidas mas frecuentes se realizo mediante el levantamiento de información en campo de las actividades seleccionadas utilizando la ficha que se presenta acontinuación:

Tabla N° 24: Ficha para la Identificación de las Pérdidas mas Frecuentes

FICHA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS PÉRDIDAS MÁS FRECUENTES		
Partida:		
ITEM	TIPO DE PERDIDA	IDENTIFICACIÓN
1	Trabajo rehecho	
2	Daño de materiales	
3	Daño de herramientas y/o maquinarias	
4	Espera por instrucciones	
5	Espera por materiales	
6	Espera por herramientas o maquinarias	
7	Espera por mano de obra	
8	Movimiento innecesario de personas	
9	Movimiento innecesario de materiales o herramientas	
10	Trabajo innecesario	
11	Extravío	
12	Materiales Sobrantes	
13	Herramientas y maquinarias no utilizadas	
14	Desaprovechar capacidades del personal	
15	Desaprovechar motivación del personal	
16	Exceso de producción	
17	Equipamiento y materiales altamente sofisticado	
18	Hacer por hacer	
Nota: Marque con una X los tipos de pérdida que usted identifica dentro de la partida a estudiar (máximo 5 tipos)		

Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

Los resultados de la identificación de las pérdidas mas frecuentes de cada una de las partidas generales seleccionadas o materia de analisis se adjuntan en la sección de anexos.

D. Identificación de Fuentes de Pérdidas

Una vez finalizada la actividad de “Identificación de las Pérdidas más Frecuentes” se procedió a la identificación de las fuentes de estas pérdidas.

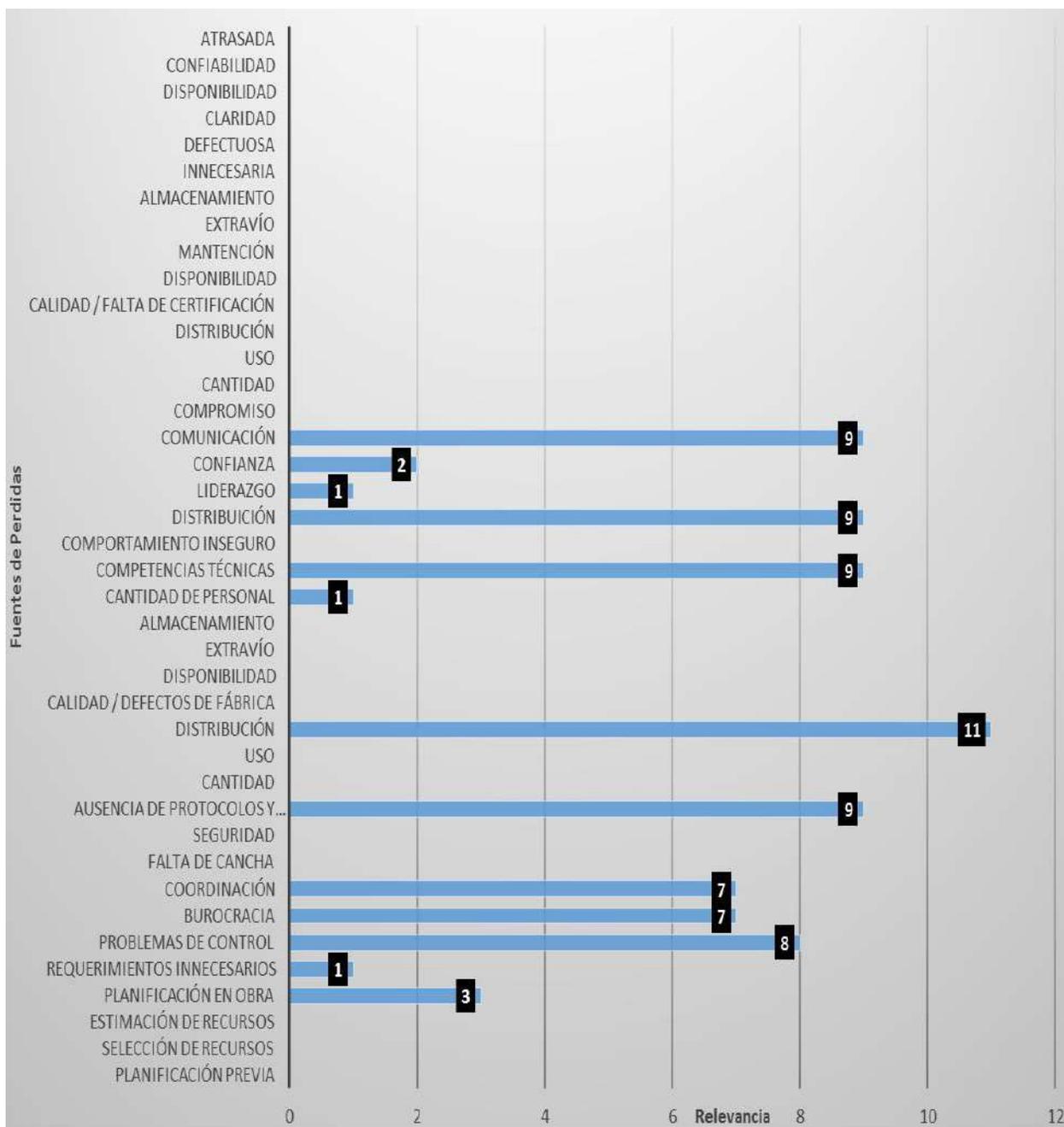
Tabla N° 25: Ficha para la Identificación de las Fuentes de Pérdidas

FICHA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE PERDIDAS						
Partida:						
FUENTES / PERDIDAS			MÁS IMPORTANTE		MENOS IMPORTANTE	
			Perdida 1	Perdida 2	Perdida 3	Perdida 4
ADMINISTRACIÓN	PLANIFICACIÓN	Planificación previa				
		Selección de Recursos				
		Estimación de Recursos				
	CONSTRUCCIÓN Y EJECUCIÓN	Planificación en obra				
		Requerimientos innecesarios				
		Problemas de control				
		Burocracia				
		Coordinación				
		Falta de Cancha				
		Seguridad				
Ausencia de protocolos y procedimientos						
RECURSOS	MATERIALES	Cantidad				
		Uso				
		Distribución				
		Calidad / Defectos de fábrica				
		Disponibilidad				
		Extravío				
	Almacenamiento					
	MANO DE OBRA	Cantidad de personal				
		Competencias técnicas				
		Comportamiento Inseguro				
		Distribución				
		Liderazgo				
		Confianza				
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA	Comunicación				
		Compromiso				
		Cantidad				
		Uso				
		Distribución				
Calidad / Falta de certificación						
SISTEMAS DE INFORMACIÓN	Disponibilidad					
	Mantenimiento					
	Extravío					
	Almacenamiento					
	Innecesaria					
	Defectuosa					
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN	Claridad					
	Disponibilidad					
	Confiable					
	Atrasada					
Nota:	Marcar con los números 1, 3 y 5 las posibles fuentes de los tipos de pérdida, donde 1 corresponde a una fuente de menor importancia y 5 a una fuente de mayor importancia, siendo 3 una opción intermedia. Se debe destacar que se puede asociar más de una fuente a cada tipo de pérdida, pudiendo repetirse el nivel de importancia que se le otorga a cada una.					

Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

Los resultados de la identificación de las pérdidas mas frecuentes de cada una de las partidas generales seleccionadas o materia de analisis se adjuntan en la sección de anexos.

Grafico N° 12: Histograma de Relevancia de Fuentes de Perdidas



Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

E. Aplicación del Lookahead

Esta etapa requiere ser aplicada luego del Last Planner y con ella realizar el análisis de las restricciones desarrollando un listado de las mismas considerando principalmente los parámetros de diseño, materiales, mano de obra, equipos y pre-requisitos. El Análisis de Restricciones consiste en poner un "Si" (si la actividad es ejecutable) o un "No" (Si la actividad presenta algún tipo de restricción).

Tabla N° 26: Analisis de Restricciones

ITEM	ACTIVIDAD	DISEÑO	MATERIALES	MANO DE OBRA	EQUIPOS	PRE-REQUISITOS
01	ESTRUCTURAS					
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					
01.05.01	ZAPATAS					
01.05.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS FC= 210 KG/CM2.	SI	SI	SI	SI	SI
01.05.01.02	ACERO FY= 4200Kg/cm2 EN ZAPATAS	SI	SI	SI	SI	SI
01.05.03	VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION					
01.05.03.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION FC=210 Kg/cm2	SI	SI	NO	SI	SI
01.05.03.02	ACERO FY=4200 Kg/cm2 EN VIGAS EN T	SI	NO	SI	SI	SI
01.05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	SI	NO	SI	SI	SI
01.05.05	COLUMNAS					
01.05.05.01	CONCRETO EN COLUMNAS FC=210 Kg/cm2	SI	SI	SI	SI	SI
01.05.05.02	ACERO FY= 4200Kg/cm2 EN COLUMNAS	SI	SI	SI	SI	SI
01.05.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	SI	NO	NO	SI	SI
01.05.07	VIGAS					
01.05.07.01	CONCRETO EN VIGAS FC=210 Kg/cm2	SI	SI	SI	SI	SI
01.05.07.02	ACERO FY= 4200Kg/cm2 EN VIGAS	SI	SI	SI	SI	SI
01.05.07.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	SI	SI	SI	SI	SI
01.05.08	LOSA ALIGERADA					
01.05.08.01	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA FC=210 Kg/cm2	SI	SI	SI	SI	SI
01.05.08.02	ACERO FY= 4200Kg/cm2	SI	NO	SI	SI	SI
01.05.08.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA	SI	SI	SI	SI	SI
01.05.09	LOSA MACIZA					
01.05.09.01	CONCRETO FC= 210 KG/CM2. EN LOSA MACIZA	SI	SI	SI	SI	SI
01.05.09.02	ACERO FY= 4200Kg/cm2	SI	SI	SI	SI	SI
01.05.09.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	SI	SI	NO	SI	SI
03	INSTALACIONES SANITARIAS					
03.01	SISTEMA DE DESAGUE					
03.01.02	TUBERIAS					
03.01.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL 2"	SI	NO	NO	SI	SI
03.01.02.02	TUBERIA PVC SAL 4"	SI	SI	NO	SI	SI
03.01.02.04	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAL 2"	SI	SI	SI	SI	SI
03.01.02.05	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAL 4"	SI	SI	SI	SI	SI
03.01.02.06	SALIDA DE VENTILACION T 2"	SI	SI	SI	SI	SI
03.02	SISTEMA DE AGUA FRIA					
03.02.01	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA					
03.02.01.03	TUBERIA PVC C-10 SP P/AGUA FRIA D=1/2"	SI	SI	SI	SI	SI
03.02.01.04	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" DE AGUA PVC-SAP	SI	SI	SI	SI	SI
03.02.01.05	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 " DE AGUA PVC-SAP	SI	SI	SI	SI	SI
03.02.01.06	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 1/4" DE AGUA PVC-SAP	SI	SI	SI	SI	SI
04	INSTALACIONES ELECTRICAS					
04.03	CANALIZACION, CONDUCTOS O TUBERIAS					
04.03.01	TUBERIA DE PVC SAP 20mm	SI	SI	SI	SI	SI

Fuente: Elaboración Propia, 2020

F. Aplicación del Nivel General de Actividades

La aplicación del nivel general de actividades consiste en una serie de mediciones de las partidas materia de análisis en las que se determina el tipo de trabajo que está ejecutando la mano de obra calificada y no calificada al momento de la medición (Trabajo Productivo, Trabajo Contributorio y Trabajo No Contributorio), sin discriminar su actividad. Se determina el tipo de trabajo contributorio y no contributorio observado, mas no se puede hacer ésto en el trabajo productivo debido a que se tendría una lista enorme que solo entorpecería el proceso. Para la aplicación de ésta herramienta se consideró el criterio de Serpell (1993) que establece que se necesita un total de 384 mediciones (como mínimo) para tener resultados estadísticamente validos. El levantamiento de informacion de campo para determinar el nivel general de actividades seleccionadas se desarrolló utilizando el siguiente formato.

Tabla N° 27: Formato para Toma de Tiempo - Nivel de Actividad

FORMATO PARA TOMA DE TIEMPO - NIVEL DE ACTIVIDAD																									
Actividad:							Fecha:																		
Responsable:							Hora de Inicio:																		
T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO					T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO						
		T	L	I	M	O	V	TO	E	TR	D			N	O	T	L	I	M	O	V	TO	E	TR	D
1													193												
2													194												
3													195												
20														T	Transporte										220
21														L	Limpieza										221
22														I	Instrucciones										226
23														M	Mediciones										227
51														O	Otros										281
52																									282
53																									283
70																									310
71																									311
72															V	Viajes									312
73															TO	Tiempo Ocioso									313
101															E	Esperas									314
102															TR	Trabajo Rehecho									315
103															D	Descanzo									381
190															N	Necesidades Fisiologicas									382
191															O	Otros									383
192																									384

Fuente: Elaboración Propia, 2020

Partidas: Concreto f'c = 210 kg/cm2

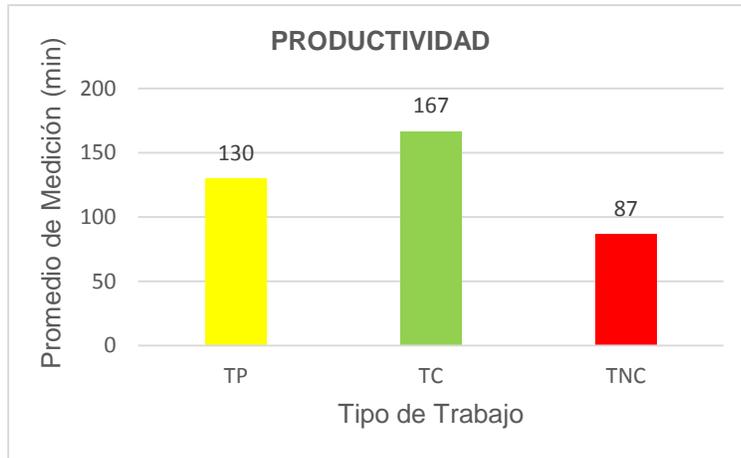
- Concreto en Zapatas f'c = 210 kg/cm2, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 02 operarios + 02 oficilaes + 08 peones. La observación se realizó el 15-11-2019.
- Concreto en Vigas de Cimentación f'c = 210 kg/cm2, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 02 operarios + 02 oficilaes + 08 peones. La observación se realizó el 21-11-2019.
- Concreto en Columnas f'c = 210 kg/cm2, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 02 operarios + 02 oficiales + 10 peones. La observación se realizó el 21-11-2019.
- Concreto en Vigas f'c = 210 kg/cm2, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 02 operarios + 02 oficiales + 10 peones. La observación se realizó el 13-12-2019.
- Concreto en Losa Aligerada f'c = 210 kg/cm2, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 03 operarios + 02 oficiales + 10 peones. La observación se realizó el 13-12-2019.
- Concreto en Losa Macisa f'c = 210 kg/cm2, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 02 operarios + 02 oficiales + 8 peones. La observación se realizó el 20-12-2019.

Tabla N° 28: Toma de Tiempo - Nivel de Actividad del Grupo de Partidas de Concreto f'c = 210 kg/cm2

ITEM	TP	TC	TNC
N°	130	167	87
%	34%	43%	23%

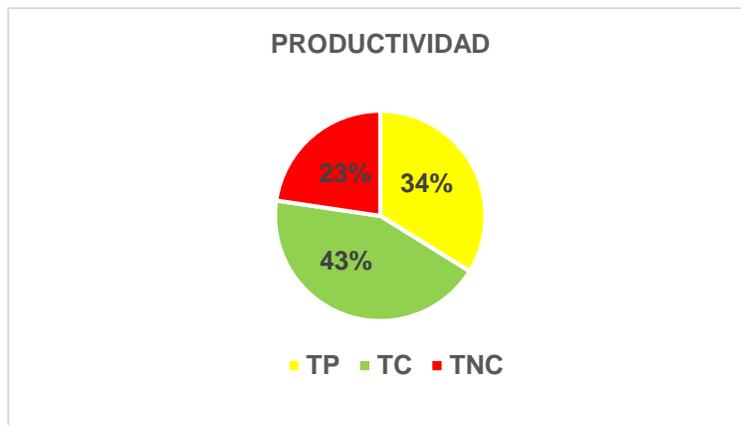
Fuente: Elaboración Propia, 2020

Grafico N° 13: Promedio de Medición (min) Vs Tipo de Trabajo del Grupo de Partidas de Concreto f'c = 210 kg/cm2



Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

Grafico N° 14: Productividad de la Mano de Obra en el Grupo de Partidas de Concreto f'c = 210 kg/cm2



Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

Partidas: Acero de Refuerzo

- Acero f'y= 4,200 Kg/cm2 en zapatas, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 01 operario + 01 oficiales. La observación se realizó el 15-11-2019.

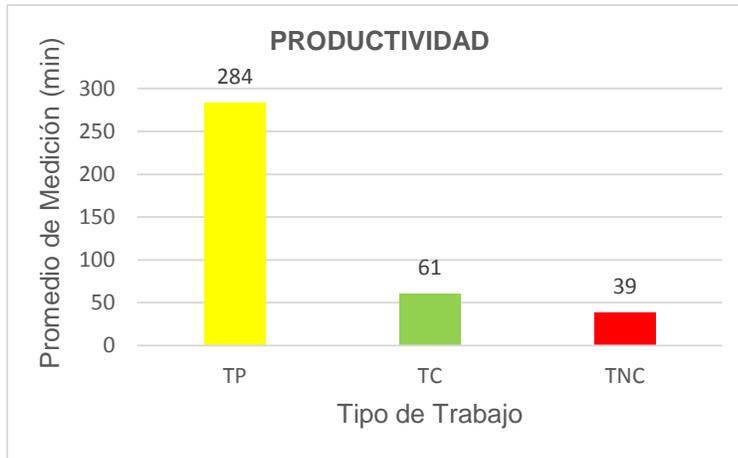
- Acero $f'y= 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ en Vigas de Cimentación, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 04 operarios + 04 oficiales. La observación se realizó el 21-11-2019.
- Acero $f'y= 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ en Columnas, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 02 operarios + 02 oficiales. La observación se realizó el 21-11-2019.
- Acero $f'y= 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ en Vigas, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 04 operarios + 04 oficiales. La observación se realizó el 07-12-2019.
- Acero $f'y= 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ en Losa Aligerada, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 02 operarios + 02 oficiales. La observación se realizó el 07-12-2019.
- Acero $f'y= 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ en Losa Macisa, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 01 operarios + 01 oficiales. La observación se realizó el 13-12-2019.

Tabla N° 29: Toma de Tiempo - Nivel de Actividad del Grupo de Partidas de Acero de Refuerzo $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$

ITEM	TP	TC	TNC
N°	284	61	39
%	74%	16%	10%

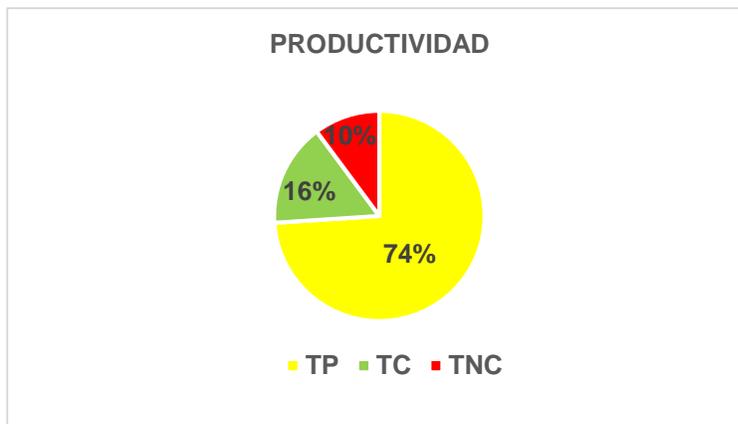
Fuente: Elaboración Propia, 2020

Grafico N° 15: Promedio de Medición (min) Vs Tipo de Trabajo del Grupo de Partidas de Acero de Refuerzo fy = 4,200 kg/cm2



Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

Grafico N° 16: Productividad de la Mano de Obra en el Grupo de Partidas de Acero de Refuerzo fy = 4,200 kg/cm2



Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

Partidas: Encofrado y Desencofrado

- Encofrado y desencofrado en Vigas de Cimentación, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 02 operarios + 02 oficiales + 01 peon. La observación se realizó el 21-11-2019.

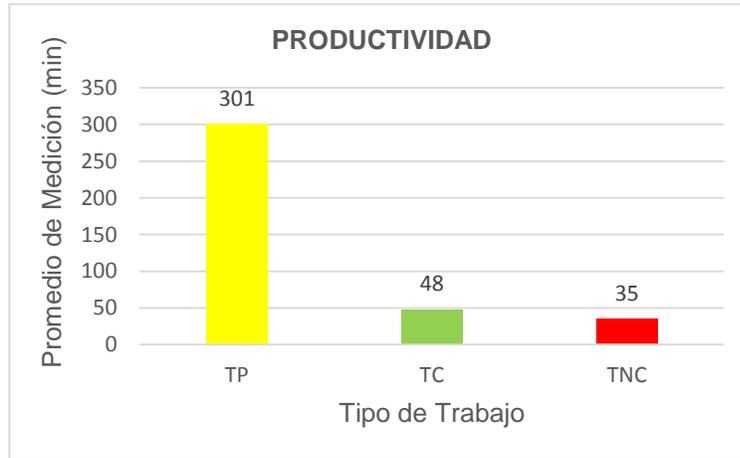
- Encofrado y desencofrado en Columnas, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 04 operarios + 04 oficiales + 04 peones. La observación se realizó el 21-11-2019.
- Encofrado y desencofrado en Vigas, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 04 operarios + 04 oficiales + 04 peones. La observación se realizó el 07-12-2019.
- Encofrado y desencofrado en Losa Aligerada, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 04 operarios + 04 oficiales + 04 peones. La observación se realizó el 07-12-2019.
- Encofrado y desencofrado en Losa Macisa, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 01 operario + 01 oficial + 01 peon. La observación se realizó el 13-12-2019.

Tabla N° 30: Toma de Tiempo - Nivel de Actividad del Grupo de Partidas de Encofrado y Desencofrado

ITEM	TP	TC	TNC
N°	301	48	35
%	78%	12%	9%

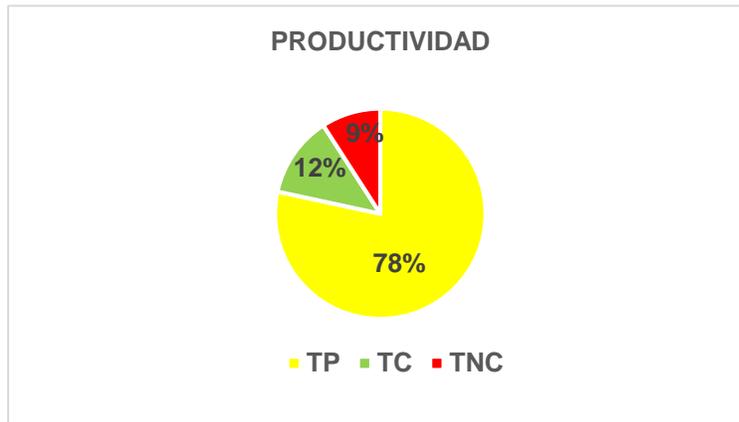
Fuente: Elaboración Propia, 2020

Grafico N° 17: Promedio de Medición (min) Vs Tipo de Trabajo del Grupo de Partidas de Encofrado y Desencofrado



Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

Grafico N° 18: Productividad de la Mano de Obra en el Grupo de Partidas de Encofrado y Desencofrado



Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

Partidas: Instalaciones Sanitarias

- Suministro e instalación de tubería PVC SAL 2”, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 01 operario + 01 oficial + 01 peon. La observación se realizó el 07-12-2019.
- Suministro e instalación de tubería PVC SAL 4”, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 01 operario + 01 oficial + 01 peon. La observación se realizó el 07-12-2019.

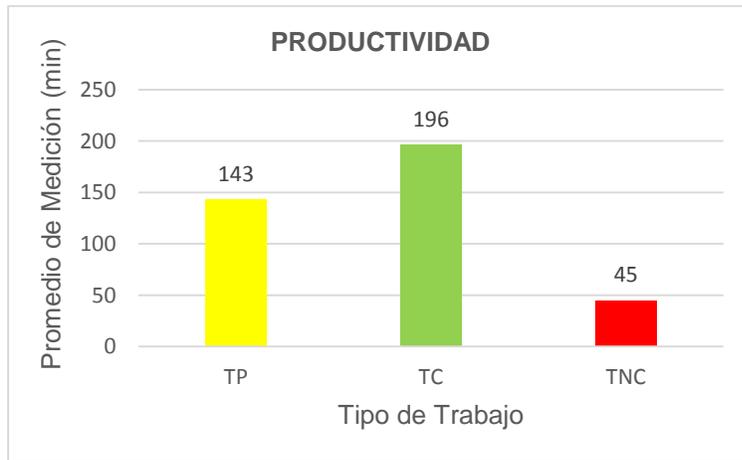
- Salida de Desague en PVC-SAL 2", en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 01 operario + 01 peon. La observación se realizó el 07-12-2019.
- Salida de Desague en PVC-SAL 4", en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 01 operario + 01 peon. La observación se realizó el 07-12-2019.
- Salida de Ventilación en PVC-SAL 2", en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 01 operario + 01 peon. La observación se realizó el 07-12-2019.
- Suministro e instalación de tubería PVC C-10 P/Agua fria D=1/2", en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 01 operario. La observación se realizó el 13-12-2019.
- Red de Distribución Tubería de 3/4" de Agua PVC SAP, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 01 operario. La observación se realizó el 13-12-2019.
- Red de Distribución Tubería de 1" de Agua PVC SAP, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 01 operario. La observación se realizó el 13-12-2019.
- Red de Distribución Tubería de 1 1/4" de Agua PVC SAP, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 01 operario. La observación se realizó el 13-12-2019.

Tabla N° 31: Toma de Tiempo - Nivel de Actividad del Grupo de Partidas de Instalaciones Sanitarias

ITEM	TP	TC	TNC
N°	143	196	45
%	37%	51%	12%

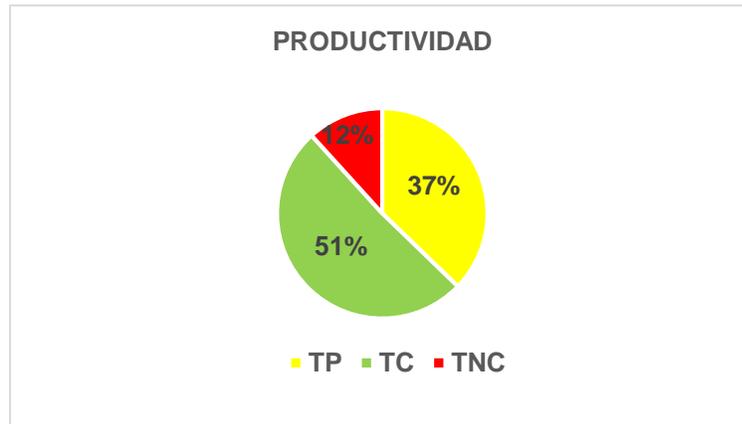
Fuente: Elaboración Propia, 2020

Grafico N° 19: Promedio de Medición (min) Vs Tipo de Trabajo del Grupo de Partidas de Instalaciones Sanitarias



Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

Grafico N° 20: Productividad de la Mano de Obra en el Grupo de Partidas de Instalaciones Sanitarias



Fuente: Elaboración Propia, 2020

Partidas: Instalaciones Eléctricas

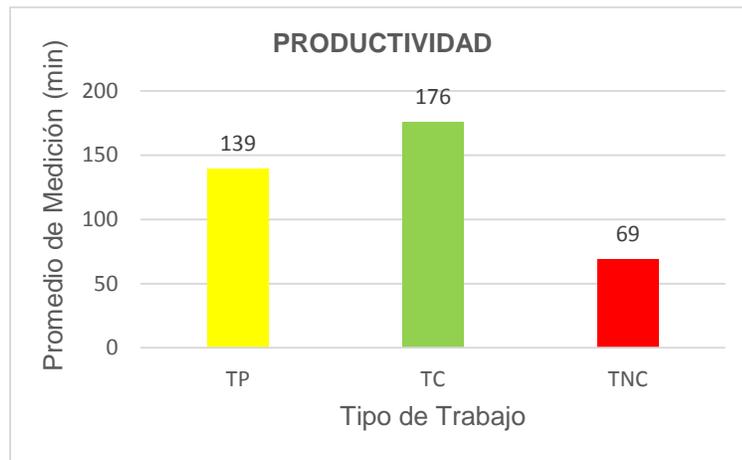
- Tubería de PVC SAP 20mm”, en la cual se observó una cuadrilla compuesta por: 01 operario + 02 peones. La observación se realizó el 07-12-2019.

Tabla N° 32: Toma de Tiempo - Nivel de Actividad del Grupo de Partidas de Instalaciones Electricas

ITEM	TP	TC	TNC
N°	139	176	69
%	36%	46%	18%

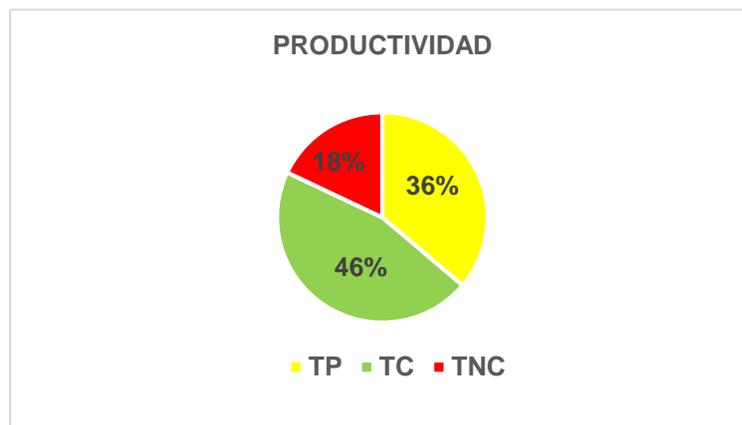
Fuente: Elaboración Propia, 2020

Grafico N° 21: Promedio de Medición (min) Vs Tipo de Trabajo del Grupo de Partidas de Instalaciones Electricas



Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

Grafico N° 22: Productividad de la Mano de Obra en el Grupo de Partidas de Instalaciones Electricas



Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

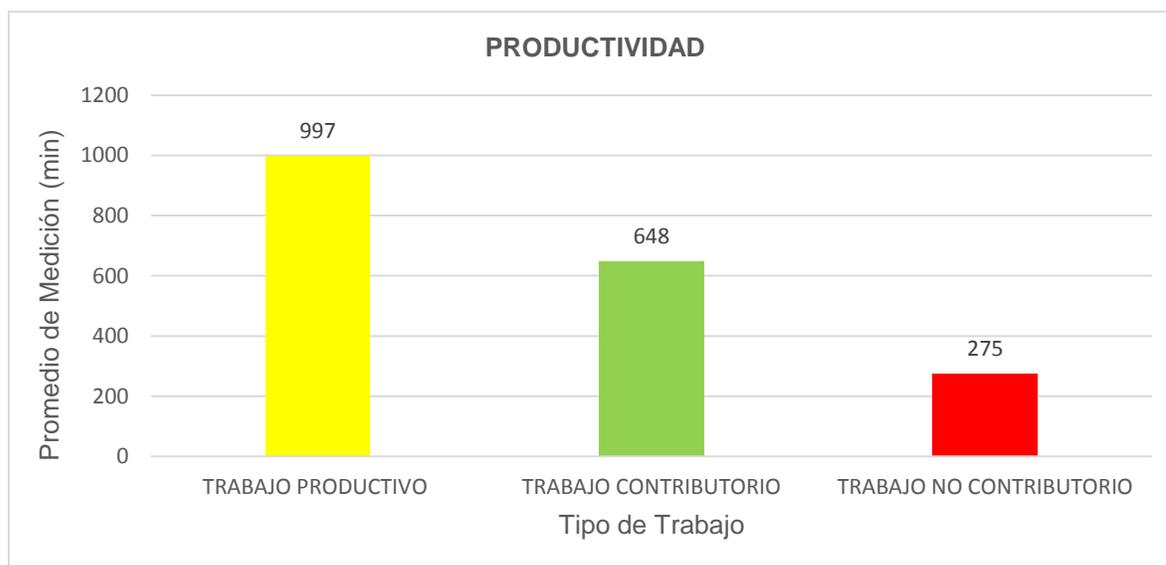
Los formatos detallados de la aplicación del Nivel General de Actividades de cada grupo de partidas seleccionadas o materia de analisis se presentan en la sección de anexos. A continuación se presentan los resultados consolidados de productividad de mano de obra.

Tabla N° 33: Promedio de Productividad

ITEM	GRUPO DE PARTIDAS	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	SUMATORIA TOTAL
1	Concreto f'c = 210 kg/cm2	130	167	87	384
2	Acero de Refuerzo fy = 4,200 kg/cm2	284	61	39	384
3	Encofrado y Desencofrado	301	48	35	384
4	Instalaciones Sanitarias	143	196	45	384
5	Instalaciones Electricas	139	176	69	384
TOTAL (CANTIDAD)		997	648	275	1920
TOTAL (PORCENTAJE)		52%	34%	14%	100%

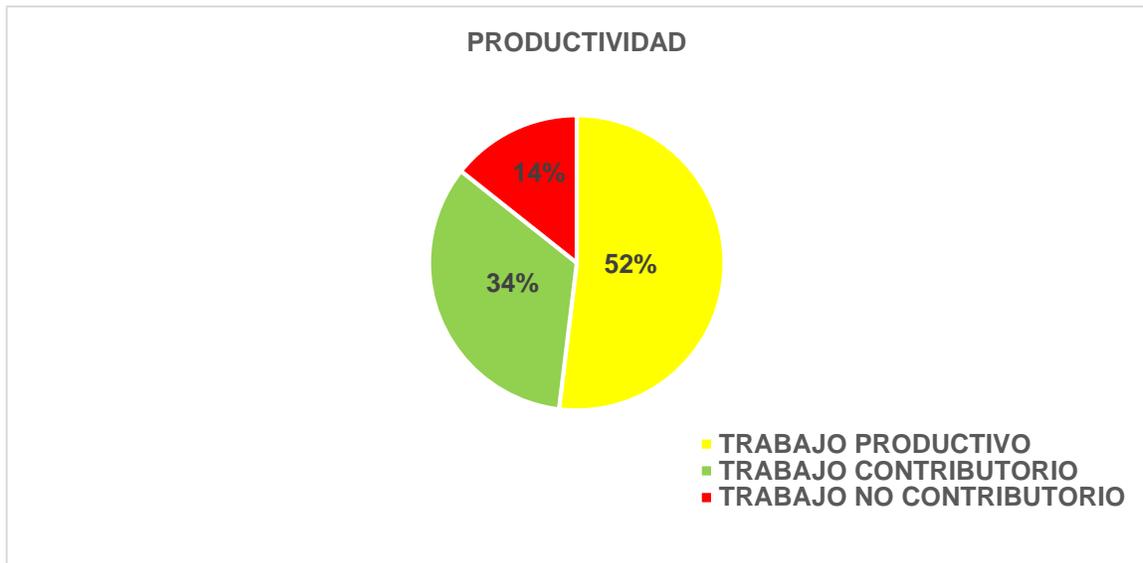
Fuente: Elaboración Propia, 2020

Gráfico N° 23: Promedio de Medición (min) Vs Tipo de Trabajo Consolidado



Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

Grafico N° 24: Pruductividad de la Mano de Obra Consolidado

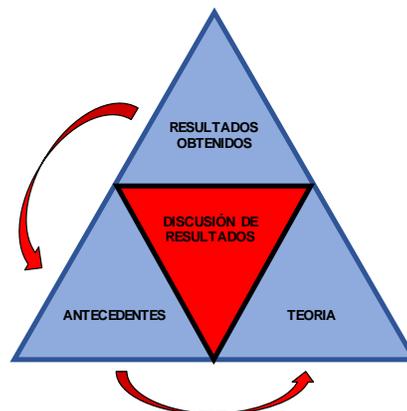


Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

3.2. DISCUSIÓN

En ésta sección del estudio de investigación se relacionan los resultados obtenidos luego de desarrollada la metodología, las referencias encontradas en los antecedentes y la teoría. Además se busca valorar justificadamente los aportes.

Grafico N° 25: Elementos de la Discusión de Resultados



Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

Asimismo la discusión de resultados se presentan en función a los objetivos de la investigación en el orden de los resultados.

3.2.1. Factibilidad de Implementación

En esta sección se presenta el análisis de la factibilidad técnica y financiera para la implementación de un nuevo proceso de gestión de proyectos basado en las herramientas del Lean Construction, teniendo como unidad de análisis para estos fines a las condiciones que presenta una empresa constructora mediana como es la que ejecuta la obra materia de análisis.

En ese sentido, se realizará una valoración a la implementación efectuada en obra apuntada a los recursos humanos (Directivos de la empresa, personal de planta, equipos técnicos profesionales, mano de obra calificada y no calificada) mediante la evaluación de la parte humana, su compromiso y experiencia. Para ello se parte expresando las diferencias más relevantes entre un sistema de planificación tradicional y la metodología desarrollada para sustentar la factibilidad técnica y financiera para la implementación.

Tabla N° 34: Planeación Tradicional Vs Last Planner System

ITEM	PLANEACIÓN TRADICIONAL	LAST PLANNER SYSTEM
1	Una única persona realiza la planificación y define los hitos	Un grupo de responsables define los hitos y realizan la planificación en equipo.
2	Una persona comprometida	Un equipo comprometido
3	No hay intercambio de conocimientos	Si hay intercambio de conocimientos
4	No hay conversación	Conversaciones cara a cara
5	Bajo nivel de detalle	Mayor nivel de detalle
6	Intervinientes no identificados	Intervinientes identificados
7	No se anticipa la disgregación de tareas	Se anticipa la disgregación de tareas
8	Es difícil realizar el seguimiento	Es fácil realizar el seguimiento
9	No hay acuerdos con los supuestos	Acuerdo con los supuestos
10	Dificultades para identificar las restricciones	Facilidad para identificar las restricciones

Fuente: Elaboración Propia, 2020 (Con información obtenida del Lean Construction).

La factibilidad técnica de la implementación de la metodología Lean Construction en el sector construcción se fundamenta en la mejora de aspectos que inciden negativamente sobre la productividad, sobre

todo en la incidencia de la mano de obra en la ejecución de trabajos, permitiendo minimizar desperdicios y en el mejor de los casos eliminarlos. A continuación se presentan algunos aspectos que inciden negativamente en la productividad de la mano de obra:

- Errores en los diseños y falta de especificaciones.
- Modificaciones a los diseños durante la ejecución del proyecto.
- Falta de supervisión de los trabajadores.
- Agrupamiento de trabajadores en espacios muy reducidos (sobrepoblación en el trabajo).
- Alta rotación de trabajadores.
- Condiciones deficientes de seguridad industrial que generan altas tasas de accidentes.
- Composición inadecuada de cuadrillas de trabajo.
- Distribución inadecuada de los materiales en obra.
- Falta de materiales requeridos.
- Falta de suministro de equipos y herramientas.
- Lotes con condiciones difíciles para su desarrollo.
- Excesivo control de calidad.
- Clima y condiciones adversas en la obra.

Los beneficios que obtiene una empresa constructora tras la implementación de herramientas de gestión de proyectos como el Lean Construction, se presentan a continuación:

- Mejora en la comunicación entre áreas. - El staff de Ingenieros y el equipo administrativo desarrollan una creciente comunicación a lo largo del proyecto.
- Mejora en el orden del trabajo. - El equipo de obra adopta la costumbre de reunirse constantemente con el equipo administrativo y afinar temas relacionados con la obra y coordinar acciones conjuntas para la solución oportuna de problemas logísticos, personal, etc. Así mismo practica reuniones constantes con la

Supervisión o Inspección de obra para tratar directamente absolución de consultas, incongruencias, conflictos u observaciones.

- Crecimiento profesional del personal. - Esta implementación permite introducir una parte de la filosofía Lean Construction en la mentalidad del personal, rompiendo paradigmas sobre los procedimientos tradicionales de gestión de proyectos permitiendo fortalecimiento de capacidades, crecimiento profesional. El crecimiento profesional en técnicas de productividad que desencadenaran en beneficios financieros de la empresa.
- Control del flujo de trabajo. - Mantener controlado y asegurado el flujo de trabajo beneficia brindando continuidad a la producción y el cumplimiento de plazos establecidos, adelantos y la satisfacción del cliente.
- Mejora en la relación con el cliente. - El control de los avances genera mayor confianza en el cliente.
- Mejora la relación con los proveedores. - El control de las causas de incumplimiento permite identificar problemas en las partidas críticas.

Así mismo se presentan los factores claves que sustentan la factibilidad técnica para la implementación de la metodología propuesta.

- Introducción de la filosofía Lean Construction a todo el equipo humano mediante la capacitación y asistencia técnica.
- Concientización del personal sobre los resultados que brinda el sistema poniendo de su conocimiento que el desarrollo del trabajo de cada uno de ellos debe ser realizado adecuadamente toda vez que la implementación depende mucho de su participación en el proceso.

- Concientización del personal para sincerar las causas de incumplimientos en la ejecución de trabajos y no existan problemas de responsabilidades.
- Consideración de las opiniones del staff de profesionales y del equipo obrero sobre la implementación y, a su vez, incentivarlos de alguna manera para que muestren el compromiso requerido.

La factibilidad financiera para la implementación del nuevo proceso de gestión de proyectos aplicando herramientas del Lean Construction se sustenta con el detalle de la inversión que involucraría calculada para el primer año toda vez que representa la inversión más representativa que involucra la implementación de un nuevo sistema, una vez implantado en los años posteriores no se requerirá mayores inversiones para dotar de continuidad a la nueva metodología aplicada, únicamente las relacionadas a la implementación de acciones correctivas.

Tabla N° 35: Inversión Requerida para la Implementación de Herramientas de Gestion de Proyectos basada en la Filosofía del Lean Construction

ACTIVIDAD	REQUERIMIENTO PARA IMPLEMENTACIÓN	INVERSIÓN (1er Año)
Creación del Área de Producción	Convocatoria y selección de un Profesional que sea el responsable de coordinar la implementación de las nuevas herramientas y gestionar la información de productividad desde las obras a la oficina central.	S/. 36,000.00
Capacitación y Asistencia Técnica	Capacitación del Staff profesional, técnico y obrero, Directivos y Gerentes de la empresa (Incluye material de estudio).	S/. 10,000.00
Incentivos que Promuevan la Implementación	Establecer bonos de productividades por el buen desempeño del recurso humano en todos los niveles y reconocimientos al personal por el cumplimiento de metas y objetivos.	S/. 3,000.00
Requerimientos Adicionales	Adquisición de mobiliario tales como pizarras para la evaluación del desempeño y análisis de productividad de mano de obra, materiales, equipos, herramientas, maquinaria, etc.	S/. 1,500.00
INVERSION REQUERIDA PARA LA IMPLEMENTACIÓN		S/. 50,500.00

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

Para tener la incidencia y referencia de la inversión requerida para la implementación del nuevo proceso de gestión de proyectos basados en herramientas del Lean Construction y poniendo como ejemplo la obra materia de análisis podemos indicar que el presupuesto de la misma asciende a S/ 9'262,625.95 soles y la inversión requerida para la implementación es de S/ 50,500.00 soles lo cual representa el 0.5% del presupuesto, lo cual es factible considerando que los beneficios se verán y que la inversión fuerte es solo en el primer año de implementación y que posterior a ello una vez implantada técnica y financieramente el nuevo sistema en los próximos años no se requiere mayor inversión (únicamente para acciones de refuerzo o correcciones al proceso).

3.2.2. Mejora de la Productividad

Luego de las intervenciones realizadas consistentes en la implementación parcial de la Filosofía Lean Construction en actividades seleccionadas para aplicar la metodología y efectuadas las correcciones en 6 semanas de análisis y constante evaluación, mediante la optimización se logró cumplir con el cronograma inicial planteado.

Si analizamos el grupo de actividades seleccionadas se determinó que las cuadrillas asignadas a las partidas de concreto fueron las que se llegaron a optimizar más, logrando cumplir con la producción mínima con los recursos asignados de acuerdo a los Análisis de Precios Unitarios proyectados en el Expediente Técnico de Obra, lo cual manifiesta que podemos alcanzar el mismo rendimiento con una cuadrilla optimizada.

Mediante la aplicación de la Filosofía Lean Construction se ha logrado la optimización de plazos y costos mejorando la productividad mediante la implantación de adecuados procesos de planeación, organización,

ejecución y control de los recursos utilizados. Todo ello se hizo posible debido a los siguientes factores:

- En la etapa de Diseño, la filosofía Lean Construction se aplica teniendo diseños estandarizados, aprovechando plataformas en una etapa inicial, de tal forma que se agilice este proceso sin necesidad de iniciar desde cero.
- En la etapa de planificación, se establece un programa de proyecto estable, clara identificación de la ruta crítica, la cual es la ruta de las actividades que definen el tiempo de duración del proyecto y son las que se deben optimizar para reducir costos y duración de la obra.
- En el aspecto de logística, garantiza que la entrega de materiales sea justo a tiempo y sin acumulaciones de inventarios, pero sin falta de ellos en obra; además, reducción de sobrecostos de transporte debidos a la falta de solicitud de materiales a tiempo y que incurre en sobrecostos en el proceso de adquisición y transporte de materiales.
- En la etapa de ejecución, garantiza una comunicación efectiva es decir se desarrolla una comunicación clara y visual de los planes del proyecto para que cada trabajador sepa el momento en la que debe intervenir, permitiendo la formación y trabajo en equipo, reportes diarios y semanales de los avances, así como reuniones que promueven la mejora continua de los procesos.

Además de facilitar la identificación de la causa de los problemas que originan desperdicios y la toma de decisiones oportunas que permitan actuar a tiempo incrementando la productividad. Se analizan los obstáculos que evitan el desarrollo de las actividades (restricciones), permitiendo implementar acciones correctivas oportunamente garantizando la continuidad de los trabajos previendo las posibles interrupciones.

3.2.3. Mejora del Rendimiento de la Mano de Obra

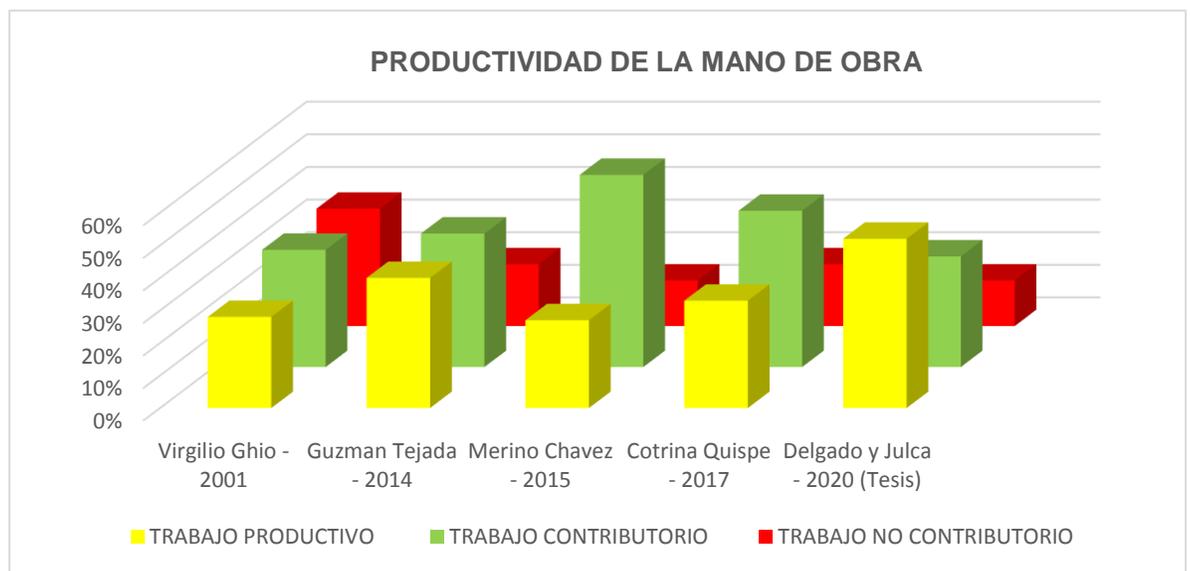
Mediante el desarrollo del presente trabajo de investigación se ha validado la hipótesis general evidenciando que es posible mejorar el rendimiento de la mano de obra (productividad) mediante la aplicación de la Filosofía Lean Construction. Esto se refleja en los resultados obtenidos de la evaluación realizada en campo y gabinete. Los datos obtenidos en las mediciones de productividad realizadas nos permiten discutir los resultados obtenidos en el estudio con las referencias presentadas en los antecedentes y valores teóricos.

Tabla N° 36: Comparativo de Productividad de la Mano de Obra

ITEM	ESTUDIO	UBICACIÓN DE ESTUDIO	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
1	Virgilio Ghio - 2001	Lima - Perú	28%	36%	36%
2	Guzman Tejada - 2014	Lima - Perú	40%	41%	19%
3	Merino Chavez - 2015	Piura - Perú	27%	59%	14%
4	Cotrina Quispe - 2017	Lima - Perú	33%	48%	19%
5	Delgado y Julca - 2020 (Tesis)	Moyobamba - Perú	52%	34%	14%

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

Grafico N° 26: Comparativo de Productividad de Mano de Obra



Fuente: Elaboración Propia, 2020 .

Considerando el comparativo presentado se puede observar que el estudio realizado presenta el mayor porcentaje de Trabajo Productivo, menos porcentaje de Trabajo Contributorio y dentro del promedio en comparación a los datos expuestos de estudios anteriores en lo que respecta a Trabajo No Contributorio.

Asi mismo la aplicación de las herramientas de gestión de proyectos basada en la Filosofía Lean Construction, permitió optimizar los trabajos contributorios y no contributorios, identificando las principales pérdidas, para efectos de detalle se presenta la siguiente tabla:

Tabla N° 37: Principales Perdidas en el Caso de Estudio

ITEM	GRUPO DE ACTIVIDADES SELECCIONADAS	TRABAJO CONTRIBUTORIO						TRABAJO NO CONTRIBUTORIO					
		TRANSPORTE	ABASTECIMIENTO DE CEMENTO	ABASTECIMIENTO DE AGRAGADOS	ABASTECIMIENTO DE AGUA	MEDICIÓN	CORTE DE TUBERÍA	COLOCACIÓN DE ACCESORIOS	TIEMPO OCIOSO	ESPERA	CAMINAR CON MANOS VACIAS	NECESIDADES FISIOLÓGICAS	DESCANSO
		T	AC	AAG	AA	M	CT	CA	TO	E	CMV	N	D
1	Concreto f'c = 210 kg/cm2	44	48	22	53				46	23	18		
2	Acero de Refuerzo fy = 4,200 kg/cm2					58			9	13		17	6
3	Encofrado y Desencofrado					48			11			14	10
4	Instalaciones Sanitarias	42				64	24	64	11	17		16	9
5	Instalaciones Electricas	30				66	21	59	13	25		19	12
TOTAL		116	48	22	53	236	45	123	90	78	18	66	37
PORCENTAJE		18%	7%	3%	8%	37%	7%	19%	31%	27%	6%	23%	13%

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

La tabla presentada muestra la distribución de porcentajes de las principales perdidas por grupo de partidas evaluadas en el caso de estudio (Trabajo Contributorio y Trabajo No Contributorio).

Tabla N° 38: Comparativo de Principales Perdidas

ITEM	ESTUDIO	TRABAJO CONTRIBUTORIO					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO			
		TRANSPORTE	LIMPIEZA	INSTRUCCIONES	MEDICIONES	OTROS	ESPERA	NECESIDADES FISIOLÓGICAS	VIAJES	OTROS
		T	L	I	M	OTC	E	NF	V	OTNC
1	Virgilio Ghio - 2001	14%	4%	3%	5%	74%	6%	0%	13%	81%
2	Guzman Tejada - 2014	46%	0%	15%	1%	38%	62%	0%	33%	5%
3	Merino Chavez - 2015	10%	4%	4%	7%	75%	16%	0%	12%	72%
4	Cotrina Quispe - 2017	24%	11%	14%	22%	29%	41%	22%	37%	0%
5	Delgado y Julca - 2020 (Tesis)	7%	0%	0%	37%	56%	27%	23%	6%	44%

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

La tabla presentada el comparativo de las principales perdidas identificadas en el caso de estudio y su relación con los resultados obtenidos de las referencias presentadas en los antecedentes y valores teóricos de bibliografía especializada.

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- La aplicación de herramientas de gestión de proyectos basadas en la Filosofía Lean Construction (Last Planner System y Lookahead) permite mejorar el rendimiento de la mano de obra (productividad) en un proyecto de edificación.
- Se ha demostrado la factibilidad técnica y económica para la implantación o implementación de nuevos procedimientos para mejorar el rendimiento de la mano de obra (productividad) mediante un sistema flexible y de fácil entendimiento basada en la Filosofía Lean Construction.
- La mejora de la productividad aplicando adecuados procesos de planeación, organización, ejecución y control de los recursos utilizados permite optimizar el performance de la obra permitiendo el cumplimiento de los plazos y costos.
- Resulta esencial la adecuada selección y definición de las partidas a estudiar priorizando su incidencia en el plazo (ruta crítica) y representación en presupuesto. Así mismo se debe identificar adecuada y oportunamente al personal que ejecutara cada uno de los trabajos con el objetivo de determinar su participación en aquellos que aportan o no valor de acuerdo a sus capacidades, lo cual permite adoptar las acciones necesarias para equilibrar las cuadrillas garantizando altos niveles de productividad.
- Es necesario contar con un número representativo de mediciones con la finalidad de que los resultados obtenidos sean confiables, es por ello que en la aplicación de las herramientas de gestión de proyectos se cumplió estrictamente con los criterios establecidos por Serpell, obtenido un número mínimo de mediciones (384 para obtener el 95% de confiabilidad) garantizando que los resultados obtenidos sean estadísticamente válidos.

4.2. RECOMENDACIONES

- Los resultados obtenidos luego de la aplicación de herramientas de gestión de proyectos como el Lean Construction no solo deberían ser utilizados para que una empresa constructora específica compare sus niveles de productividad entre las obras que ejecute sino también con obras similares del medio local, regional, nacional e incluso internacional con la finalidad de analizar los aspectos comunes, estandarizar procesos y propiciar la mejora continua.
- La aplicación de herramientas de gestión de proyectos en las entidades ligadas al sector construcción abre una gran oportunidad de mejorar los estándares de productividad durante la ejecución de proyectos siempre y cuando se involucren en el proceso de planificación y programación a todos los actores intervinientes (Directivos, personal técnico y profesional, sub contratistas, mano de obra calificada y no calificada, etc., responsabilizando a cada uno de ellos de los niveles de avance y controlando el cumplimiento periódicamente, permitiendo mayores niveles de eficiencia en la ejecución de proyectos.
- El gobierno peruano debería considerar incluir en los documentos técnicos normativos y mallas curriculares de las universidades la enseñanza y aplicación de herramientas de gestión de proyectos basadas en estándares internacionales de aseguramiento de la calidad y buenas prácticas de la ingeniería, para mejorar la productividad en las etapas de diseño y ejecución física de las obras públicas y privadas.

CAPÍTULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACERO C., Roberto C. “Sistema de Gestión de Proyectos Basado en Principios del Lean Construction”. Universidad Católica Santa María. Arequipa 2013.
- ALARCON CARDENAS, Luis Fernando. “Planificación y Control de Producción para la Construcción, Guía para la Implementación”. Primera Edición. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile 2003.
- BOTERO BOTERO, Luis Fernando. “Construcción Sin Pérdidas, Análisis de Procesos y Filosofía Lean Construction”. Segunda Edición Editorial Legis. Colombia 2006.
- BRIOSO, Xavier, “Material de la Diplomatura de Gestión del Proyectos de Construcción”, Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima 2014.
- CANTU A, MORENO J, GALLINA M. y GARCIA G. “Productividad Real en Obras Civiles-Análisis de un Caso”. Facultad de Ingeniería, UNCuyo. Centro Universitario. Argentina 2009.
- CASTILLO VIRGILIO, Ghio. “Productividad en Obras de Construcción; Diagnostico, Critica y Propuesta”. Fondo Editorial PUCP. Lima - Perú 2001.
- MERINO CHÉVEZ, Delia Elisa. “Aplicación de la Filosofía Lean para la Mejora de la Productividad en la Estructura: Reservorio Elevado de la Obra: Instalación, Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado en los AA.HH. de las Cuencas 1,2 y 3 de la Zona Alta de la Ciudad de Paita-Provincia de Paita-Piura, en el año 2014”. Universidad de Sipan. Chiclayo – Perú 2015
- COTRINA QUISPE, Javier Ner. “Aplicación del Lean Construction para Optimizar la Productividad en una Obra de Ampliación del Pabellón Educativo en Ñaña – Lurigancho – Lima 2017”. Universidad Cesar Vallejo. Lima – Perú 2017.

- GARCÍA C., Alfonso. “Productividad y Reducción de Costos para la Pequeña y Mediana Industria. Editorial Trillas, S.A. Mexico 2011.
- GOLDRATT, ELIYAHU y COX, Jeff. “The Goal”. Great Barrington, MA. North River Press. USA 1984.
- GUZMÁN TEJADA, Abner. “Aplicación de la Filosofía Lean Construction en la Planificación, Programación, Ejecución y Control de Proyectos” Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima – Perú 2014.
- HERNÁNDEZ S., Roberto, FERNÁNDEZ C., Carlos y BATISTA L., Maria. “Metodología de la Investigación” Quinta Edición. McGRAW-HILL / Interamericana Editores, S.A. México 2010.
- KOSKELA, Lauri “Application of the New Production Philosophy to Construction” Technical Report #72. Stanford University. USA 1992.
- MORILLO, Tania Y LOZANO, Miguel. “Estudio de la Productividad en una Obra de Edificación”. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima - Perú 2007.
- Oramas L., Carlos H. “Aplicación de la Metodología Lean Construction en la Vivienda de Interes Social”. Universidad EN. Bogotá - Colombia 2012.
- ORIHUELA, Pablo y ULLOA, karem. “La Planificación de las Obras y el Sistema Last Planner”. Boletín N° 12, Corporación Aceros Arequipa. Lima - Perú 2011.
- PASCUAL, Renato y FUENTES, Ccolqque “Planificacion y Control para Mejorar el Rendimiento de Actividades Previas al Vaciado de Concreto en Elementos Estructurales”. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima – Perú 2013.
- RODRÍGUEZ C., Walter y VALDEZ C., Doris. “Mejoramiento de la Productividad en la Construcción de Obras con Lean Construction”. Editorial Culturabierta E.I.R.L. Lima – Perú 2012.
- SERPELL, Alfredo: “Administración de Obras de Construcción”. Chile 1993.

CAPÍTULO VI: ANEXOS

- Anexo N° 01 : Evolución Mensual de la Actividad del Sector Construcción (PBI de Construcción) 2014 – 2019.
- Anexo N° 02 : Evolución Mensual del Despacho Total de Cemento: 2014 – 2019
- Anexo N° 03 : Evolución Mensual de Producción de Barras de Construcción 2014 - 2019
- Anexo N° 04 : Plano de Ubicación del Proyecto (PU-01)
- Anexo N° 05 : Plano Topográfico del Proyecto (PT-01)
- Anexo N° 06 : Plano Planta General 1er Nivel (A-01)
- Anexo N° 07 : Plano Planta General 2do Nivel (A-02)
- Anexo N° 08 : Plano Planta Bloque V 1er Nivel (A-17)
- Anexo N° 09 : Plano Planta Bloque V 1er Nivel (A-18)
- Anexo N° 10 : Planilla de Metrados de Actividades Materia de Análisis
- Anexo N° 11 : Análisis de Costos Unitarios de Actividades Materia de Análisis
- Anexo N° 12 : Actividades Previas al Vaciado de Concreto
- Anexo N° 13 : Rendimientos y Tiempos de Programación de Actividades
- Anexo N° 14 : Plan Maestro - Cronograma Inicial
- Anexo N° 15 : Actividades Completadas (PAC) – Principales Causas de Incumplimiento
- Anexo N° 16 : Porcentaje de Actividades Completadas (PAC)
- Anexo N° 17 : Identificación de Perdidas más Frecuentes
- Anexo N° 18 : Identificación de Fuentes de Perdidas
- Anexo N° 19 : Análisis de Restricciones
- Anexo N° 20 : Toma de Tiempo – Nivel de Actividades Materia de Análisis
- Anexo N° 21 : Panel Fotográfico

Anexo N° 01:
Evolución Mensual de la Actividad del Sector
Construcción (PBI de Construcción) 2014 – 2019

" El Sector Construcción registró un aumento de 1.18%, en octubre del 2019, ante el aumento del consumo interno de cemento en 6.14%, y el decrecimiento del avance físico de obras en -9.55%."

PERÚ: Evolución Mensual de la Actividad del Sector Construcción (PBI de Construcción): 2014 - 2019

Variación porcentual mensual

AL 15 DE DICIEMBRE 2019

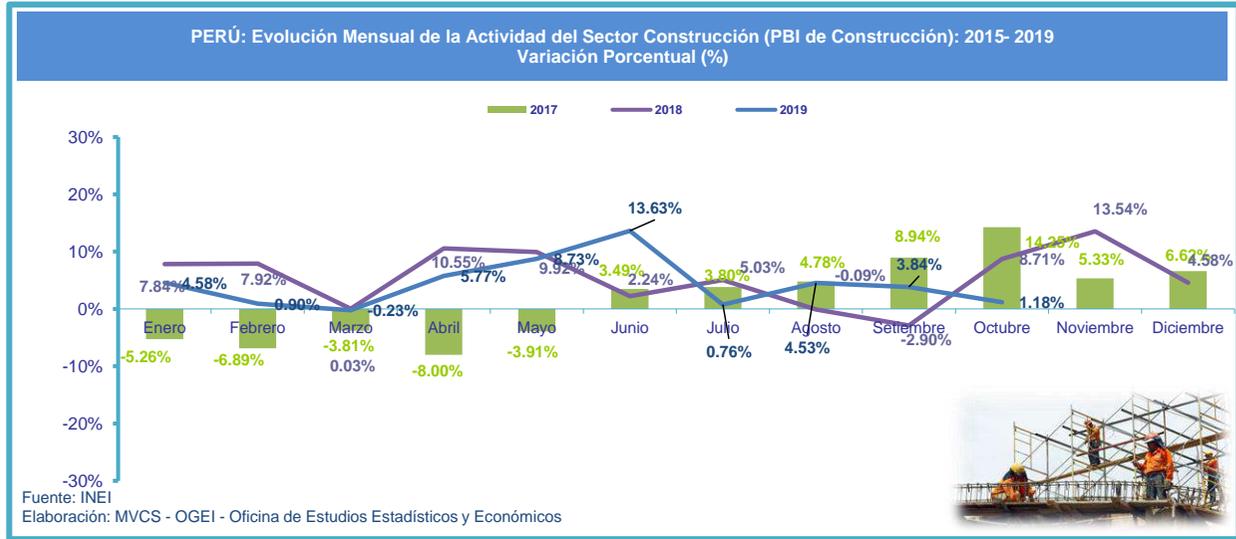
El Índice Mensual de la Actividad en el Sector Construcción (PBI de Construcción), mide el dinamismo de sus actividades. El Sector Construcción, participa con el 5.6% del índice de la Producción Nacional. La información sobre la actividad constructora tiene una cobertura nacional y el cálculo se realiza mensualmente. La estimación oficial la publica el INEI con 45 días (mes y medio) de retraso.

Variación porcentual (%) respecto a igual mes del año anterior												
Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	4.58%	0.90%	-0.23%	5.77%	8.73%	13.63%	0.76%	4.53%	3.84%	1.18%		
2018	7.84%	7.92%	0.03%	10.55%	9.92%	2.24%	5.03%	-0.09%	-2.90%	8.71%	13.54%	4.58%
2017	-5.26%	-6.89%	-3.81%	-8.00%	-3.91%	3.49%	3.80%	4.78%	8.94%	14.25%	5.33%	6.62%
2016	-2.67%	5.37%	3.45%	1.36%	5.55%	-3.78%	-7.53%	1.33%	-3.81%	-16.51%	-8.69%	-4.19%
2015	-2.98%	-9.88%	-7.75%	-8.57%	-13.56%	-3.15%	-6.69%	-8.12%	-4.87%	-1.26%	-6.57%	0.08%
2014	3.20%	9.78%	3.06%	-8.89%	4.75%	3.13%	-6.02%	-3.73%	6.93%	-3.18%	3.68%	4.98%

Fuente: INEI / Dirección Nacional de Indicadores Económicos
 Elaboración: MVCS - OGEI - Oficina de Estudios Estadísticos y Económicos

↑ Producción Subió ↓ Producción Bajó = Producción no Varió

Estimado por OGEI



Anexo N° 02:
Evolución Mensual del Despacho Total de
Cemento: 2014 – 2019

" Para el mes de Noviembre del año 2019, el despacho total de cemento creció 2.63% respecto a igual mes del año anterior".

PERÚ: Evolución Mensual del Despacho Total de Cemento: 2014 - 2019

Variación porcentual mensual

AL 15 DE DICIEMBRE 2019

El Despacho Total de Cemento mide las entregas de este producto por las empresas productoras y comercializadoras, incluye los despachos al mercado local (Despacho Nacional de Cemento) y al mercado internacional (exportación). Es el indicador más importante del PBI de Construcción, ya que la expansión del Sector Construcción y la industria del cemento van de la mano.

Variación porcentual (%) respecto a igual mes del año anterior

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	-0.97% ↓	5.3% ↑	3.54% ↑	2.94% ↑	8.58% ↑	5.22% ↑	10.63% ↑	6.88% ↑	5.98% ↑	7.21% ↑	2.63% ↑	
2018	4.00% ↑	-0.90% ↓	2.06% ↑	7.26% ↑	0.88% ↑	-2.12% ↓	-0.37% ↓	0.68% ↑	-1.58% ↓	0.33% ↑	2.82% ↑	-0.23% ↓
2017	-5.69% ↓	-5.9% ↓	-5.85% ↓	-6.87% ↓	-6.06% ↓	-4.66% ↓	-0.25% ↓	-1.23% ↓	2.79% ↑	6.42% ↑	3.14% ↑	1.51% ↑
2016	-1.29% ↓	2.01% ↑	-1.20% ↓	1.38% ↑	1.99% ↑	-3.22% ↓	-0.97% ↓	-1.11% ↓	-5.81% ↓	-9.69% ↓	-6.72% ↓	-7.00% ↓
2015	0.90% ↑	-4.1% ↓	0.11% ↑	-5.48% ↓	-8.23% ↓	-2.58% ↓	-5.49% ↓	-4.01% ↓	-3.57% ↓	-0.96% ↓	-3.41% ↓	1.00% ↑
2014	4.60% ↑	8.20% ↑	9.50% ↑	8.70% ↑	8.00% ↑	7.30% ↑	7.70% ↑	6.60% ↑	8.00% ↑	0.10% ↑	3.89% ↑	3.29% ↑

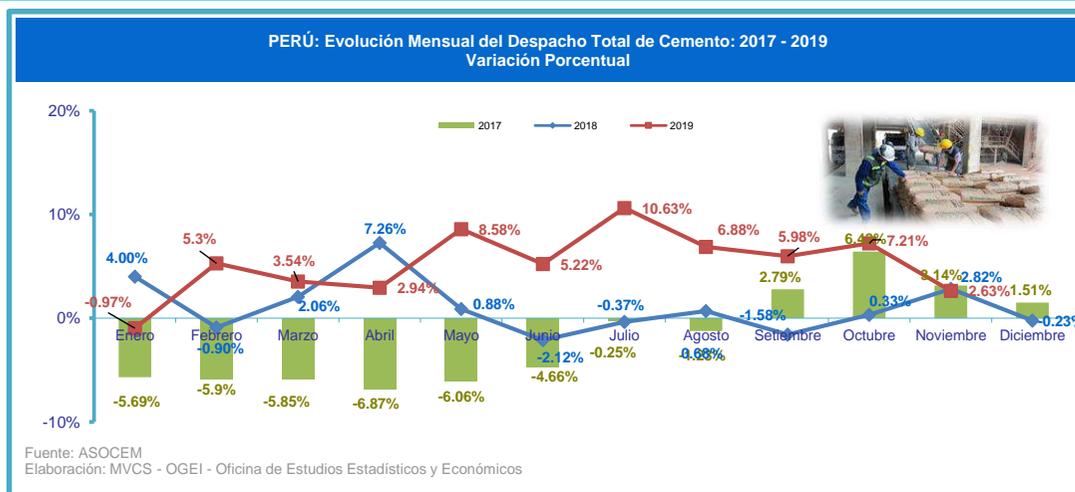
Fuente: ASOCEM

↑ Despachos Subió ↓ Despachos Bajó = Despachos no Varió

Elaboración: MVCS - OGEI - Oficina de Estudios Estadísticos y Económicos

Estimación OGEI

El Despacho Total de Cemento en los 12 meses del año 2018, ha sido mayor en comparación con lo registrado en el año 2017.



Anexo N° 03:
Evolución Mensual de Producción de Barras de
Construcción 2014 - 2019

" La producción de Barras de Construcción en el mes de Octubre del 2019, presenta un crecimiento del 110.8% "

PERÚ: Evolución Mensual de Producción de Barras de Construcción: 2014 - 2019

Variación porcentual mensual

AL 15 DE DICIEMBRE 2019

Un material muy importante para la construcción de obras de infraestructura pública y privada, son las barras de construcción, por ello la producción de este material es un indicador muy importante para monitorear el desempeño del Sector Construcción.

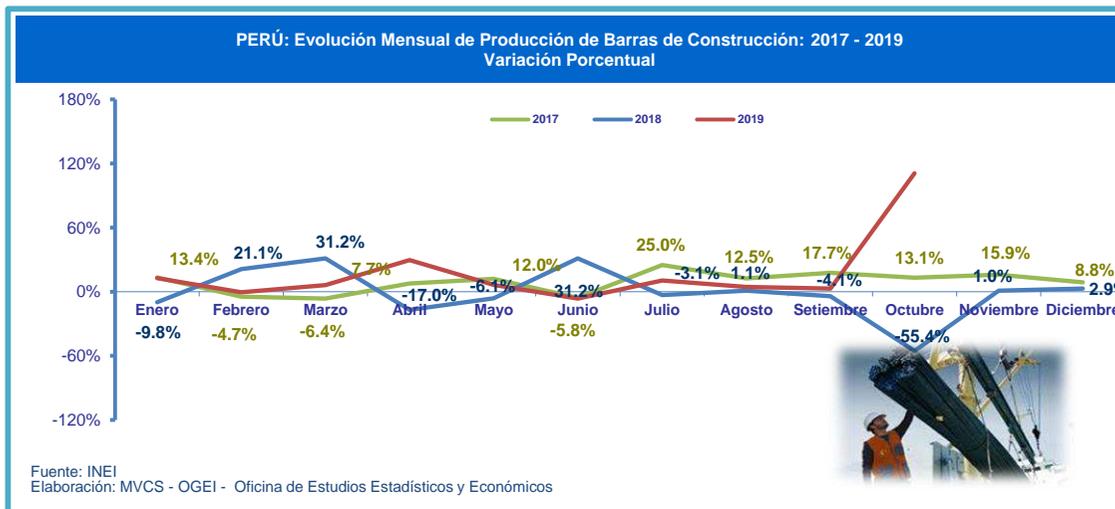
Variación porcentual (%) respecto a igual mes del año anterior

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	12.6% ↑	-0.6% ↓	6.3% ↑	29.6% ↑	6.5% ↑	-6.4% ↓	10.6% ↑	4.4% ↑	3.0% ↑	110.8% ↑		
2018	-9.8% ↓	21.1% ↑	31.2% ↑	-17.0% ↓	-6.1% ↓	31.2% ↑	-3.1% ↓	1.1% ↑	-4.1% ↓	-55.4% ↓	1.0% ↑	2.9% ↑
2017	13.4% ↑	-4.7% ↓	-6.4% ↓	7.7% ↑	12.0% ↑	-5.8% ↓	25.0% ↑	12.5% ↑	17.7% ↑	13.1% ↑	15.9% ↑	8.8% ↑
2016	56.1% ↑	-5.1% ↓	13.5% ↑	50.7% ↑	42.2% ↑	1.1% ↑	-26.2% ↓	-6.2% ↓	-5.3% ↓	-8.9% ↓	0.8% ↑	0.8% =
2015	-35.8% ↓	-2.1% ↓	-4.1% ↓	-11.3% ↓	-38.2% ↓	-9.0% ↓	29.8% ↑	3.2% ↑	8.8% ↑	5.0% ↑	-18.6% ↓	-12.5% ↓
2014	13.6% ↑	19.5% ↑	14.3% ↑	-12.1% ↓	-1.8% ↓	0.9% ↑	-5.7% ↓	13.2% ↑	16.2% ↑	46.2% ↑	40.0% ↑	10.9% ↑

Fuente: INEI / Dirección Nacional de Indicadores Económicos
 Elaboración: MVCS - OGEI - OEEE
 ND.= No Disponible

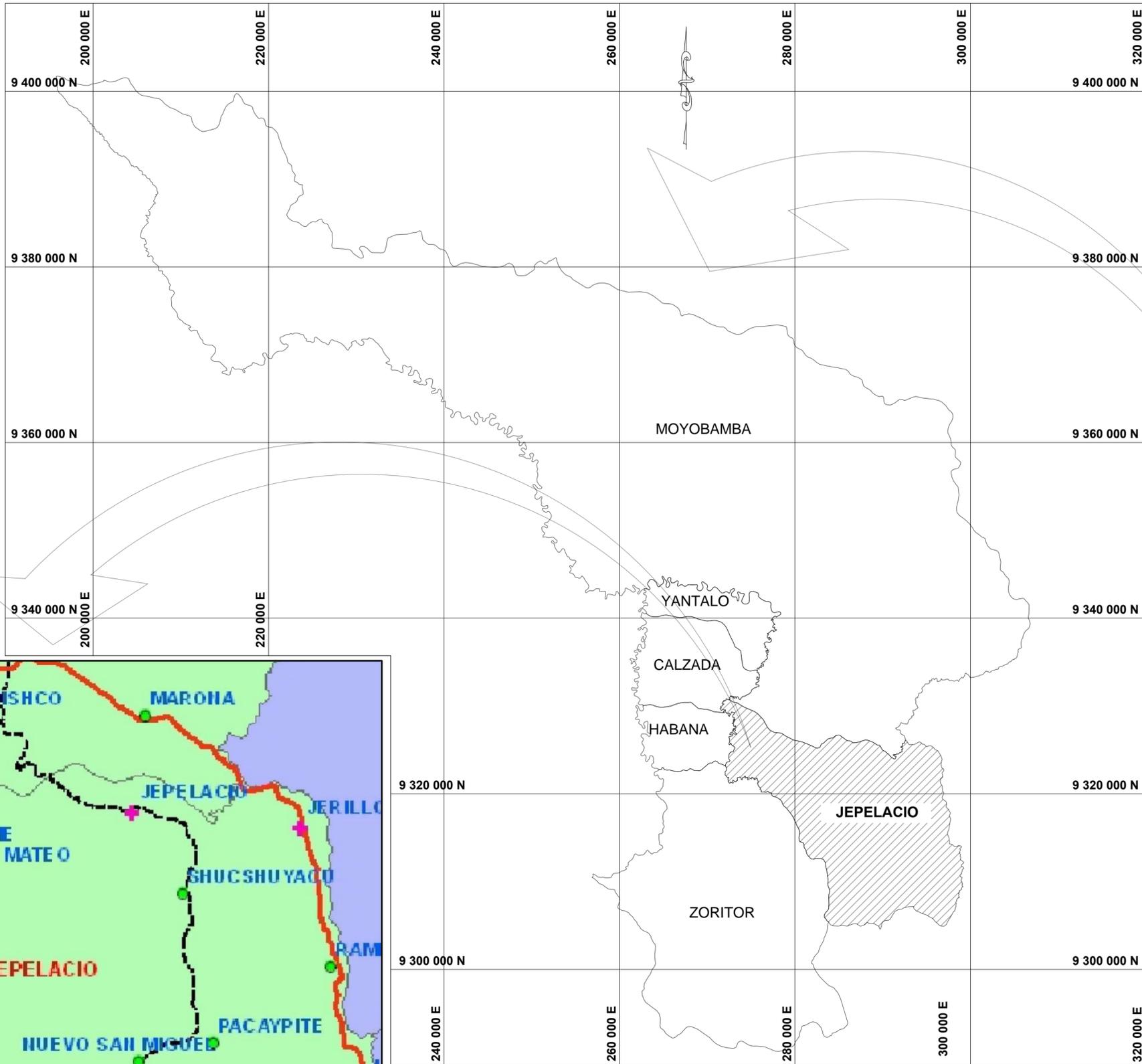
↑ Producción Subió ↓ Producción Bajó = Producción no Varió

■ Estimación OGEI

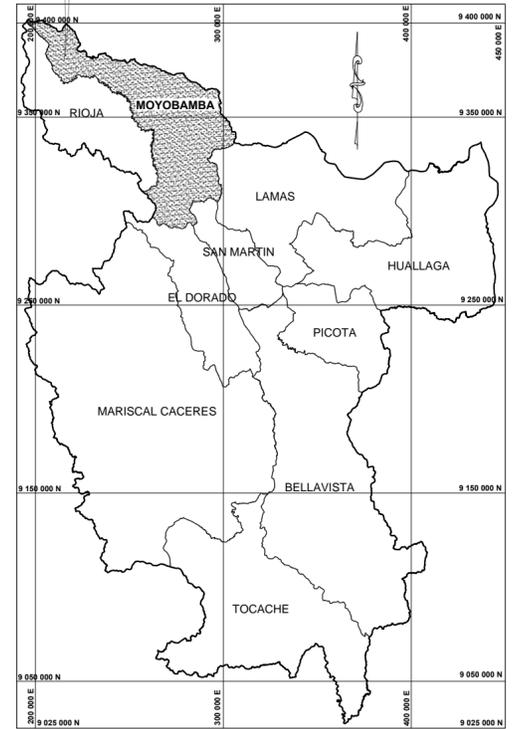


Anexo N° 04:
Plano de Ubicación del Proyecto (PU-01)

PROVINCIA DE MOYOBAMBA



LEYENDA	
Limite Distrital	—
Limite Provincial	—
Limite Regional	—
C. Herradura	—
C. Vecinal	—
C. Nacional	—
Cap. Provincia	⊙
Cap. Distrito	⊙
Caserio	⊙



DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

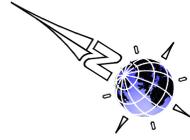


DISTRITO DE JEPELACIO

UBICACIÓN DEL PROYECTO
 "MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES
 BASICAS DE LA I.E N°00815 DE
 CARRIZAL - DISTRITO DE JEPELACIO
 - MOYOBAMBA - SAN MARTIN"

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEPELACIO			
PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BASICAS DE LA I.E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA - SAN MARTIN"			
PLANO: PLANO DE UBICACIÓN			
UBICACIÓN:	CONSULTOR:	JEFE DEL PROYECTO:	LÁMINA:
LOCALIDAD : CARRIZAL	CONSORCIO CARRIZAL 81	CALEB RIOS VARGAS	PU-01
DISTRITO : JEPELACIO	ENTIDAD: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEPELACIO	TOPOGRAFIA: JJOB	
PROVINCIA : MOYOBAMBA	ESCALA:	FECHA:	
REGION : SAN MARTIN	INDICADA	JUNIO - 2018	

Anexo N° 05:
Plano Topográfico del Proyecto (PT-01)



CUADRO DE BMS				
BM	NORTE	ESTE	ELEV.	UBICACIÓN
BM - 01	9309927.917	288246.015	1313.813	INDICADO EN EL PLANO
BM - 02	9309906.961	288222.544	1306.677	INDICADO EN EL PLANO
BM - 03	9309851.518	288270.101	1306.705	INDICADO EN EL PLANO
BM - 04	9309896.320	288325.462	1316.719	INDICADO EN EL PLANO
BM - 05	9309879.924	288285.500	1317.486	INDICADO EN EL PLANO
BM - 06	9309840.351	288210.108	1309.974	INDICADO EN EL PLANO
BM - 07	9309921.643	288195.051	1307.127	INDICADO EN EL PLANO
BM - 08	9309958.513	288191.769	1308.945	INDICADO EN EL PLANO

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Perímetro
	B.M. para considerar los niveles de la construcción
	Estación tomada en el Levantamiento Topográfico
	Cálculata excavada para realizar el muestreo y estudio de suelo
	Calle
	Curvas de Nivel
	Norte Magnético

CUADRO DE DATOS TÉCNICOS					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1-P2	43.32	94°2'24"	288259.570	0008837.857
P2	P2-P3	22.75	178°20'25"	288236.090	0008874.364
P3	P3-P4	54.48	181°14'49"	288224.321	0008893.828
P4	P4-P5	49.69	85°2'16"	288194.724	0008939.567
P5	P5-P6	25.83	178°30'37"	288238.618	0008962.851
P6	P6-P7	25.66	158°37'32"	288261.738	0008974.358
P7	P7-P8	18.54	85°51'24"	288286.509	0008990.497
P8	P8-P9	71.27	178°20'41"	288205.479	0008974.276
P9	P9-P10	29.76	150°14'58"	288326.152	0008919.937
P10	P10-P11	31.64	92°52'38"	288341.810	0008884.549
P11	P11-P12	37.24	178°48'29"	288314.627	0008866.520
P12	P12-P1	25.73	178°30'12"	288326.125	0008850.346

ÁREA	PERÍMETRO
11916.16 m ²	439.80 ml

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEPELACIO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BASICAS DE LA I.E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA - SAN MARTIN"

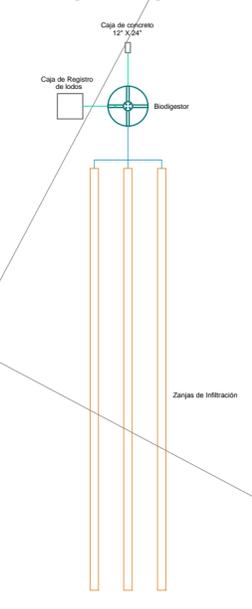
PLANO: PLANO TOPOGRÁFICO

UBICACIÓN:	CONSULTOR:	JEFE DEL PROYECTO:	CÁMERA:
SECTOR : CARRIZAL	CONSORCIO CARRIZAL 81	CALEB RICOS VARGAS	
DISTRITO : JEPELACIO	ENTIDAD: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEPELACIO	TOPOGRAFIA: JUOB	PT-01
PROVINCIA : MOYOBAMBA	ESCALA: 1/250	FECHA: JUNIO - 2018	
DEPARTAMENTO : SAN MARTIN			

Anexo N° 06:
Plano Planta General 1er Nivel (A-01)



CUADRO DE ÁREAS DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL - CARRIZAL - JEPELACIO			
BLOQUE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ÁREA PARCIAL / Nº DE AMBIENTES
BLOQUE I	AULA - 01 INICIAL	M2	59,00 / 1,00
	ES.MH. NIÑOS	M2	59,00 / 1,00
	ES.MH. DISCAPACITADOS	M2	59,00 / 1,00
	PASADIZO ES.MH.	M2	59,00 / 1,00
BLOQUE II	AULA - 02 INICIAL	M2	59,00 / 1,00
	SUM - INICIAL	M2	59,00 / 1,00
	ALMACÉN	M2	59,00 / 1,00
	COCINA	M2	59,00 / 1,00
BLOQUE III	DIRECCIÓN - INICIAL	M2	59,00 / 1,00
	ARCHIVO - INICIAL	M2	59,00 / 1,00
	ES.MH. PROF. MUJ. INICIAL	M2	59,00 / 1,00
	ES.MH. PROF. HOMB. INICIAL	M2	59,00 / 1,00
CUADRO DE ÁREAS PRIMARIA, SECUNDARIA, OBRAS EXTERIORES - CARRIZAL - JEPELACIO			
BLOQUE I	DIRECCIÓN	M2	13,50 / 1,00
	SECRETARÍA + SALA DE ESPERA	M2	13,50 / 1,00
	TÓRREDO	M2	25,75 / 1,00
	ARCHIVO	M2	4,50 / 1,00
	SALA DE PROFESORES	M2	20,00 / 1,00
	ES.MH. HOMBRES ADM.	M2	3,50 / 1,00
	ES.MH. MUJERES ADM.	M2	3,50 / 1,00
	GUARDIANA	M2	10,00 / 1,00
	BIBLIOTECA	M2	25,00 / 1,00
	DEP. DE LIBROS	M2	18,75 / 1,00
BLOQUE II	ES.MH. NIÑAS - SECUNDARIA	M2	23,20 / 1,00
	ES.MH. NIÑOS - SECUNDARIA	M2	24,50 / 1,00
	ES.MH. DISCAP. - SECUNDARIA	M2	7,00 / 1,00
	DEP. DE IMPRESA	M2	3,50 / 1,00
BLOQUE III	AULA 01 - SECUNDARIA	M2	60,00 / 1,00
	AULA 02 - SECUNDARIA	M2	60,00 / 1,00
	AULA 03 - SECUNDARIA	M2	60,00 / 1,00
	AULA 04 - SECUNDARIA	M2	60,00 / 1,00
BLOQUE IV	LABORATORIO MULTIFUNCIONAL	M2	90,00 / 1,00
	DEP. DE LABORATORIO	M2	13,65 / 1,00
	CUARTO DE GAS	M2	1,50 / 1,00
	SALA DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA	M2	82,00 / 1,00
BLOQUE V	CONECTIVIDAD	M2	25,50 / 1,00
	AULA 05 - PRIMARIA	M2	60,00 / 1,00
	AULA 02 - PRIMARIA	M2	60,00 / 1,00
	AULA 03 - PRIMARIA	M2	60,00 / 1,00
BLOQUE VI	SUM	M2	122,00 / 1,00
	DEP. DE SUM	M2	18,50 / 1,00
	COCINA	M2	9,00 / 1,00
	ES.MH. HOMBRES PRIMARIA	M2	10,85 / 1,00
BLOQUE VII	ES.MH. MUJERES PRIMARIA	M2	10,85 / 1,00
	ES.MH. DISCAP. - PRIMARIA	M2	5,50 / 1,00
	ESCALERA	M2	10,85 / 1,00
	FISCALÍA DE ACCESO ZOO NIVEL	M2	18,60 / 1,00
BLOQUE VIII	VESTID. HOMBRES PRIMARIA	M2	18,60 / 1,00
	VESTID. MUJERES PRIMARIA	M2	18,60 / 1,00
	VESTID. HOMBRES SECUNDARIA	M2	18,60 / 1,00
	VESTID. MUJERES SECUNDARIA	M2	18,60 / 1,00
BLOQUE IX	LOSA MULTISUSOS	M2	608,00 / 1,00
	TRIBUNAS	M2	101,68 / 1,00
	CANALETA PIEVACUACIÓN AGUAS PLUVIALES	M2	101,68 / 1,00
	CISTERNA Y TANQUE ELEVADO	M2	6,50 / 1,00
BLOQUE X	CERCO PERIMÉTRICO (LADRILLO)	M2	380,60 / 1,00
	PORTADA DE INGRESO - INICIAL	M2	6,00 / 1,00
	PORTADA DE INGRESO - PRIMARIA Y SECUNDARIA	M2	5,45 / 1,00
	ÁTRIO DE INGRESO - INICIAL	M2	67,00 / 1,00
BLOQUE XI	ÁTRIO DE INGRESO - PRIMARIA Y SECUNDARIA	M2	29,00 / 1,00
	PATIO DE FORMACIÓN - INICIAL	M2	67,00 / 1,00
	PATIO DE FORMACIÓN - PRIMARIA Y SECUNDARIA	M2	1,00 / 1,00
	ÁREA DE JUEGOS - INICIAL	M2	102,00 / 1,00
	ZONA DE ESTAR - PRIMARIA	M2	1,00 / 1,00
	ZONA DE ESTAR - SECUNDARIA	M2	1,00 / 1,00
	VEREDAS DE CIRCULACIÓN	M2	1,00 / 1,00
	ASTA DE BANDERA	M2	2,00 / 1,00
	SANPAIS DE CIRCULACIÓN	M2	1,00 / 1,00
	FISCALÍAS EXTERIORES	M2	1,00 / 1,00
	BANCA DE CONCRETO	M2	1,00 / 1,00
	ESTRADO	M2	1,00 / 1,00
BLOQUE XII	MONTECARGA	M2	1,00 / 1,00
	IMPLEMENTACIÓN DE ÁREAS DE VERDES	M2	1,00 / 1,00
	LABORIZACIÓN	M2	1,00 / 1,00
	GARDINELES	M2	1,00 / 1,00
	CANALETA PIEVACUACIÓN AGUAS PLUVIALES	M2	1,00 / 1,00
	MURO DE CONTENCIÓN TIPO 1	M2	1,00 / 1,00
	MURO DE CONTENCIÓN TIPO 2	M2	1,00 / 1,00
	TOTAL	M2	3.105,93
		M2	500,55



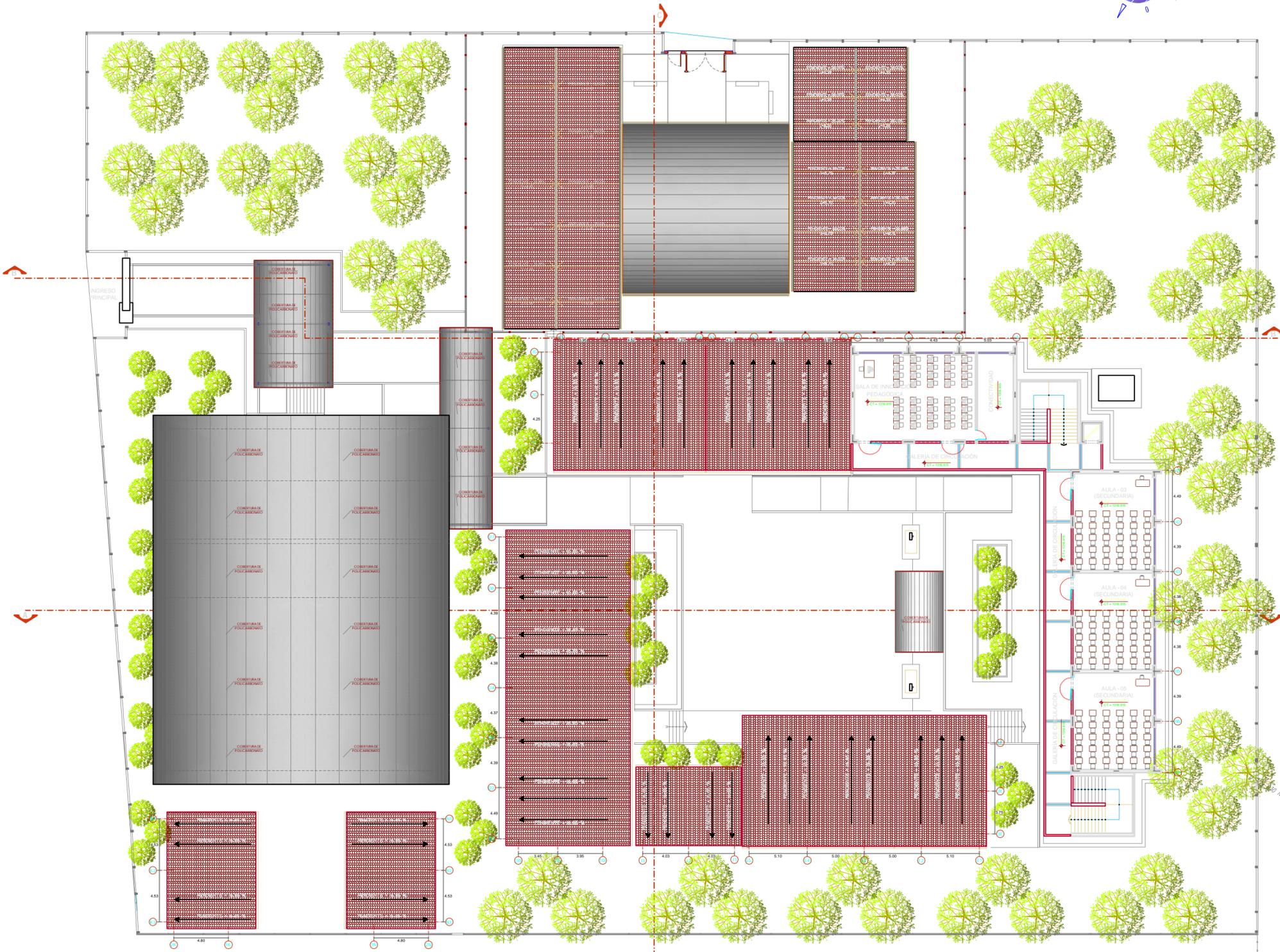
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEPELACIO

PROYECTO: **"MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BÁSICAS DE LA I.E. 00815 DE CARRIZAL - DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA - SAN MARTÍN"**

PLANO: **PLANTA GENERAL - PRIMER NIVEL**

UBICACIÓN: LOCALIDAD : CARRIZAL	CONSORCIOS: CONSORCIO CARRIZAL-01	JEFE DEL PROYECTO: ING. CALES RIVERA VARGAS	LAMINA:
DISTRITO : JEPELACIO	ENTIDAD: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEPELACIO	ESPECIALISTA: LUIS EDUARDO SOROCORRA PAREDES	A-01
PROVINCIA : MOYOBAMBA	ESCALA: 1:200	FECHA: JUNIO - 2018	
REGIÓN : SAN MARTÍN			

Anexo N° 07:
Plano Planta General 2do Nivel (A-02)



PLANTEAMIENTO GENERAL - SEGUNDO PISO

CUADRO DE ÁREAS DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL - CARRIZAL - JEPELACIO				
BLOQUE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ÁREA PARCIAL	ÁREA TOTAL
BLOQUE I	AULA - 01 INICIAL	M2	59.00	59.00
	SS.HH. NIÑOS	M2	59.00	59.00
	SS.HH. NIÑOS	M2	59.00	59.00
	SS.HH. DISCAPACITADOS	M2	59.00	59.00
	PASADIZO SS.HH.	M2	59.00	59.00
BLOQUE II	AULA - 02 INICIAL	M2	59.00	59.00
	SUPH - INICIAL	M2	59.00	59.00
BLOQUE III	ALMACÉN	M2	59.00	59.00
	COCINA	M2	59.00	59.00
BLOQUE IV	DEPOSITO	M2	59.00	59.00
	DIRECCIÓN - INICIAL	M2	59.00	59.00
	ARCHIVO - INICIAL	M2	59.00	59.00
	SS.HH. PROF. MUJ. INICIAL	M2	59.00	59.00
BLOQUE V	SS.HH. PROF. HOMB. INICIAL	M2	59.00	59.00
	TÓPICO	M2	59.00	59.00
CUADRO DE ÁREAS PRIMARIA, SECUNDARIA, OBRAS EXTERIORES - CARRIZAL - JEPELACIO				
BLOQUE I	DIRECCIÓN	M2	13.00	13.00
	SECRETARÍA + SALA DE ESPERA	M2	13.50	13.50
	TÓPICO	M2	15.75	15.75
	ARCHIVO	M2	6.00	6.00
	SALA DE PROFESORES	M2	20.00	20.00
	SS.HH. HOMBRES ADM.	M2	3.00	3.00
	SS.HH. MUJERES ADM.	M2	3.00	3.00
	GUARDARUMBA	M2	16.00	16.00
	BIBLIOTECA	M2	75.00	75.00
	DEP. DE LIBROS	M2	18.75	18.75
BLOQUE II	SS.HH. NIÑAS - SECUNDARIA	M2	23.20	23.20
	SS.HH. NIÑOS - SECUNDARIA	M2	24.00	24.00
	SS.HH. DISCAP. - SECUNDARIA	M2	7.00	7.00
	DEP. DE LIMPIEZA	M2	3.75	3.75
BLOQUE III	AULA 01 - SECUNDARIA	M2	60.00	60.00
	AULA 02 - SECUNDARIA	M2	60.00	60.00
	AULA 03 - SECUNDARIA	M2	60.00	60.00
	AULA 04 - SECUNDARIA	M2	60.00	60.00
	AULA 05 - SECUNDARIA	M2	60.00	60.00
BLOQUE IV	LABORATORIO MULTIFUNCIONAL	M2	91.00	91.00
	DEP. DE LABORATORIO	M2	15.85	15.85
	CUARTO DE GAS	M2	1.50	1.50
	SALA DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA	M2	82.00	82.00
BLOQUE V	CONECTIVIDAD	M2	25.50	25.50
	AULA 01 - PRIMARIA	M2	60.00	60.00
	AULA 02 - PRIMARIA	M2	60.00	60.00
BLOQUE VI	AULA 03 - PRIMARIA	M2	60.00	60.00
	SUPH	M2	18.50	18.50
BLOQUE VII	DEP. DE SUPH	M2	18.50	18.50
	COCINA	M2	9.00	9.00
	SS.HH. HOMBRES PRIMARIA	M2	10.85	10.85
BLOQUE VIII	SS.HH. MUJERES PRIMARIA	M2	10.85	10.85
	SS.HH. DISCAP. - PRIMARIA	M2	5.00	5.00
BLOQUE IX	ESCALERA	M2	10.85	10.85
BLOQUE X	ESCALERA DE ACCESO 2DO NIVEL	M2	10.85	10.85
BLOQUE XI	VESTID. HOMBRES PRIMARIA	M2	18.60	18.60
BLOQUE XII	VESTID. MUJERES PRIMARIA	M2	18.60	18.60
BLOQUE XIII	VESTID. HOMBRES SECUNDARIA	M2	18.60	18.60
BLOQUE XIV	VESTID. MUJERES SECUNDARIA	M2	18.60	18.60
BLOQUE XV	LOSA MULTUSOS	M2	608.00	608.00
	TRIBUNAS	M2	101.68	101.68
	CANALETA PIVACUACIÓN AGUAS PLUVIALES	ML	104.50	104.50
	CISTERNA Y TANQUE ELEVADO	M2	6.00	6.00
	CERCO PERIMÉTRICO (LABRILLO)	ML	380.60	380.60
	PORTADA DE INGRESO - INICIAL	M2	6.00	6.00
	ÁTRIO DE INGRESO - PRIMARIA Y SECUNDARIA	ML	5.45	5.45
	ÁTRIO DE INGRESO - INICIAL	M2	67.00	67.00
	ÁTRIO DE INGRESO - PRIMARIA Y SECUNDARIA	M2	29.00	29.00
	PATIO DE FORMACIÓN - INICIAL	M2	107.00	107.00
BLOQUE XVI	PATIO DE FORMACIÓN - PRIMARIA Y SECUNDARIA	M2	1.00	1.00
	ÁREA DE JUEGOS - INICIAL	M2	102.00	102.00
	ZONA DE ESTAR - PRIMARIA	M2	1.00	1.00
	ZONA DE ESTAR - SECUNDARIA	M2	1.00	1.00
	VEREDAS DE CIRCULACIÓN	M2	1.00	1.00
	ASTA DE BANDERA	UND	2.00	2.00
	BARRAS DE CIRCULACIÓN	M2	1.00	1.00
	ESCALERAS EXTERIORES	M2	1.00	1.00
	BANCA DE CONCRETO	M2	1.00	1.00
	ESTRADO	M2	1.00	1.00
BLOQUE XVII	MONTACARGA	M2	1.00	1.00
	IMPLEMENTACIÓN DE ÁREAS DE VERDES	M2	1.00	1.00
	ABSORCIÓN	UND	1.00	1.00
	SERVIDORES	M2	1.00	1.00
	CANALETA PIVACUACIÓN AGUAS PLUVIALES	ML	1.00	1.00
MURO DE CONTENCIÓN TIPO I	ML	1.00	1.00	



ÁREA PARA EXPANSIÓN FUTURA

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEPELACIO

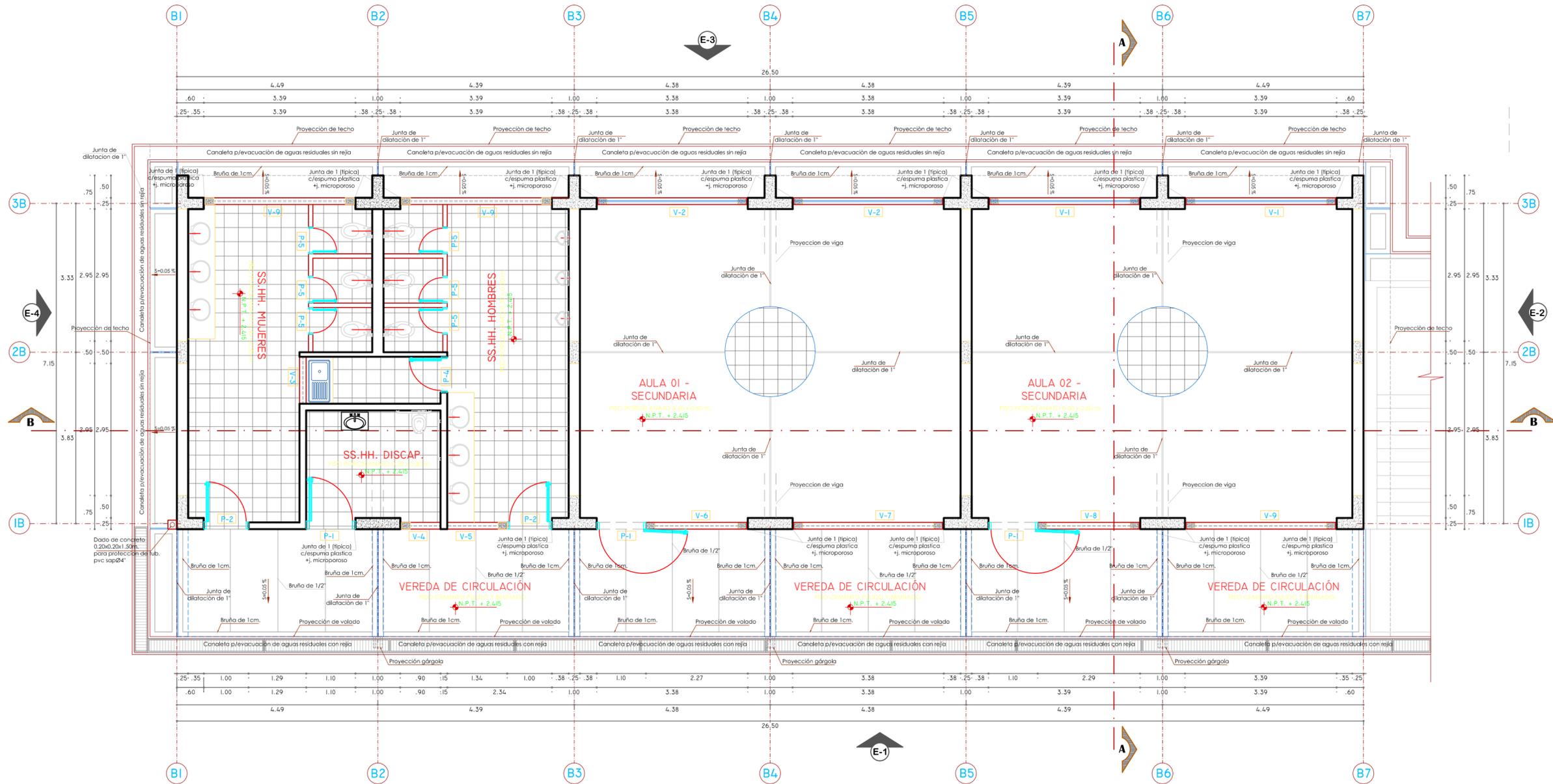
PROYECTO: **"MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BÁSICAS DE LA IE 00815 DE CARRIZAL DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA - SAN MARTÍN"**

PLANO: **PLANTA GENERAL - SEGUNDO NIVEL**

UBICACIÓN: CARRIZAL	CONSULTOR: CONSORCIO CARRIZAL 81	JEFE DEL PROYECTO: ING. CALEF RIOS VARGAS	LAMINA:
DISTRITO: JEPELACIO	ENTIDAD: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEPELACIO	ESPECIALISTA: LIC. EDUARDO SOCOCHEA PAREDES	A-02

INIO - 2018

Anexo N° 08:
Plano Planta Bloque V 1er Nivel (A-17)



BLOQUE V - PLANTA PRIMER PISO

ESCALA 1:50

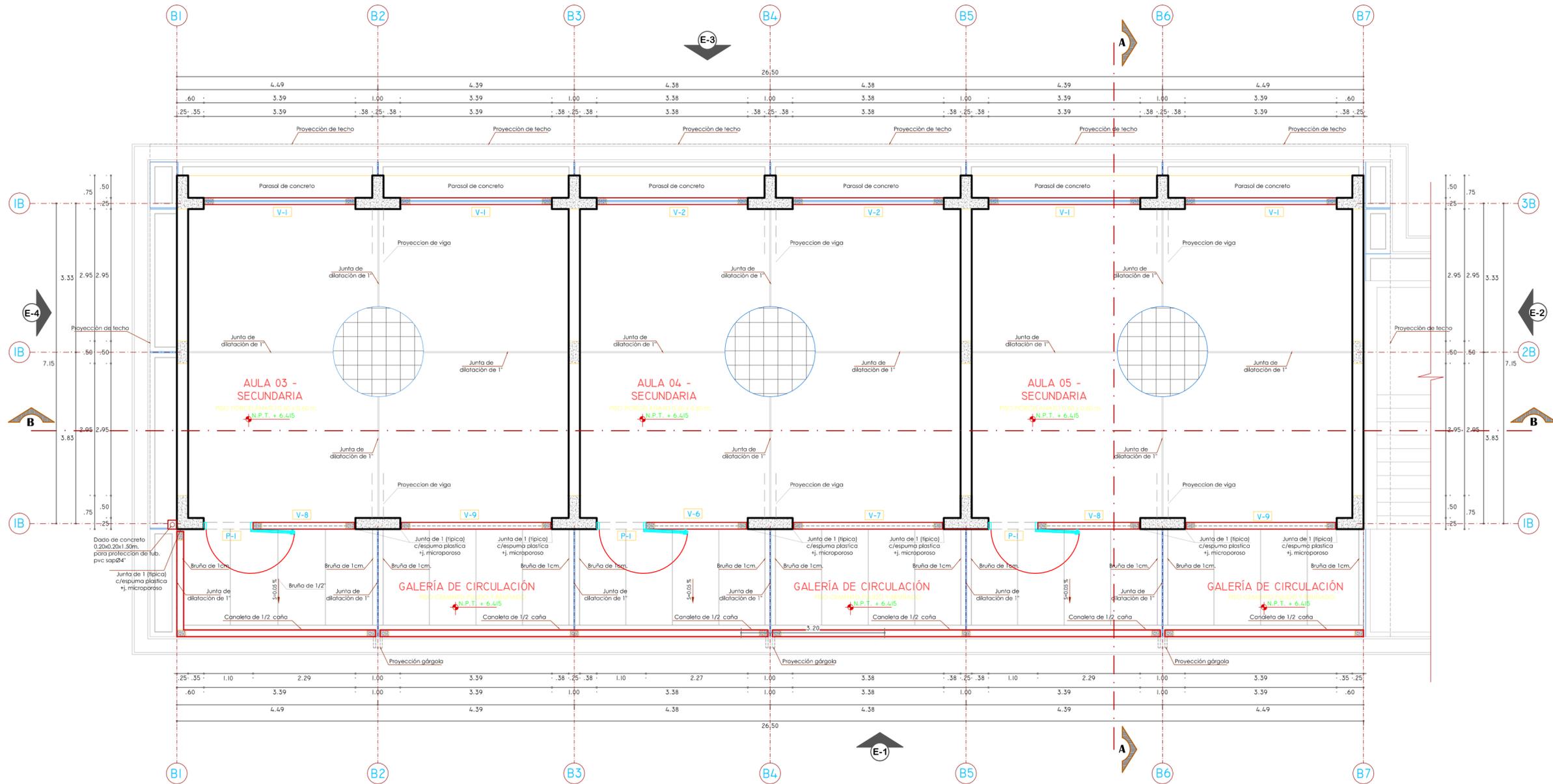
CUADRO DE ACABADOS (BLOQUE II: SALA DE PROFESORES, DIRECCIÓN, SECRETARÍA, ARCHIVO, AULAS SECUNDARIA)	
ACABADOS	AMBIENTES
PISO S	SALA DE PROFESORES
ZOGALDO Y CONTRALUZ	DIRECCIÓN
MOQUETADO	ARCHIVO
MOQUETADO	SECRETARÍA + ESPERA
MOQUETADO	AULA 01 02 03 04 05

CUADRO DE VANOS - BLOQUE II					
TIPO	UNIDAD	ANCHO	ALFEIZ	ALTO	OBSERVAC.
V-1	06	3.39	1.30	2.10	CARPINTERÍA DE ALUMINIO VIDRIO TEMPLADO
V-2	04	3.38	1.30	2.10	CARPINTERÍA DE ALUMINIO VIDRIO TEMPLADO
V-3	01	1.05	1.80	1.60	CARPINTERÍA DE ALUMINIO VIDRIO TEMPLADO
V-4	01	0.90	1.80	1.60	CARPINTERÍA DE ALUMINIO VIDRIO TEMPLADO
V-5	01	1.34	1.80	1.60	CARPINTERÍA DE ALUMINIO VIDRIO TEMPLADO
V-6	02	2.27	1.80	1.60	CARPINTERÍA DE ALUMINIO VIDRIO TEMPLADO
V-7	02	3.38	1.80	1.60	CARPINTERÍA DE ALUMINIO VIDRIO TEMPLADO
V-8	03	2.29	1.80	1.60	CARPINTERÍA DE ALUMINIO VIDRIO TEMPLADO
V-9	05	3.39	1.80	1.60	CARPINTERÍA DE ALUMINIO VIDRIO TEMPLADO

CUADRO DE VANOS - BLOQUE II					
TIPO	UNIDAD	ANCHO	ALTO	OBSERVAC.	
P-1	06	1.10	2.10	MACHIMBRADA DE CEDRO	
P-2	02	1.00	2.10	MACHIMBRADA DE CEDRO	
P-4	01	0.80	2.10	MACHIMBRADA DE CEDRO	
P-5	06	0.60	2.10	MACHIMBRADA DE CEDRO	

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEPELACIO			
PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BÁSICAS DE LA I.E. 00815 DE CARRIZAL DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA - SAN MARTIN"			
PLANO: ARQUITECTURA: DESARROLLO DEL BLOQUE V - PRIMER NIVEL			
LOCALIDAD: CARRIZAL	CONSULTOR: FRANCISCO CARRIZAL U.	JEFE DEL PROYECTO: ING. CARLOS RIVERA VARGAS	LÁMINA: A-17
DISTRITO: JEPELACIO	ENTIDAD: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEPELACIO	ESPECIALISTA: INGENIERO CIVIL FRANCISCO RIVERA	
PROVINCIA: MOYOBAMBA	ESCALA: 1:50	FEDTA: JUNIO - 2018	
REGIÓN: SAN MARTIN			

Anexo N° 09:
Plano Planta Bloque V 1er Nivel (A-18)



BLOQUE V - PLANTA SEGUNDO PISO

ESCALA 1:30

CUADRO DE ACABADOS (BLOQUE II: SALA DE PROFESORES, DIRECCIÓN, SECRETARÍA, ARCHIVO, AULAS SECUNDARIA)

ACABADOS	AMBIENTES	CONCRETO EN BRANCO	CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO	ALUMINIO	VIDRIO	ALBAÑILERÍA	PAINTURA	CERAMICA
SALA DE PROFESORES		●	●	●	●	●	●	●
DIRECCIÓN		●	●	●	●	●	●	●
ARCHIVO		●	●	●	●	●	●	●
SECRETARÍA + ESPERA		●	●	●	●	●	●	●
AULA 03, 04, 05		●	●	●	●	●	●	●

CUADRO DE VANOS - BLOQUE II

TIPO	UNIDAD	ANCHO	ALFEIZ	ALTO	OBSERVAC.
V-1	06	3.39	1.30	2.10	CARPINTERIA DE ALUMINIO VIDRIO TEMPLADO
V-2	04	3.38	1.30	2.10	CARPINTERIA DE ALUMINIO VIDRIO TEMPLADO
V-3	01	1.05	1.80	1.60	CARPINTERIA DE ALUMINIO VIDRIO TEMPLADO
V-4	01	0.90	1.80	1.60	CARPINTERIA DE ALUMINIO VIDRIO TEMPLADO
V-5	01	1.34	1.80	1.60	CARPINTERIA DE ALUMINIO VIDRIO TEMPLADO
V-6	02	2.27	1.80	1.60	CARPINTERIA DE ALUMINIO VIDRIO TEMPLADO
V-7	02	3.38	1.80	1.60	CARPINTERIA DE ALUMINIO VIDRIO TEMPLADO
V-8	03	2.29	1.80	1.60	CARPINTERIA DE ALUMINIO VIDRIO TEMPLADO
V-9	05	3.39	1.80	1.60	CARPINTERIA DE ALUMINIO VIDRIO TEMPLADO

CUADRO DE VANOS - BLOQUE II

TIPO	UNIDAD	ANCHO	ALTO	OBSERVAC.
P-1	06	1.10	2.10	MACHIMBRADA DE CEDRO
P-2	02	1.00	2.10	MACHIMBRADA DE CEDRO
P-4	01	0.80	2.10	MACHIMBRADA DE CEDRO
P-5	06	0.60	2.10	MACHIMBRADA DE CEDRO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEPELACIO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BÁSICAS DE LA I.E 00815 DE CARRIZAL DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA - SAN MARTIN"

PLANO: ARQUITECTURA: DESARROLLO DEL BLOQUE V - SEGUNDO NIVEL

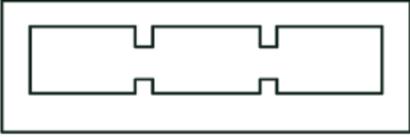
LOCALIDAD: CARRIZAL	CONSULTOR: FRANCISCO CARRIZAL S	JEFE DEL PROYECTO: ING. CARLOS RIVERA VARGAS	LÁMINA:
DISTRITO: JEPELACIO	ENTIDAD: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEPELACIO	ESPECIALISTA: INGENIERO CIVIL FRANCISCO CARRIZAL S	A-18
PROVINCIA: MOYOBAMBA	ESCALA: 1/50	FECHA: JUNIO - 2018	
REGIÓN: SAN MARTIN			

Anexo N° 10:
Planilla de Metrados de Actividades Materia de
Análisis

METRADOS DE ESTRUCTURAS BLOQUE V

"MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BASICAS DE LA I.E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA - SAN MARTIN"

BLOQUE V: SS.HH, AULAS SECUNDARIA

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
01	ESTRUCTURAS							
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
01.05.01	ZAPATAS							
01.05.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS F'C= 210 KG/CM2.	m3						6.25
	ZAPATAS Z-1		2.00	2.50	2.50	0.50	6.25	
01.05.01.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN ZAPATAS	kg						175.97
	Z-1	#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL		
	AC. EN X 5/8"	2.00	12.00	2.35	1.56	87.98		
	AC. EN Y 5/8"	2.00	12.00	2.35	1.56	87.98		
01.05.03	VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION							
01.05.03.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION F'C=210 Kg/	m3						101.50
			1.00	AREA=	170.71	0.50	85.35	
	 <p>La suma total de areas es: 22.58 M2</p>		1.00	AREA=	22.58	0.50	11.29	
	 <p>La suma total de areas es: 4.86 M2</p>		1.00	AREA=	4.86	1.00	4.86	
01.05.03.02	ACERO F'Y=4200 Kg/cm2 EN VIGAS EN T	kg						5,236.31
	EJE 3B	#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML			
	Acero dirección x-x: 5/8"@0.20 m	1.00	10.00	30.40	1.55	471.20		
	Acero dirección y-y: 5/8"@0.20 m	1.00	144.00	1.85	1.55	412.92		
	Acero negativo: 5 de 5/8"	1.00	5.00	29.02	1.55	224.91		
	Acero temperatura: 4 de 3/8"	1.00	4.00	28.52	0.56	63.88		
	Acero positivo: 5 de 5/8"	1.00	5.00	29.02	1.55	224.91		
	Estribos: Ø3/8" 1@0.05, 8@0.10, 4@0.15, RTO @0.25 m A/S	1.00	102.00	2.48	0.56	141.66		
	EJE 1B	#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML			
	Acero dirección x-x: 5/8"@0.20 m	1.00	15.00	30.40	1.55	706.80		
	Acero dirección y-y: 5/8"@0.20 m	1.00	144.00	2.85	1.55	636.12		
	Acero negativo: 5 de 5/8"	1.00	5.00	30.40	1.55	235.60		
	Acero temperatura: 4 de 3/8"	1.00	4.00	29.90	0.56	66.98		
	Acero positivo: 5 de 5/8"	1.00	5.00	30.40	1.55	235.60		
	Estribos: Ø3/8" 1@0.05, 8@0.10, 4@0.15, RTO @0.25 m A/S	1.00	112.00	2.48	0.56	155.55		
	EJE B1 Y B7	#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML			
	Acero dirección x-x: 5/8"@0.20 m	2.00	26.00	1.85	1.55	149.11		
	Acero dirección y-y: 5/8"@0.20 m	2.00	10.00	5.00	1.55	155.00		
	Acero negativo: 5 de 5/8"	2.00	5.00	8.05	1.55	124.78		
	Acero temperatura: 4 de 3/8"	2.00	4.00	7.55	0.56	33.82		
	Acero positivo: 5 de 5/8"	2.00	5.00	8.05	1.55	124.78		
	Estribos: Ø3/8" 1@0.05, 8@0.10, 4@0.15, RTO @0.25 m A/S	2.00	28.00	2.48	0.56	77.77		
	EJE B3 Y B5	#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML			
	Acero dirección x-x: 5/8"@0.20 m	2.00	14.00	1.05	1.55	45.57		
	Acero dirección y-y: 5/8"@0.20 m	2.00	6.00	2.50	1.55	46.50		
	Acero negativo: 5 de 5/8"	2.00	5.00	8.05	1.55	124.78		
	Acero temperatura: 4 de 3/8"	2.00	4.00	7.55	0.56	33.82		
	Acero positivo: 5 de 5/8"	2.00	5.00	8.05	1.55	124.78		
	Estribos: Ø3/8" 1@0.05, 8@0.10, 4@0.15, RTO @0.25 m A/S	2.00	28.00	2.48	0.56	77.77		
	EJE B2, B4 Y B6	#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML			
	Acero negativo: 5 de 5/8"	3.00	5.00	8.05	1.55	187.16		
	Acero temperatura: 4 de 3/8"	3.00	4.00	7.55	0.56	50.74		
	Acero positivo: 5 de 5/8"	3.00	5.00	8.05	1.55	187.16		
	Estribos: Ø3/8" 1@0.05, 8@0.10, 4@0.15, RTO @0.25 m A/S	3.00	28.00	2.48	0.56	116.66		

METRADOS DE ESTRUCTURAS BLOQUE V

"MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BASICAS DE LA I.E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA - SAN MARTIN"

BLOQUE V: SS.HH, AULAS SECUNDARIA

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
01.05.03.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION LINEAL EN T	m2						110.93
			1.00	PER=	157.05	0.50	78.53	
			1.00	PER=	32.40	1.00	32.40	
01.05.05.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN COLUMNAS	kg						9,053.84
	EJE 3B		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL	
	COLUMNAS L SECCION VARIABLE							
	AC. LONG. 5/8"	2.00	8.00	11.08	1.56	276.43		
	AC. LONG. 1/2"	2.00	10.00	11.08	0.99	219.29		
	ESTRIBOS HASTA +- 0.00 3/8"	2.00	14.00	4.31	0.56	67.58		
	AC. LONG. 1/2"	2.00	2.00	9.70	0.99	38.41		
	AC. LONG. 1/2"	2.00	2.00	2.21	0.99	8.75		
	AC. LONG. 1/2"	2.00	2.00	4.50	0.99	17.82		
	AC. LONG. 1/2"	2.00	2.00	7.14	0.99	28.27		
	ESTRIBOS DESDE +- 0.00 HASTA TECHO 3/8"	2.00	79.00	5.90	0.56	522.03		
	COLUMNAS T SECCION VARIABLE		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL	
	AC. LONG. 5/8"	5.00	10.00	11.08	1.56	863.85		
	AC. LONG. 1/2"	5.00	14.00	11.08	0.99	767.50		
	ESTRIBOS HASTA +- 0.00 3/8"	5.00	14.00	5.96	0.56	233.63		
	AC. LONG. 1/2"	5.00	2.00	9.70	0.99	96.03		
	AC. LONG. 1/2"	5.00	2.00	2.21	0.99	21.88		
	AC. LONG. 1/2"	5.00	2.00	4.50	0.99	44.55		
	AC. LONG. 1/2"	5.00	2.00	7.14	0.99	70.69		
	ESTRIBOS DESDE +- 0.00 HASTA TECHO 3/8"	5.00	79.00	7.56	0.56	1,672.27		
	EJE 2B		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL	
	COLUMNAS REC							
	AC. LONG. 5/8"	4.00	8.00	10.57	1.56	527.65		
	ESTRIBOS 3/8"	4.00	87.00	1.78	0.56	346.89		
	EJE 1B		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL	
	COLUMNAS L							
	AC. LONG. 5/8"	2.00	8.00	10.00	1.56	249.60		
	AC. LONG. 1/2"	2.00	10.00	10.00	0.99	198.00		
	ESTRIBOS 3/8"	2.00	14.00	4.31	0.56	67.58		
	COLUMNAS REC		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL	
	AC. LONG. 5/8"	5.00	14.00	10.00	1.56	1,092.00		
	AC. LONG. 1/2"	5.00	10.00	10.00	0.99	495.00		
	ESTRIBOS 3/8"	5.00	82.00	3.26	0.56	748.50		
	COLUMNETAS							
	PRIMER PISO							
	CA		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL	
	ELEVACION E-01							
	AC. LONG. 3/8"	11.00	2.00	2.50	0.56	30.80		
	ESTRIBOS. 1/4"	11.00	16.00	0.30	0.25	13.20		
	ELEVACION E-03		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL	
	AC. LONG. 3/8"	11.00	2.00	2.00	0.56	24.64		
	ESTRIBOS. 1/4"	11.00	13.00	0.30	0.25	10.73		
	CB							
	INTERIOR		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL	
	AC. LONG. 3/8"	5.00	4.00	4.10	0.56	45.92		
	ESTRIBOS. 1/4"	5.00	24.00	0.71	0.25	21.30		
	SEGUNDO PISO							
	CA		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL	
	EJE 1B		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL	
	AC. LONG. 3/8"	12.00	4.00	2.50	0.56	67.20		
	ESTRIBOS. 1/4"	12.00	16.00	0.71	0.25	34.08		
	EJE 3B		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL	
	AC. LONG. 3/8"	12.00	4.00	2.00	0.56	53.76		

METRADOS DE ESTRUCTURAS BLOQUE V

"MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BASICAS DE LA I.E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA - SAN MARTIN"

BLOQUE V: SS.HH, AULAS SECUNDARIA

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	ESTRIBOS. 1/4"		12.00	13.00	0.71	0.25	27.69	
	PARAPETO	#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL		
	AC. LONG. 3/8"		11.00	4.00	1.25	0.56	30.80	
	ESTRIBOS. 1/4"		11.00	10.00	0.71	0.25	19.53	
01.05.05.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2						487.45
	EJE 1A		2.00	PER=	2.45	8.51	41.70	
			3.00	PER=	2.50	4.47	33.53	
			2.00	PER=	3.25	8.51	55.32	
	EJE 2A		4.00	PER=	1.00	9.07	36.28	
	EJE 3A		2.00	PER=	2.45	9.72	47.63	
			5.00	PER=	3.50	9.72	170.10	
	COLUMNETAS							
	PRIMER PISO							
	CA							
	ELEVACION E-01		11.00	PER=	0.55	2.25	13.61	
	ELEVACION E-03		11.00	PER=	0.55	1.75	10.59	
	CB							
	INTERIOR		1.00	PER=	2.80	3.85	10.78	
	SEGUNDO PISO							
	CA							
	EJE 1B		12.00	PER=	0.55	2.25	14.85	
	EJE 3B		12.00	PER=	0.55	1.75	11.55	
	PARAPETO		1.00	PER=	5.60	1.00	5.60	
	MURO DECORATIVO		7.00	AREA=	2.82	-	19.74	
			7.00	9.25	0.25	-	16.19	
01.05.07	VIGAS							
01.05.07.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 Kg/cm2	m3						46.70
	PÓRTICO B1 Y B7							
	PRIMER NIVEL							
			4.00	2.95	0.25	0.60	1.77	
			2.00	2.40	0.25	0.60	0.72	
	SEGUNDO NIVEL							
			4.00	2.95	0.25	0.60	1.77	
			2.00	2.43	0.25	0.60	0.73	
			2.00	2.99	0.25	0.40	0.60	
			2.00	2.99	0.25	0.40	0.60	
			2.00	1.20	0.25	0.40	0.24	
	PÓRTICO B3 Y B5							
	PRIMER NIVEL							
			4.00	2.95	0.25	0.60	1.77	
			2.00	2.40	0.25	0.60	0.72	
			4.00	2.95	0.25	0.60	1.77	
			2.00	2.43	0.25	0.60	0.73	
			2.00	2.99	0.25	0.40	0.60	
			2.00	2.99	0.25	0.40	0.60	
			2.00	1.20	0.25	0.40	0.24	
	PÓRTICO B2, B4 Y B6							
	PRIMER NIVEL							
			6.00	2.95	0.25	0.60	2.66	
			3.00	2.40	0.25	0.60	1.08	
	SEGUNDO NIVEL							
			3.00	2.43	0.25	0.60	1.09	
			3.00	7.00	0.25	0.60	3.15	
			3.00	1.20	0.25	0.60	0.54	
	PRIMER NIVEL							
	EJE 3B							
	ENTRE EJE B1-B2		1.00	3.39	0.25	0.60	0.51	
	ENTRE EJE B2-B3		1.00	3.39	0.25	0.60	0.51	
	ENTRE EJE B3-B4		1.00	3.38	0.25	0.60	0.51	
	ENTRE EJE B4-B5		1.00	3.38	0.25	0.60	0.51	
	ENTRE EJE B5-B6		1.00	3.39	0.25	0.60	0.51	
	ENTRE EJE B6-B7		1.00	3.39	0.25	0.60	0.51	
	EJE 1B							
	ENTRE EJE B1-B2		1.00	3.39	0.25	0.60	0.51	
	ENTRE EJE B2-B3		1.00	3.39	0.25	0.60	0.51	

METRADOS DE ESTRUCTURAS BLOQUE V

"MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BASICAS DE LA I.E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA - SAN MARTIN"

BLOQUE V: SS.HH, AULAS SECUNDARIA

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	Acero positivo: 2 de 5/8"		2.00	2.00	11.84	1.55	73.41	
	Acero positivo: 1 de 1/2"		2.00	1.00	11.84	0.99	23.44	
	Acero temperatura: 4 de 3/8"		2.00	4.00	10.92	0.56	48.92	
	Estribos de 3/8": 1@0.05,12@0.10, RTO @0.20 m A/S		2.00	83.00	1.53	0.56	142.23	
	PÓRTICO B3 Y B5		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML		
	Acero negativo: 2 de 5/8"		2.00	2.00	11.84	1.55	73.41	
	Acero negativo: 1 de 1/2"		2.00	1.00	11.84	0.99	23.44	
	Bastón negativo: 1 de 1/2"		2.00	1.00	4.60	0.99	9.11	
	Acero positivo: 2 de 5/8"		2.00	2.00	11.84	1.55	73.41	
	Acero positivo: 1 de 1/2"		2.00	1.00	11.84	0.99	23.44	
	Acero temperatura: 4 de 3/8"		2.00	4.00	10.92	0.56	48.92	
	Estribos de 3/8": 1@0.05,12@0.10, RTO @0.20 m A/S		2.00	83.00	1.53	0.56	142.23	
	PÓRTICO B2, B4 Y B6		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML		
	Acero negativo: 2 de 3/4"		3.00	2.00	12.04	2.24	161.82	
	Bastón negativo: 2 de 3/4"		3.00	2.00	5.16	2.24	69.35	
	Bastón negativo: 1 de 1/2"		3.00	1.00	5.16	0.99	15.33	
	Acero positivo: 3 de 5/8"		3.00	3.00	11.84	1.55	165.17	
	Acero positivo: 1 de 1/2"		3.00	1.00	11.84	0.99	35.16	
	Acero temperatura: 4 de 3/8"		3.00	4.00	10.92	0.56	73.38	
	Estribos de 3/8": 1@0.05,12@0.10, RTO @0.20 m A/S		3.00	70.00	1.53	0.56	179.93	
	SEGUNDO NIVEL							
	PÓRTICO B1 Y B7		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML		
	Acero negativo: 3 de 1/2"		2.00	3.00	12.05	0.99	71.58	
	Bastón negativo: 2 de 1/2"		2.00	2.00	5.05	0.99	20.00	
	Acero positivo Volado: 2 de 5/8"		2.00	2.00	3.60	1.55	22.32	
	Acero positivo Volado: 1 de 1/2"		2.00	1.00	3.60	0.99	7.13	
	Acero positivo : 3 de 1/2"		2.00	3.00	8.94	1.55	83.14	
	Acero temperatura: 2 de 3/8"		2.00	2.00	11.30	0.56	25.31	
	Acero temperatura: 2 de 3/8"		2.00	2.00	2.95	0.56	6.61	
	Estribos de 3/8": 1@0.05,12@0.10, RTO @0.20 m A/S		2.00	78.00	1.53	0.56	133.66	
			#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML		
	Acero negativo: 2 de 5/8"		2.00	3.00	8.56	1.55	79.61	
	Acero negativo: 2 de 1/2"		2.00	1.00	8.56	0.99	16.95	
	Acero Positivo: 2 de 5/8"		2.00	3.00	8.56	1.55	79.61	
	Acero Positivo: 2 de 1/2"		2.00	1.00	8.56	0.99	16.95	
	Estribos de 3/8": 1@0.05,12@0.10, RTO @0.20 m A/S		2.00	64.00	1.53	0.56	109.67	
	PÓRTICO B3 Y B5		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML		
	Acero negativo: 3 de 1/2"		2.00	3.00	12.05	0.99	71.58	
	Bastón negativo: 2 de 5/8"		2.00	2.00	5.05	1.55	31.31	
	Acero positivo Volado: 2 de 5/8"		2.00	2.00	3.60	1.55	22.32	
	Acero positivo Volado: 1 de 1/2"		2.00	1.00	3.60	0.99	7.13	
	Acero positivo : 3 de 1/2"		2.00	3.00	8.94	1.55	83.14	
	Acero temperatura: 2 de 3/8"		2.00	2.00	11.30	0.56	25.31	
	Acero temperatura: 2 de 3/8"		2.00	2.00	2.95	0.56	6.61	
	Estribos de 3/8": 1@0.05,12@0.10, RTO @0.20 m A/S		2.00	78.00	1.53	0.56	133.66	
			#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML		
	Acero negativo: 2 de 5/8"		2.00	3.00	8.56	1.55	79.61	
	Acero negativo: 2 de 1/2"		2.00	1.00	8.56	0.99	16.95	
	Acero Positivo: 2 de 5/8"		2.00	3.00	8.56	1.55	79.61	
	Acero Positivo: 2 de 1/2"		2.00	1.00	8.56	0.99	16.95	
	Estribos de 3/8": 1@0.05,12@0.10, RTO @0.20 m A/S		2.00	64.00	1.53	0.56	109.67	
	PÓRTICO B2, B4 Y B6		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML		
	Acero negativo: 2 de 5/8"		3.00	3.00	12.15	1.55	169.49	
	Bastón negativo: 2 de 1/2"		3.00	2.00	4.55	0.99	27.03	
	Acero positivo : 2 de 5/8"		3.00	2.00	12.15	1.55	113.00	
	Acero positivo : 1 de 1/2"		3.00	1.00	12.15	0.99	36.09	
	Acero temperatura: 4 de 3/8"		3.00	4.00	11.30	0.56	75.94	
	Estribos de 3/8": 1@0.05,12@0.10, RTO @0.20 m A/S		3.00	75.00	1.53	0.56	192.78	
	PRIMER NIVEL							
	EJE 3B		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 5/8"		1.00	2.00	7.50	1.55	23.25	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	1.00	7.50	0.99	7.43	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 5/8"		1.00	2.00	5.10	1.55	15.81	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	1.00	5.10	0.99	5.05	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 5/8"		1.00	2.00	5.10	1.55	15.81	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	1.00	5.10	0.99	5.05	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 5/8"		1.00	2.00	4.95	1.55	15.35	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	1.00	4.95	0.99	4.90	

METRADOS DE ESTRUCTURAS BLOQUE V

"MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BASICAS DE LA I.E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA - SAN MARTIN"

BLOQUE V: SS.HH, AULAS SECUNDARIA

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 5/8"		1.00	2.00	7.65	1.55	23.72	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	1.00	7.65	0.99	7.57	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 5/8"		1.00	2.00	8.20	1.55	25.42	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 1/2"		1.00	1.00	8.20	0.99	8.12	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 5/8"		1.00	2.00	8.00	1.55	24.80	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 1/2"		1.00	1.00	8.00	0.99	7.92	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 5/8"		1.00	2.00	6.50	1.55	20.15	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 1/2"		1.00	1.00	6.50	0.99	6.44	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 5/8"		1.00	2.00	6.60	1.55	20.46	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 1/2"		1.00	1.00	6.60	0.99	6.53	
	ACERO LONGITUDINAL 3/8"		1.00	4.00	26.45	0.56	59.25	
	ESTRIBOS Ø3/8" 1@0.05,12@0.10, RTO @0.25 m A/S		1.00	196.00	1.60	0.56	175.62	
	EJE 1B	#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL		
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 5/8"		1.00	2.00	7.50	1.55	23.25	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	1.00	7.50	0.99	7.43	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 5/8"		1.00	2.00	5.10	1.55	15.81	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	1.00	5.10	0.99	5.05	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 5/8"		1.00	2.00	5.10	1.55	15.81	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	1.00	5.10	0.99	5.05	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 5/8"		1.00	2.00	4.95	1.55	15.35	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	1.00	4.95	0.99	4.90	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 5/8"		1.00	2.00	7.65	1.55	23.72	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	1.00	7.65	0.99	7.57	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 5/8"		1.00	2.00	8.20	1.55	25.42	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 1/2"		1.00	1.00	8.20	0.99	8.12	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 5/8"		1.00	2.00	8.00	1.55	24.80	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 1/2"		1.00	1.00	8.00	0.99	7.92	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 5/8"		1.00	2.00	6.50	1.55	20.15	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 1/2"		1.00	1.00	6.50	0.99	6.44	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 5/8"		1.00	2.00	6.60	1.55	20.46	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 1/2"		1.00	1.00	6.60	0.99	6.53	
	ACERO LONGITUDINAL 3/8"		1.00	4.00	26.45	0.56	59.25	
	ESTRIBOS Ø3/8" 1@0.05,12@0.10, RTO @0.25 m A/S		1.00	196.00	1.60	0.56	175.62	
	VIGAS DE BORDE	#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL		
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 3/8"		1.00	3.00	26.92	0.56	45.23	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	2.00	26.92	0.99	53.30	
	ESTRIBOS Ø3/8" 1@0.05, 4@0.10, RTO @0.20 m A/S		1.00	162.00	0.60	0.56	54.43	
	ESTRIBOS Ø3/8" 1@0.05, 4@0.10, RTO @0.20 m A/S		1.00	162.00	0.25	0.56	22.68	
	SEGUNDO NIVEL							
	EJE 3B: 25x60	#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL		
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 5/8"		1.00	2.00	7.50	1.55	23.25	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	1.00	7.50	0.99	7.43	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 5/8"		1.00	2.00	5.10	1.55	15.81	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	1.00	5.10	0.99	5.05	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 5/8"		1.00	2.00	5.10	1.55	15.81	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	1.00	5.10	0.99	5.05	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 5/8"		1.00	2.00	4.95	1.55	15.35	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	1.00	4.95	0.99	4.90	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 5/8"		1.00	2.00	7.65	1.55	23.72	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	1.00	7.65	0.99	7.57	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 5/8"		1.00	2.00	8.20	1.55	25.42	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 1/2"		1.00	1.00	8.20	0.99	8.12	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 5/8"		1.00	2.00	8.00	1.55	24.80	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 1/2"		1.00	1.00	8.00	0.99	7.92	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 5/8"		1.00	2.00	6.50	1.55	20.15	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 1/2"		1.00	1.00	6.50	0.99	6.44	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 5/8"		1.00	2.00	6.60	1.55	20.46	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 1/2"		1.00	1.00	6.60	0.99	6.53	
	ACERO LONGITUDINAL 3/8"		1.00	4.00	26.45	0.56	59.25	
	ESTRIBOS Ø3/8" 1@0.05,12@0.10, RTO @0.25 m A/S		1.00	196.00	1.60	0.56	175.62	
	EJE 3B: 25x35	#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL		
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	2.00	7.75	0.99	15.35	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	2.00	5.00	0.99	9.90	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	2.00	5.00	0.99	9.90	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	2.00	5.00	0.99	9.90	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	2.00	7.80	0.99	15.44	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 1/2"		1.00	2.00	8.50	0.99	16.83	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 1/2"		1.00	2.00	7.50	0.99	14.85	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 1/2"		1.00	2.00	6.50	0.99	12.87	

METRADOS DE ESTRUCTURAS BLOQUE V

"MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BASICAS DE LA I.E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA - SAN MARTIN"

BLOQUE V: SS.HH, AULAS SECUNDARIA

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 1/2"		1.00	2.00	6.80	0.99	13.46	
	ACERO LONGITUDINAL 3/8"		1.00	2.00	27.65	0.56	30.97	
	ESTRIBOS Ø3/8" 1@0.05, 7@0.10, RTO @0.25 m A/S		1.00	174.00	1.05	0.56	102.31	
	EJE 1B: 25x65		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 5/8"		1.00	2.00	7.50	1.55	23.25	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	1.00	7.50	0.99	7.43	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 5/8"		1.00	2.00	5.10	1.55	15.81	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	1.00	5.10	0.99	5.05	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 5/8"		1.00	2.00	5.10	1.55	15.81	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	1.00	5.10	0.99	5.05	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 5/8"		1.00	2.00	4.95	1.55	15.35	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	1.00	4.95	0.99	4.90	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 5/8"		1.00	2.00	7.65	1.55	23.72	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	1.00	7.65	0.99	7.57	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 5/8"		1.00	2.00	8.20	1.55	25.42	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 1/2"		1.00	1.00	8.20	0.99	8.12	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 5/8"		1.00	2.00	8.00	1.55	24.80	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 1/2"		1.00	1.00	8.00	0.99	7.92	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 5/8"		1.00	2.00	6.50	1.55	20.15	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 1/2"		1.00	1.00	6.50	0.99	6.44	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 5/8"		1.00	2.00	6.60	1.55	20.46	
	ACERO LONGITUDINAL INFERIOR 1/2"		1.00	1.00	6.60	0.99	6.53	
	ACERO LONGITUDINAL 3/8"		1.00	4.00	26.45	0.56	59.25	
	ESTRIBOS Ø3/8" 1@0.05, 9@0.15, RTO @0.25 m A/S		1.00	156.00	1.65	0.56	144.14	
	VIGAS DE BORDE FRONTAL		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 3/8"		1.00	3.00	26.92	0.56	45.23	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	2.00	26.92	0.99	53.30	
	ESTRIBOS Ø3/8" 1@0.05, 4@0.10, RTO @0.20 m A/S		1.00	162.00	0.60	0.56	54.43	
	ESTRIBOS Ø3/8" 1@0.05, 4@0.10, RTO @0.20 m A/S		1.00	162.00	0.25	0.56	22.68	
	VIGAS DE BORDE POSTERIOR		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 3/8"		1.00	3.00	26.92	0.56	45.23	
	ACERO LONGITUDINAL SUPERIOR 1/2"		1.00	2.00	26.92	0.99	53.30	
	ESTRIBOS Ø3/8" 1@0.05, 4@0.10, RTO @0.20 m A/S		1.00	162.00	0.60	0.56	54.43	
	ESTRIBOS Ø3/8" 1@0.05, 4@0.10, RTO @0.20 m A/S		1.00	162.00	0.25	0.56	22.68	
	VIGUETAS EJE X-X							
	1ER PISO							
	EJE 1B		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL	
	AC. LONG. 3/8"		1.00	2.00	2.56	0.56	2.87	
	ESTRIBOS 1/4"		1.00	16.00	0.30	0.25	1.20	
	AC. LONG. 3/8"		3.00	2.00	2.51	0.56	8.43	
	ESTRIBOS 1/4"		3.00	16.00	0.30	0.25	3.60	
	AC. LONG. 3/8"		2.00	2.00	3.58	0.56	8.02	
	ESTRIBOS 1/4"		2.00	23.00	0.30	0.25	3.45	
	EJE 3B		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL	
	AC. LONG. 3/8"		1.00	2.00	3.64	0.56	4.08	
	ESTRIBOS 1/4"		1.00	23.00	0.30	0.25	1.73	
	AC. LONG. 3/8"		1.00	2.00	0.98	0.56	1.10	
	ESTRIBOS 1/4"		1.00	4.00	0.30	0.25	0.30	
	AC. LONG. 3/8"		1.00	2.00	3.11	0.56	3.48	
	ESTRIBOS 1/4"		1.00	20.00	0.30	0.25	1.50	
	AC. LONG. 3/8"		4.00	2.00	3.58	0.56	16.04	
	ESTRIBOS 1/4"		4.00	23.00	0.30	0.25	6.90	
	2DO PISO							
	EJE 1B		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL	
	AC. LONG. 3/8"		3.00	2.00	2.51	0.56	8.43	
	ESTRIBOS 1/4"		3.00	1.00	0.30	0.25	0.23	
	AC. LONG. 3/8"		3.00	2.00	3.58	0.56	12.03	
	ESTRIBOS 1/4"		3.00	23.00	0.30	0.25	5.18	
	EJE 3B		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL	
	AC. LONG. 3/8"		6.00	2.00	3.58	0.56	24.06	
	ESTRIBOS 1/4"		6.00	23.00	0.30	0.25	10.35	
	PARAPETO		#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL	
	AC. LONG. 3/8"		1.00	2.00	2.60	0.56	2.91	
	ESTRIBOS 1/4"		1.00	17.00	0.30	0.25	1.28	
	AC. LONG. 3/8"		6.00	2.00	4.69	0.56	31.52	
	ESTRIBOS 1/4"		6.00	30.00	0.30	0.25	13.50	
01.05.07.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS LINEAL	m2						362.79
	PÓRTICO B1 Y B7							

METRADOS DE ESTRUCTURAS BLOQUE V

"MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BASICAS DE LA I.E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA - SAN MARTIN"

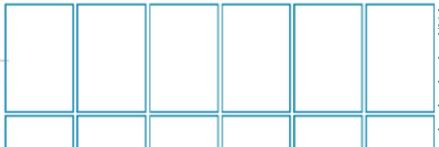
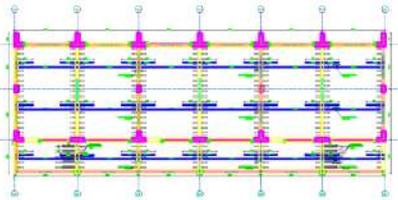
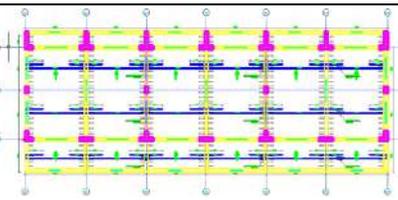
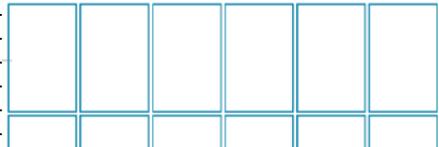
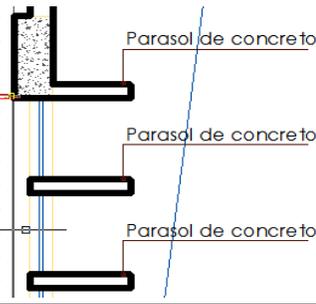
BLOQUE V: SS.HH, AULAS SECUNDARIA

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	PRIMER NIVEL							
			4.00	2.95	PERIM=	1.45	17.11	
			2.00	2.40	PERIM=	1.45	6.96	
	SEGUNDO NIVEL							
			4.00	2.95	PERIM=	1.45	17.11	
			2.00	2.43	PERIM=	1.45	7.05	
			2.00	2.99	PERIM=	1.05	6.28	
			2.00	2.99	PERIM=	1.05	6.28	
			2.00	1.20	PERIM=	1.05	2.52	
	PÓRTICO B3 Y B5							
	PRIMER NIVEL							
			4.00	2.95	PERIM=	1.45	17.11	
			2.00	2.40	PERIM=	1.45	6.96	
	SEGUNDO NIVEL							
			4.00	2.95	PERIM=	1.45	17.11	
			2.00	2.43	PERIM=	1.45	7.05	
			2.00	2.99	PERIM=	1.05	6.28	
			2.00	2.99	PERIM=	1.05	6.28	
			2.00	1.20	PERIM=	1.05	2.52	
	PÓRTICO B2, B4 Y B6							
	PRIMER NIVEL							
			6.00	2.95	PERIM=	1.45	25.67	
			3.00	2.40	PERIM=	1.45	10.44	
	SEGUNDO NIVEL							
			3.00	2.43	PERIM=	1.45	10.57	
			3.00	7.00	PERIM=	1.45	30.45	
			3.00	1.20	PERIM=	1.45	5.22	
	PRIMER NIVEL							
	EJE 3B							
	EJE B1 - EJE B2		1.00	3.39	PERIM=	1.00	3.39	
	EJE B2 - EJE B3		1.00	3.39	PERIM=	1.00	3.39	
	EJE B3 - EJE B4		1.00	3.38	PERIM=	1.00	3.38	
	EJE B4 - EJE B5		1.00	3.38	PERIM=	1.00	3.38	
	EJE B5 - EJE B6		1.00	3.39	PERIM=	1.00	3.39	
	EJE B6 - EJE B7		1.00	3.39	PERIM=	1.00	3.39	
	EJE 1B							
	EJE B1 - EJE B2		1.00	3.39	PERIM=	0.90	3.05	
	EJE B2 - EJE B3		1.00	3.39	PERIM=	0.90	3.05	
	EJE B3 - EJE B4		1.00	3.38	PERIM=	0.90	3.04	
	EJE B4 - EJE B5		1.00	3.38	PERIM=	0.90	3.04	
	EJE B5 - EJE B6		1.00	3.39	PERIM=	0.90	3.05	
	EJE B6 - EJE B7		1.00	3.39	PERIM=	0.90	3.05	
	VIGAS DE BORDE							
			1.00	20.65	PERIM=	0.65	13.42	
	SEGUNDO NIVEL							
	EJE 3B							
	EJE B1 - EJE B2		1.00	3.39	PERIM=	1.30	4.41	
	EJE B2 - EJE B3		1.00	3.39	PERIM=	1.30	4.41	
	EJE B3 - EJE B4		1.00	3.38	PERIM=	1.30	4.39	
	EJE B4 - EJE B5		1.00	3.38	PERIM=	1.30	4.39	
	EJE B5 - EJE B6		1.00	3.39	PERIM=	1.30	4.41	
	EJE B6 - EJE B7		1.00	3.39	PERIM=	1.30	4.41	
	EJE B1 - EJE B2		1.00	3.39	PERIM=	0.35	1.19	
	EJE B2 - EJE B3		1.00	3.39	PERIM=	0.35	1.19	
	EJE B3 - EJE B4		1.00	3.38	PERIM=	0.35	1.18	
	EJE B4 - EJE B5		1.00	3.38	PERIM=	0.35	1.18	
	EJE B5 - EJE B6		1.00	3.39	PERIM=	0.35	1.19	
	EJE B6 - EJE B7		1.00	3.39	PERIM=	0.35	1.19	
	EJE 1B							
	EJE B1 - EJE B2		1.00	3.39	PERIM=	0.90	3.05	
	EJE B2 - EJE B3		1.00	3.39	PERIM=	0.90	3.05	
	EJE B3 - EJE B4		1.00	3.38	PERIM=	0.90	3.04	
	EJE B4 - EJE B5		1.00	3.38	PERIM=	0.90	3.04	
	EJE B5 - EJE B6		1.00	3.39	PERIM=	0.90	3.05	
	EJE B6 - EJE B7		1.00	3.39	PERIM=	0.90	3.05	
	VIGAS DE BORDE FRONTAL							
			1.00	20.65	PERIM=	0.65	13.42	
	VIGAS DE BORDE POSTERIOR							
			1.00	20.65	PERIM=	0.65	13.42	
	VIGUETAS EJE X-X							
	1ER NIVEL							

METRADOS DE ESTRUCTURAS BLOQUE V

"MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BASICAS DE LA I.E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA - SAN MARTIN"

BLOQUE V: SS.HH, AULAS SECUNDARIA

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	EJE 1B		1.00	13.35	PER=	0.26	3.47	
	EJE 3B		1.00	17.50	PER=	0.26	4.55	
	2do NIVEL							
	EJE 1B		1.00	14.38	PER=	0.26	3.74	
	EJE 3B		1.00	17.60	PER=	0.26	4.58	
	PARAPETO		1.00	26.20	PER=	0.26	6.81	
01.05.08	LOSA ALIGERADA							
01.05.08.01	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA F'C=210 Kg/cm2	m3				VOL/M2		41.85
	1ER NIVEL		1.00	AREA=	224.00	0.09	19.60	
	2do NIVEL		1.00	AREA=	254.33	0.09	22.25	
								
	La suma total de areas es: 224 M2							
01.05.08.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2	kg						2,514.43
	PRIMERA PLANTA	#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL		
	LONG. 3/8"	22.00	2.00	1.36	0.56	33.51		
	LONG. 1/2"	22.00	5.00	2.35	0.99	255.92		
	LONG. 1/2"	22.00	2.00	9.00	0.99	392.04		
	LONG. 1/2"	22.00	1.00	6.00	0.99	130.68		
	LONG. 1/2"	22.00	1.00	3.63	0.99	79.06		
	TEMP. 1/4"	6.00	20.00	10.25	0.25	307.50		
								
	SEGUNDA PLANTA	#	ELEMENTOS	LONGITUD	PESO/ML	PARCIAL		
	LONG. 3/8"	24.00	2.00	1.36	0.56	36.56		
	LONG. 1/2"	24.00	5.00	2.35	0.99	279.18		
	LONG. 1/2"	24.00	2.00	9.00	0.99	427.68		
	LONG. 1/2"	24.00	1.00	6.00	0.99	142.56		
	LONG. 1/2"	24.00	1.00	3.63	0.99	86.25		
	TEMP. 1/4"	6.00	20.00	11.45	0.25	343.50		
								
01.05.08.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE LOSA	m2						478.33
	1ER NIVEL		1.00	AREA=	224.00	-	224.00	
	2do NIVEL		1.00	AREA=	254.33	-	254.33	
								
	La suma total de areas es: 224 M2							
01.05.09	LOSA MACIZA							
01.05.09.01	CONCRETO FC= 210 KG/CM2. EN LOSA MACIZA	m3						9.66
	PARASOLES 1ER NIVEL		3.00	4.11	0.65	0.10	0.80	
	Parasol de concreto		3.00	4.14	0.65	0.10	0.81	
			3.00	4.13	0.65	0.10	0.81	
	Parasol de concreto		3.00	4.13	0.65	0.10	0.81	
			3.00	4.14	0.65	0.10	0.81	
	Parasol de concreto		3.00	4.11	0.65	0.10	0.80	
	PARASOLES 2DO NIVEL		3.00	4.11	0.65	0.10	0.80	
			3.00	4.14	0.65	0.10	0.81	
			3.00	4.13	0.65	0.10	0.81	
								

Anexo N° 11:
Análisis de Costos Unitarios de Actividades
Materia de Análisis

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0306043 "MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BÁSICAS DE LA LA I. E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA**
 Subpresupuesto **001 ESTRUCTURAS** Fecha presupuesto **10/07/2018**

Partida **01.04.08 JUNTA ASFALTICA**

Rendimiento **m/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m **8.02**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	21.01	1.68
0147010004	PEON	hh	0.3300	0.0264	15.33	0.40
2.08						
Materiales						
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0100	80.00	0.80
0221000007	ASFALTO LIQUIDO RC 250	gln		0.3500	14.50	5.08
5.88						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.08	0.06
0.06						

Partida **01.05.01.01 CONCRETO EN ZAPATAS F'C= 210 KG/CM2.**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por : m3 **486.38**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.6400	21.01	13.45
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	17.03	10.90
0147010004	PEON	hh	8.0000	2.5600	15.33	39.24
63.59						
Materiales						
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.6300	170.00	107.10
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5030	140.00	70.42
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.7400	24.00	233.76
411.28						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	63.59	1.91
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.3200	20.00	6.40
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.3200	10.00	3.20
11.51						

Partida **01.05.01.02 ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN ZAPATAS**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : kg **4.58**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.01	0.67
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	17.03	0.54
1.21						
Materiales						
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.0400	3.48	0.14
0203000033	FIERRO CORRUGADO	kg		1.0700	2.66	2.85
2.99						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.21	0.06
0349100013	CIZALLA PARA FIERRO DE CONSTRUCCION	hm	1.0000	0.0320	10.00	0.32
0.38						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0306043 "MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BÁSICAS DE LA LA I. E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA
- SAN MARTIN "
Subpresupuesto 001 ESTRUCTURAS Fecha presupuesto 10/07/2018

Partida 01.05.03.01 CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION F'C=210 Kg/cm2

Rendimiento m3/DIA MO. 22.0000 EQ. 22.0000 Costo unitario directo por : m3 481.77

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.7273	21.01	15.28
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.7273	17.03	12.39
0147010004	PEON	hh	8.0000	2.9091	15.33	44.60
						72.27
Materiales						
0204000001	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	170.00	90.10
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	140.00	72.80
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.7300	24.00	233.52
						396.42
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	72.27	2.17
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.3636	20.00	7.27
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.3636	10.00	3.64
						13.08

Partida 01.05.03.02 ACERO F'Y=4200 Kg/cm2 EN VIGAS EN T

Rendimiento kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg 4.59

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.01	0.67
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	17.03	0.54
						1.21
Materiales						
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.0600	3.48	0.21
0203000033	FIERRO CORRUGADO	kg		1.0500	2.66	2.79
						3.00
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.21	0.06
0349100013	CIZALLA PARA FIERRO DE CONSTRUCCION	hm	1.0000	0.0320	10.00	0.32
						0.38

Partida 01.05.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION LINEAL EN T

Rendimiento m2/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m2 63.10

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	21.01	12.01
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	17.03	9.73
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5714	15.33	8.76
						30.50
Materiales						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1500	3.68	0.55
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.3000	3.48	1.04
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		5.4700	5.50	30.09
						31.68
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.50	0.92
						0.92

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0306043 "MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BÁSICAS DE LA LA I. E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA - SAN MARTIN "**
 Subpresupuesto **001 ESTRUCTURAS** Fecha presupuesto **10/07/2018**

Partida **01.05.05.01 CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 Kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m3 **573.93**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	21.01	28.01
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	17.03	22.71
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	15.33	102.20
						152.92
Materiales						
0204000001	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	170.00	90.10
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	140.00	72.80
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.7300	24.00	233.52
						396.42
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	152.92	4.59
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.6667	20.00	13.33
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.6667	10.00	6.67
						24.59

Partida **01.05.05.02 ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN COLUMNAS**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : kg **4.59**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.01	0.67
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	17.03	0.54
						1.21
Materiales						
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.0600	3.48	0.21
0203000033	FIERRO CORRUGADO	kg		1.0500	2.66	2.79
						3.00
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.21	0.06
0349100013	CIZALLA PARA FIERRO DE CONSTRUCCION	hm	1.0000	0.0320	10.00	0.32
						0.38

Partida **01.05.05.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **74.02**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	21.01	16.81
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	17.03	13.62
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.8000	15.33	12.26
						42.69
Materiales						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1700	3.68	0.63
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.3000	3.48	1.04
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		5.1600	5.50	28.38
						30.05
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	42.69	1.28
						1.28

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0306043 "MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BÁSICAS DE LA LA I. E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA**
 Subpresupuesto **001 ESTRUCTURAS** Fecha presupuesto **10/07/2018**

Partida **01.05.07.01 CONCRETO EN VIGAS F'C=210 Kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m3 **502.92**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	21.01	16.81
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	17.03	13.62
0147010004	PEON	hh	10.0000	4.0000	15.33	61.32
						91.75
Materiales						
0204000001	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	170.00	90.10
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	140.00	72.80
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.7300	24.00	233.52
						396.42
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	91.75	2.75
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.4000	20.00	8.00
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.4000	10.00	4.00
						14.75

Partida **01.05.07.02 ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN VIGAS**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : kg **4.59**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.01	0.67
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	17.03	0.54
						1.21
Materiales						
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.0600	3.48	0.21
0203000033	FIERRO CORRUGADO	kg		1.0500	2.66	2.79
						3.00
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.21	0.06
0349100013	CIZALLA PARA FIERRO DE CONSTRUCCION	hm	1.0000	0.0320	10.00	0.32
						0.38

Partida **01.05.07.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS LINEAL**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **82.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	21.01	16.81
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	17.03	13.62
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.8000	15.33	12.26
						42.69
Materiales						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.2400	3.68	0.88
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.2100	3.48	0.73
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		6.7100	5.50	36.91
						38.52
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	42.69	1.28
						1.28

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0306043 "MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BÁSICAS DE LA LA I. E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA
- SAN MARTIN "
Subpresupuesto 001 ESTRUCTURAS Fecha presupuesto 10/07/2018

Partida 01.05.08.01 CONCRETO EN LOSA ALIGERADA F'C=210 Kg/cm2

Rendimiento m3/DIA MO. 25.0000 EQ. 25.0000 Costo unitario directo por : m3 493.60

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	0.9600	21.01	20.17
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	17.03	10.90
0147010004	PEON	hh	11.0000	3.5200	15.33	53.96
85.03						
Materiales						
0204000001	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	170.00	90.10
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	140.00	72.80
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.7300	24.00	233.52
396.42						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	85.03	2.55
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.3200	20.00	6.40
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.3200	10.00	3.20
12.15						

Partida 01.05.08.02 ACERO F'Y= 4200Kg/cm2

Rendimiento kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg 5.03

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.01	0.67
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	17.03	0.54
1.21						
Materiales						
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.0600	3.48	0.21
0290010001	ACERO CORRUGADO, FY = 4200 KG / CM2	kg		1.0500	3.08	3.23
3.44						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.21	0.06
0348960003	CIZALLA PARA FIERRO 3/4"	hm	1.0000	0.0320	10.00	0.32
0.38						

Partida 01.05.08.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA

Rendimiento m2/DIA MO. 22.0000 EQ. 22.0000 Costo unitario directo por : m2 49.06

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3636	21.01	7.64
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3636	17.03	6.19
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.3636	15.33	5.57
19.40						
Materiales						
0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg		0.1100	3.68	0.40
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.1000	3.48	0.35
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		5.1500	5.50	28.33
29.08						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.40	0.58
0.58						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0306043 "MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BÁSICAS DE LA LA I. E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA
- SAN MARTIN "
Subpresupuesto 001 ESTRUCTURAS Fecha presupuesto 10/07/2018

Partida 01.05.08.04 LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 P/TECHO ALIGERADO

Rendimiento pza/DIA MO. 1,600.0000 EQ. 1,600.0000 Costo unitario directo por : pza 3.34

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0050	21.01	0.11
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0050	17.03	0.09
0147010004	PEON	hh	9.0000	0.0450	15.33	0.69
0.89						
Materiales						
0221000004	LADRILLO P/TECHO 15X30X30 CON 8 HUECOS	pza		1.0500	2.30	2.42
2.42						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.89	0.03
0.03						

Partida 01.05.09.01 CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. EN LOSA MACIZA

Rendimiento m3/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m3 490.29

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	21.01	16.81
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	17.03	13.62
0147010004	PEON	hh	8.0000	3.2000	15.33	49.06
79.49						
Materiales						
0204000001	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	170.00	90.10
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	140.00	72.80
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.7300	24.00	233.52
396.42						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	79.49	2.38
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.4000	20.00	8.00
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.4000	10.00	4.00
14.38						

Partida 01.05.09.02 ACERO F'Y= 4200Kg/cm2

Rendimiento kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg 4.59

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.01	0.67
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	17.03	0.54
1.21						
Materiales						
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.0600	3.48	0.21
0203000033	FIERRO CORRUGADO	kg		1.0500	2.66	2.79
3.00						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.21	0.06
0349100013	CIZALLA PARA FIERRO DE CONSTRUCCION	hm	1.0000	0.0320	10.00	0.32
0.38						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0306043 "MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BÁSICAS DE LA LA I. E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA**
 Subpresupuesto **001 ESTRUCTURAS** Fecha presupuesto **10/07/2018**

Partida **01.05.09.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **22.0000** EQ. **22.0000** Costo unitario directo por : m2 **53.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3636	21.01	7.64
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3636	17.03	6.19
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.3636	15.33	5.57
19.40						
Materiales						
0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg		0.1500	3.68	0.55
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.1000	3.48	0.35
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		5.9300	5.50	32.62
33.52						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.40	0.58
0.58						

Partida **01.05.10.01 CONCRETO F'C=175 Kg/cm2 EN GARGOLAS**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **17.0000** EQ. **17.0000** Costo unitario directo por : m3 **466.97**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4706	21.01	9.89
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.9412	17.03	16.03
0147010004	PEON	hh	8.0000	3.7647	15.33	57.71
83.63						
Materiales						
0204000001	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5500	170.00	93.50
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5400	140.00	75.60
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.4300	24.00	202.32
371.42						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	83.63	2.51
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.4706	20.00	9.41
11.92						

Partida **01.05.10.02 ACERO F'Y= 4200Kg/cm2**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : kg **4.59**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.01	0.67
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	17.03	0.54
1.21						
Materiales						
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.0600	3.48	0.21
0203000033	FIERRO CORRUGADO	kg		1.0500	2.66	2.79
3.00						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.21	0.06
0349100013	CIZALLA PARA FIERRO DE CONSTRUCCION	hm	1.0000	0.0320	10.00	0.32
0.38						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0306043 "MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BÁSICAS DE LA LA I. E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA - SAN MARTIN "**

Subpresupuesto **003 INSTALACIONES SANITARIAS** Fecha presupuesto **10/07/2018**

Partida **03.01.01.05 RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS A=0.60M TUB 50MM, 63MM, 90MM, 110MM, 160MM**

Rendimiento **m/DIA MO. 80.0000 EQ. 80.0000** Costo unitario directo por : m **17.54**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	21.01	2.10
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	17.03	1.70
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.8000	15.33	12.26
16.06						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.06	0.48
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.1000	10.00	1.00
1.48						

Partida **03.01.02.01 SUMINISTRO E INSTLACION DE TUBERIA PVC SAP 2"**

Rendimiento **m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000** Costo unitario directo por : m **15.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	21.01	1.68
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	17.03	1.36
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.0400	15.33	0.61
3.65						
Materiales						
0230460040	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0050	98.00	0.49
0298010170	TUBERIA PVC SAP PARA DESAGUE DE 2"	m		1.0500	10.45	10.97
11.46						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.65	0.11
0.11						

Partida **03.01.02.02 TUBERIA PVC SAP 4"**

Rendimiento **m/DIA MO. 96.0000 EQ. 96.0000** Costo unitario directo por : m **26.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0833	21.01	1.75
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0833	17.03	1.42
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.0417	15.33	0.64
3.81						
Materiales						
0230460040	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0050	98.00	0.49
0272270094	TUB. PVC SAP P/DESAGUE DE 4"	m		1.0500	20.67	21.70
22.19						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.81	0.11
0.11						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0306043 "MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BÁSICAS DE LA LA I. E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA
- SAN MARTIN "
Subpresupuesto 003 INSTALACIONES SANITARIAS Fecha presupuesto 10/07/2018

Partida 03.01.02.03 SUMINISTRO E INSTALACION TUB. 6" PVC-SAP

Rendimiento m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m 35.75

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	21.01	1.68
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	17.03	1.36
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.0400	15.33	0.61
3.65						
Materiales						
0230460040	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0050	98.00	0.49
0298010171	TUBERIA PVC SAP PARA DESAGUE DE 6"	m		1.0500	30.00	31.50
31.99						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.65	0.11
0.11						

Partida 03.01.02.04 SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAP 2"

Rendimiento pto/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : pto 59.29

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	21.01	21.01
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.0000	15.33	15.33
36.34						
Materiales						
0230460040	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0020	98.00	0.20
0272270030	CODO PVC SAP 2" * 90°	und		1.0000	4.80	4.80
0272270095	TEE PVC SAP 2" * 2"	und		1.0000	2.62	2.62
0272270096	YEE PVC SAP 2"x2"	und		1.0000	3.27	3.27
0298010170	TUBERIA PVC SAP PARA DESAGUE DE 2"	m		1.0500	10.45	10.97
21.86						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	36.34	1.09
1.09						

Partida 03.01.02.05 SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAP 4"

Rendimiento pto/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : pto 98.27

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	21.01	21.01
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.0000	15.33	15.33
36.34						
Materiales						
0230460038	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gln		0.0020	98.00	0.20
0272270090	CODO DE 90 PVC SAP DE 4"	und		1.0000	5.20	5.20
0272270091	TEE PVC SAP 4"X4"	und		1.0000	10.00	10.00
0272270093	YEE PVC SAP 4" *4"	pza		1.0000	12.20	12.20
0298010168	TUBERIA PVC SAP PARA DESAGUE DE 4"	m		1.0500	31.66	33.24
60.84						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	36.34	1.09
1.09						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0306043 "MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BÁSICAS DE LA LA I. E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA - SAN MARTIN "**
 Subpresupuesto **003 INSTALACIONES SANITARIAS** Fecha presupuesto **10/07/2018**

Partida **03.01.02.06 SALIDA DE VENTILACION T 2"**

Rendimiento **pto/DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : pto **59.29**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	21.01	21.01
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.0000	15.33	15.33
36.34						
Materiales						
0230460038	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gln		0.0020	98.00	0.20
0272270030	CODO PVC SAP 2" * 90°	und		1.0000	4.80	4.80
0272270095	TEE PVC SAP 2" * 2"	und		1.0000	2.62	2.62
0272270096	YEE PVC SAP 2"x2"	und		1.0000	3.27	3.27
0298010170	TUBERIA PVC SAP PARA DESAGUE DE 2"	m		1.0500	10.45	10.97
21.86						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	36.34	1.09
1.09						

Partida **03.01.03.01 REGISTRO DE BRONCE 4"**

Rendimiento **pza/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : pza **56.03**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	21.01	16.81
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.4000	15.33	6.13
22.94						
Materiales						
0272270097	CODO PVC SAP 4X90	und		1.0000	5.56	5.56
0272270098	TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAP DE 4"x4"	und		1.0000	13.08	13.08
0275130016	REGISTRO DE BRONCE DE 4"	pza		1.0000	13.76	13.76
32.40						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	22.94	0.69
0.69						

Partida **03.01.03.02 REGISTRO DE BRONCE 2"**

Rendimiento **pza/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : pza **43.93**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	21.01	16.81
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.4000	15.33	6.13
22.94						
Materiales						
0272270030	CODO PVC SAP 2" * 90°	und		1.0000	4.80	4.80
0272270099	TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAP DE 2"x2"	und		1.0000	3.50	3.50
0275130015	REGISTRO DE BRONCE DE 2"	pza		1.0000	12.00	12.00
20.30						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	22.94	0.69
0.69						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0306043 "MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BÁSICAS DE LA LA I. E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPÉLACIO - MOYOBAMBA

Subpresupuesto 003 INSTALACIONES SANITARIAS

Fecha presupuesto 10/07/2018

Partida 03.02.01.03 TUBERIA PVC C-10 SP P/AGUA FRIA D=1/2"

Rendimiento m/DIA MO. 75.0000 EQ. 75.0000 Costo unitario directo por : m 7.03

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1067	21.01	2.24
2.24						
Materiales						
0230460040	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0040	98.00	0.39
0272270018	TUB. PVC SAP C - 10 DE 1/2"	m		1.0300	1.79	1.84
0272270043	TEE PVC SAP P/ AGUA DE 3/4" x 1/2"	pza		1.0000	2.49	2.49
4.72						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.24	0.07
0.07						

Partida 03.02.01.04 RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" DE AGUA PVC-SAP

Rendimiento m/DIA MO. 64.0000 EQ. 64.0000 Costo unitario directo por : m 7.09

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1250	21.01	2.63
2.63						
Materiales						
0230460040	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0040	98.00	0.39
0272270019	TUB. PVC SAP C - 10 DE 3/4"	m		1.0500	2.92	3.07
0272270072	TEE PVC SAP PARA AGUA CON ROSCA DE 3/4"	pza		0.2000	4.60	0.92
4.38						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.63	0.08
0.08						

Partida 03.02.01.05 RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1" DE AGUA PVC-SAP

Rendimiento m/DIA MO. 64.0000 EQ. 64.0000 Costo unitario directo por : m 8.61

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1250	21.01	2.63
2.63						
Materiales						
0230460040	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0040	98.00	0.39
0272270073	TEE PVC SAP PARA AGUA CON ROSCA DE 1"	pza		0.2000	5.70	1.14
0272270074	TUB. PVC SAP C - 10 DE 1"	m		1.0500	4.16	4.37
5.90						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.63	0.08
0.08						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0306043 "MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BÁSICAS DE LA LA I. E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPOLACIO - MOYOBAMBA

Subpresupuesto 003 INSTALACIONES SANITARIAS Fecha presupuesto 10/07/2018

Partida 03.02.01.06 RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 1/4" DE AGUA PVC-SAP

Rendimiento m/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : m 16.18

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.01	0.67
0.67						
Materiales						
0230460040	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0040	98.00	0.39
0272270052	TUB. PVC SAP C - 10 DE 1 1/4"	m		1.0500	4.00	4.20
0272270084	TEE PVC SAP PARA AGUA CON ROSCA DE 1 1/4"	pza		1.0000	10.90	10.90
15.49						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.67	0.02
0.02						

Partida 03.02.01.07 RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 1/2" DE AGUA PVC-SAP

Rendimiento m/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : m 10.02

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.01	0.67
0.67						
Materiales						
0230460040	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0040	98.00	0.39
0272270078	TUB. PVC SAP C - 10 DE 1 1/2"	m		1.0500	6.44	6.76
0272270087	TEE PVC SAP PARA AGUA CON ROSCA DE 1 1/2"	pza		0.2000	10.90	2.18
9.33						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.67	0.02
0.02						

Partida 03.02.01.08 SALIDA DE AGUA FRIA DE ø1/2"

Rendimiento pto/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : pto 70.94

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	21.01	42.02
0147010004	PEON	hh	0.5000	1.0000	15.33	15.33
57.35						
Materiales						
0230460040	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0500	98.00	4.90
0272270016	CODO PVC SAP 1/2" * 90°	und		2.0000	1.30	2.60
0272270018	TUB. PVC SAP C - 10 DE 1/2"	m		1.0500	1.79	1.88
0272270043	TEE PVC SAP P/ AGUA DE 3/4" x 1/2"	pza		1.0000	2.49	2.49
11.87						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	57.35	1.72
1.72						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0306043 "MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BÁSICAS DE LA LA I. E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA
- SAN MARTIN "
Subpresupuesto 004 INSTALACIONES ELÉCTRICAS Fecha presupuesto 10/07/2018

Partida 04.02.15 CAJA DE F°G° OCT. DE 100x55mm C/TAPA

Rendimiento und/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : und 16.39

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.01	11.20
						11.20
	Materiales					
0212090062	CAJA DE F° G°OCT. DE 100X55MM C/TAPA	pza		1.0000	5.19	5.19
						5.19

Partida 04.02.16 CAJA DE F°G° 100x100mm C/TAPA

Rendimiento und/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : und 29.37

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.01	11.20
						11.20
	Materiales					
0212090064	CAJA DE F° G°OCT. DE 100X100MM C/TAPA	pza		5.1900	3.50	18.17
						18.17

Partida 04.02.17 CAJA DE F°G° 200x200mm C/TAPA

Rendimiento und/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : und 102.20

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.01	11.20
						11.20
	Materiales					
0212090063	CAJA DE F° G°OCT. DE 200X200MM C/TAPA	pza		26.0000	3.50	91.00
						91.00

Partida 04.03.01 TUBERIA DE PVC SAP 20mm

Rendimiento m/DIA MO. 180.0000 EQ. 180.0000 Costo unitario directo por : m 4.11

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0444	21.01	0.93
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0889	15.33	1.36
						2.29
	Materiales					
0230460040	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0010	98.00	0.10
0274020007	CURVA PVC SAP LUZ 20mm	pza		0.1087	4.49	0.49
0275010010	TUBO PVC SAP 20mm	und		0.3500	3.31	1.16
						1.75
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.29	0.07
						0.07

Anexo N° 12:
Actividades Previas al Vaciado de Concreto

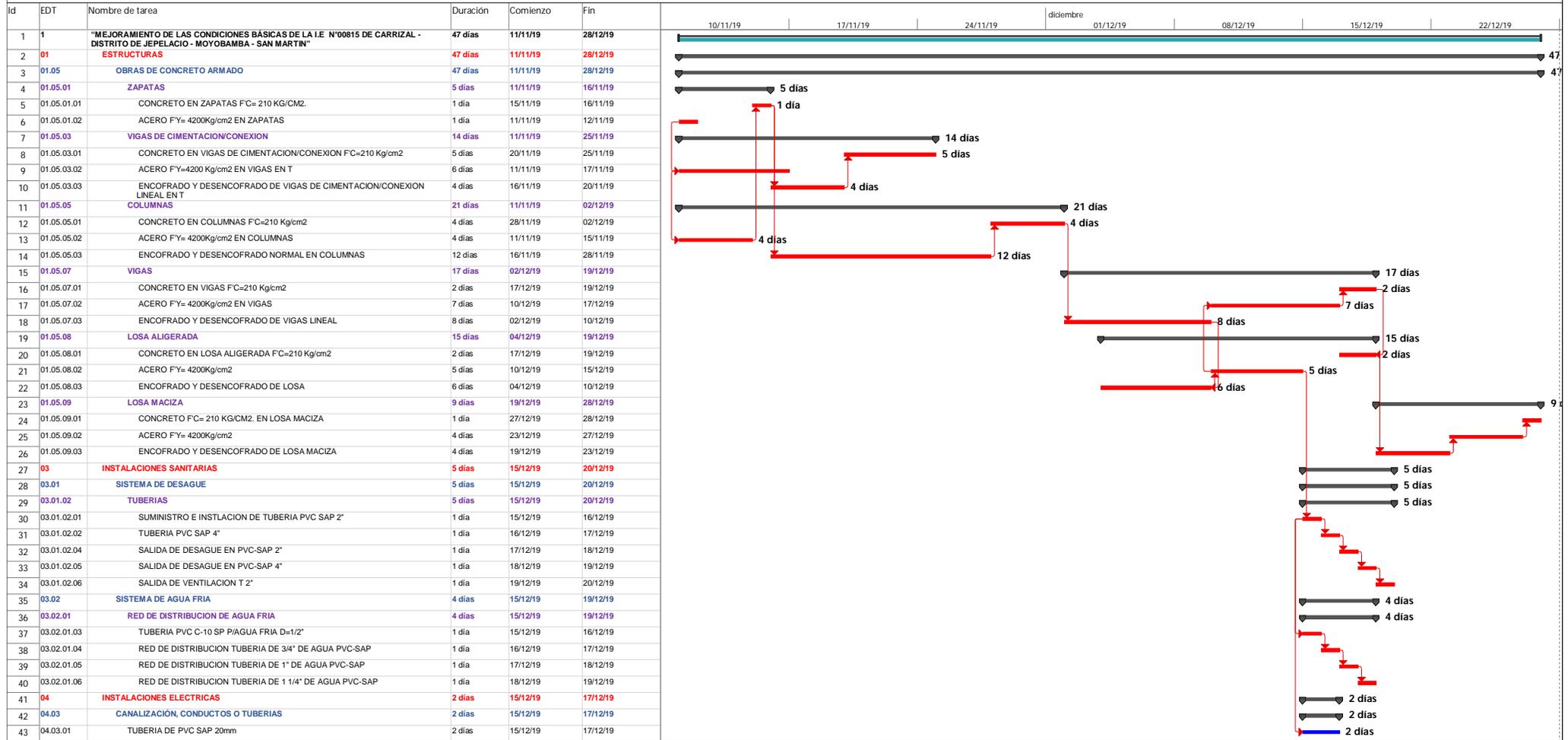
ACTIVIDADES PREVIAS AL VACIADO DE CONCRETO - BLOQUE V (ESTRUCTURAS - II.EE. SANITARIAS - II.EE. ELECTRICAS)						
"MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BASICAS DE LA I.E 00815 DE CARRIZAL, DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA - SAN MARTIN"						
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	COSTO UNITARIO	RENDIMIENTO	COSTO PARCIAL
01	ESTRUCTURAS					
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					
01.05.01	ZAPATAS					
01.05.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS F'C= 210 KG/CM2.	m3	6.25	486.38	25 m3/dia	S/. 3,039.88
01.05.01.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN ZAPATAS	kg	175.97	4.58	250 kg/dia	S/. 805.94
01.05.03	VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION					S/. 0.00
01.05.03.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION F'C=210	m3	101.50	481.77	22 m3/dia	S/. 48,899.66
01.05.03.02	ACERO F'Y=4200 Kg/cm2 EN VIGAS EN T	kg	5,236.31	4.59	250 kg/dia	S/. 24,034.66
01.05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE	m2	110.93	63.1	14 m2/dia	S/. 6,999.68
01.05.05	COLUMNAS					
01.05.05.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 Kg/cm2	m3	50.76	573.93	12 m3/dia	S/. 29,132.69
01.05.05.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN COLUMNAS	kg	9,053.84	4.59	250 kg/dia	S/. 41,557.13
01.05.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	487.45	74.02	10 m2/dia	S/. 36,081.05
01.05.07	VIGAS					S/. 0.00
01.05.07.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 Kg/cm2	m3	46.70	502.92	20 m3/dia	S/. 23,486.36
01.05.07.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN VIGAS	kg	6,305.91	4.59	250 kg/dia	S/. 28,944.13
01.05.07.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS LINEAL	m2	362.79	82.49	10 m2/dia	S/. 29,926.55
01.05.08	LOSA ALIGERADA					S/. 0.00
01.05.08.01	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA F'C=210 Kg/cm2	m3	41.85	493.6	25 m3/dia	S/. 20,657.16
01.05.08.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2	kg	2,514.43	5.03	250 kg/dia	S/. 12,647.58
01.05.08.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA	m2	478.33	49.06	22 m2/dia	S/. 23,466.87
01.05.09	LOSA MACIZA					S/. 0.00
01.05.09.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. EN LOSA MACIZA	m3	9.66	490.29	20 m3/dia	S/. 4,736.20
01.05.09.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2	kg	1,071.24	4.59	250 kg/dia	S/. 4,916.99
01.05.09.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	94.35	53.5	22 m2/dia	S/. 5,047.73
03	INSTALACIONES SANITARIAS					
03.01	SISTEMA DE DESAGUE					
03.01.02	TUBERIAS					
03.01.02.01	SUMINISTRO E INSTLACION DE TUBERIA PVC SAL 2"	m	51.00	15.22	100 m/dia	S/. 776.22
03.01.02.02	TUBERIA PVC SAL 4"	m	34.08	26.11	96 m/dia	S/. 889.83
03.01.02.04	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAL 2"	pto	11.00	59.29	8 pto/dia	S/. 652.19
03.01.02.05	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAL 4"	pto	7.00	98.27	8 pto/dia	S/. 687.89
03.01.02.06	SALIDA DE VENTILACION T 2"	pto	5.00	59.29	8 pto/dia	S/. 296.45
03.02	SISTEMA DE AGUA FRIA					
03.02.01	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA					
03.02.01.03	TUBERIA PVC C-10 SP P/AGUA FRIA D=1/2"	m	14.87	7.03	75 m/dia	S/. 104.54
03.02.01.04	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" DE AGUA PVC-SAP	m	10.36	7.09	64 m/dia	S/. 73.45
03.02.01.05	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1" DE AGUA PVC-SAP	m	6.63	8.61	64 m/dia	S/. 57.08
03.02.01.06	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 1/4" DE AGUA PVC-SAP	m	49.18	16.18	250 m/dia	S/. 795.73
04	INSTALACIONES ELECTRICAS					
04.03	CANALIZACION, CONDUCTOS O TUBERIAS					
04.03.01	TUBERIA DE PVC SAP 20mm	m	310.75	4.11	180 m/dia	S/. 1,277.18
PRESUPUESTO TOTAL DE ACTIVIDADES PREVIAS AL VACIADO DE CONCRETO SELECCIONADAS - BLOQUE V						S/. 349,990.82

**Anexo N° 13:
Rendimientos y Tiempos de Programación de
Actividades**

ITEM	DESCRIPCION	METRADO		RENDIMIENTO		CUADRILLA			TIEMPO DE PROGRAMACION
		Cantidad	Unidad	Cantidad	Unidad	Operario	Oficial	Peón	
01	ESTRUCTURAS								
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO								
01.05.01	ZAPATAS								
01.05.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS F'C= 210 KG/CM2.	6.25	m3	25	m3/dia	2	2	8	1
01.05.01.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN ZAPATAS	175.97	kg	250	kg/dia	1	1	0	1
01.05.03	VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION								
01.05.03.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION F'C=210 Kg/cm2	101.50	m3	22	m3/dia	2	2	8	5
01.05.03.02	ACERO F'Y=4200 Kg/cm2 EN VIGAS EN T	5,236.31	kg	250	kg/dia	4	4	0	6
01.05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION LINEAL EN T	110.93	m2	14	m2/dia	2	2	1	4
01.05.05	COLUMNAS								
01.05.05.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 Kg/cm2	50.76	m3	12	m3/dia	2	2	10	4
01.05.05.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN COLUMNAS	9,053.84	kg	250	kg/dia	2	2	0	4
01.05.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	487.45	m2	10	m2/dia	4	4	4	12
01.05.07	VIGAS								
01.05.07.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 Kg/cm2	46.70	m3	20	m3/dia	2	2	10	2
01.05.07.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN VIGAS	6,305.91	kg	250	kg/dia	4	4	0	7
01.05.07.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS LINEAL	362.79	m2	10	m2/dia	4	4	4	8
01.05.08	LOSA ALIGERADA								
01.05.08.01	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA F'C=210 Kg/cm2	41.85	m3	25	m3/dia	3	2	10	2
01.05.08.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2	2,514.43	kg	250	kg/dia	2	2	0	5
01.05.08.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA	478.33	m2	22	m2/dia	4	4	4	6
01.05.09	LOSA MACIZA								
01.05.09.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. EN LOSA MACIZA	9.66	m3	20	m3/dia	2	2	8	1
01.05.09.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2	1,071.24	kg	250	kg/dia	1	1		4
01.05.09.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	94.35	m2	22	m2/dia	1	1	1	4
03	INSTALACIONES SANITARIAS								
03.01	SISTEMA DE DESAGUE								
03.01.02	TUBERIAS								
03.01.02.01	SUMINISTRO E INSTLACION DE TUBERIA PVC SAL 2"	51.00	m	100	m/dia	1	1	1	1
03.01.02.02	TUBERIA PVC SAL 4"	34.08	m	96	m/dia	1	1	1	1
03.01.02.04	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAL 2"	11.00	pto	8	pto/dia	1	0	1	1
03.01.02.05	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAL 4"	7.00	pto	8	pto/dia	1	0	1	1
03.01.02.06	SALIDA DE VENTILACION T 2"	5.00	pto	8	pto/dia	1	0	1	1
03.02	SISTEMA DE AGUA FRIA								
03.02.01	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA								
03.02.01.03	TUBERIA PVC C-10 SP P/AGUA FRIA D=1/2"	14.87	m	75	m/dia	1	0	0	1
03.02.01.04	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" DE AGUA PVC-	10.36	m	64	m/dia	1	0	0	1
03.02.01.05	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 " DE AGUA PVC-	6.63	m	64	m/dia	1	0	0	1
03.02.01.06	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 1/4" DE AGUA PVC-	49.18	m	250	m/dia	1	0	0	1
04	INSTALACIONES ELECTRICAS								
04.03	CANALIZACION, CONDUCTOS O TUBERIAS								
04.03.01	TUBERIA DE PVC SAP 20mm	310.75	m	180	m/dia	1	0	2	2

Anexo N° 14:
Plan Maestro - Cronograma Inicial

CRONOGRAMA INICIAL
 PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES BASICAS DE LA I.E N°00815 DE CARRIZAL - DISTRITO DE JEPELACIO - MOYOBAMBA - SAN MARTIN"



Proyecto: 0. GANTT_NO IMPRIM
 Fecha: 22/03/20

Resumen	Hito inactivo	solo duración	solo el comienzo	Hito externo	División crítica
Resumen del proyecto	Resumen inactivo	Informe de resumen manual	solo fin	Fecha límite	Progreso
Tarea inactiva	Tarea manual	Resumen manual	Tareas externas	Tareas críticas	Progreso manual

CRONOGRAMA INICIAL

Anexo N° 15:
Actividades Completadas (PAC) – Principales
Causas de Incumplimiento

ACTIVIDADES COMPLETADAS (PAC) – PRINCIPALES CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO

SEMANA N° 01 (DEL 11-11-2019 AL 17-11-2019)									
ITEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	UND	% COMPLETADO		LOGRADO		ANÁLISIS DE NO CUMPLIMIENTO	
				PLANIFICADO	REAL	SI	NO		
01	ESTRUCTURAS								
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO								
01.05.01	ZAPATAS								
01.05.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS F'C= 210 KG/CM2.	D. DELGADO	m3	6.25	6.25	X			
01.05.01.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN ZAPATAS	L. JULCA	kg	175.97	175.97	X			
01.05.03	VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION								
01.05.03.02	ACERO F'Y=4200 Kg/cm2 EN VIGAS EN T	L. JULCA	kg	5,236.31	5,236.31	X			
01.05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION LINEAL EN T	D. DELGADO	m2	27.73	24.62		X	Espera por materiales	
01.05.05	COLUMNAS								
01.05.05.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN COLUMNAS	L. JULCA	kg	9,053.84	9,053.84	X			
01.05.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	D. DELGADO	m2	39.00	27.85		X	Espera por materiales	

SEMANA N° 02 (DEL 18-11-2019 AL 24-11-2019)									
ITEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	UND	% COMPLETADO		LOGRADO		ANÁLISIS DE NO CUMPLIMIENTO	
				PLANIFICADO	REAL	SI	NO		
01	ESTRUCTURAS								
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO								
01.05.03	VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION								
01.05.03.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION F'C=210 Kg/cm2	D. DELGADO	m3	81.20	78.45		X	Movimiento innecesario de personas	
01.05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION LINEAL EN T	D. DELGADO	m2	110.93	110.93	X			
01.05.05	COLUMNAS								
01.05.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	D. DELGADO	m2	292.47	285.80		X	Trabajo rehecho	

SEMANA N° 03 (DEL 25-11-2019 AL 01-12-2019)									
ITEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	UND	% COMPLETADO		LOGRADO		ANÁLISIS DE NO CUMPLIMIENTO	
				PLANIFICADO	REAL	SI	NO		
01	ESTRUCTURAS								
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO								
01.05.03	VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION								
01.05.03.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION F'C=210 Kg/cm2	D. DELGADO	m3	101.50	101.5	X			
01.05.05	COLUMNAS								
01.05.05.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 Kg/cm2	D. DELGADO	m3	38.07	40.10	X			
01.05.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	D. DELGADO	m2	487.45	487.45	X			

SEMANA N° 04 (DEL 02-12-2019 AL 08-12-2019)									
ITEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	UND	% COMPLETADO		LOGRADO		ANÁLISIS DE NO CUMPLIMIENTO	
				PLANIFICADO	REAL	SI	NO		
01	ESTRUCTURAS								
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO								
01.05.05	COLUMNAS								
01.05.05.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 Kg/cm2	D. DELGADO	m3	50.76	50.76	X		Actividad adelantada	
01.05.07	VIGAS								
01.05.07.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN VIGAS	L. JULCA	kg	4,729.43	4,230.00		X	Espera por materiales	
01.05.08	LOSA ALIGERADA								
01.05.08.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2	L. JULCA	kg	2,162.41	1,828.00		X	Espera por materiales	

SEMANA N° 05 (DEL 09-12-2019 AL 15-12-2019)									
ITEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	UND	% COMPLETADO		LOGRADO		ANÁLISIS DE NO CUMPLIMIENTO	
				PLANIFICADO	REAL	SI	NO		
01	ESTRUCTURAS								
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO								
01.05.07	VIGAS								
01.05.07.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 Kg/cm2	D. DELGADO	m3						
01.05.07.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN VIGAS	L. JULCA	kg	6,305.91	6,305.91	X			
01.05.07.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS LINEAL	D. DELGADO	m2	110.93	110.93	X			
01.05.08	LOSA ALIGERADA								
01.05.08.01	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA F'C=210 Kg/cm2	D. DELGADO	m3	41.85	41.85	X			
01.05.08.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2	L. JULCA	kg	2,514.43	2,514.43	X			
01.05.08.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA	D. DELGADO	m2	478.33	478.33	X			
01.05.09	LOSA MACIZA								
01.05.09.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	D. DELGADO	m2	70.76	50.15		X	Trabajo rehecho	
03	INSTALACIONES SANITARIAS								
03.01	SISTEMA DE DESAGUE								
03.01.02	TUBERIAS								
03.01.02.01	SUMINISTRO E INSTLACION DE TUBERIA PVC SAL 2"	L. JULCA	m	51.00	51.00	X			
03.01.02.02	TUBERIA PVC SAL 4"	L. JULCA	m	34.08	34.08	X			
03.01.02.04	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAL 2"	L. JULCA	pto	11.00	11.00	X			
03.01.02.05	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAL 4"	L. JULCA	pto	7.00	7.00	X			
03.01.02.06	SALIDA DE VENTILACION T 2"	L. JULCA	pto	5.00	5.00	X			
03.02	SISTEMA DE AGUA FRIA								
03.02.01	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA								
03.02.01.03	TUBERIA PVC C-10 SP P/AGUA FRIA D=1/2"	L. JULCA	m	14.87	14.87	X			
03.02.01.04	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" DE AGUA PVC-SAP	L. JULCA	m	10.36	10.36	X			
03.02.01.05	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 " DE AGUA PVC-SAP	L. JULCA	m	6.63	6.63	X			
03.02.01.06	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 1/4" DE AGUA PVC-SAP	L. JULCA	m	49.18	49.18	X			
04	INSTALACIONES ELECTRICAS								
04.03	CANALIZACION, CONDUCTOS O TUBERIAS								
04.03.01	TUBERIA DE PVC SAP 20mm	L. JULCA	m	310.75	310.75	X			

SEMANA N° 06 (DEL 16-12-2019 AL 22-12-2019)									
ITEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	UND	% COMPLETADO		LOGRADO		ANÁLISIS DE NO CUMPLIMIENTO	
				PLANIFICADO	REAL	SI	NO		
01	ESTRUCTURAS								
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO								
01.05.09	LOSA MACIZA								
01.05.09.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. EN LOSA MACIZA	D. DELGADO	m3	9.66	9.66	X			
01.05.09.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2	L. JULCA	kg	1,071.24	1,071.24	X			
01.05.09.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	D. DELGADO	m2	94.35	94.35	X			

Anexo N° 16:
Porcentaje de Actividades Completadas (PAC)

PORCENTAJE DE ACTIVIDADES COMPLETADAS (PAC)

SEMANA N° 01 (DEL 11-11-2019 AL 17-11-2019)				
ITEM	ACTIVIDAD	% COMPLETADO		
		PLANIFICADO	REAL	%
01	ESTRUCTURAS			
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
01.05.01	ZAPATAS			
01.05.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS F'C= 210 KG/CM2.	6.25	6.25	100.00%
01.05.01.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN ZAPATAS	175.97	175.97	100.00%
01.05.03	VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION			
01.05.03.02	ACERO F'Y=4200 Kg/cm2 EN VIGAS EN T	5,236.31	5,236.31	100.00%
01.05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION LINEAL EN T	27.73	24.62	88.78%
01.05.05	COLUMNAS			
01.05.05.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN COLUMNAS	9,053.84	9,053.84	100.00%
01.05.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	39.00	27.85	71.42%

SEMANA N° 02 (DEL 18-11-2019 AL 24-11-2019)				
ITEM	ACTIVIDAD	% COMPLETADO		
		PLANIFICADO	REAL	%
01	ESTRUCTURAS			
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
01.05.03	VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION			
01.05.03.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION F'C=210 Kg/cm2	81.20	78.45	96.61%
01.05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION LINEAL EN T	110.93	110.93	100.00%
01.05.05	COLUMNAS			
01.05.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	292.47	285.80	97.72%

SEMANA N° 03 (DEL 25-11-2019 AL 01-12-2019)				
ITEM	ACTIVIDAD	% COMPLETADO		
		PLANIFICADO	REAL	%
01	ESTRUCTURAS			
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
01.05.03	VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION			
01.05.03.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION F'C=210 Kg/cm2	101.50	101.5	100.00%
01.05.05	COLUMNAS			
01.05.05.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 Kg/cm2	38.07	40.10	105.33%
01.05.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	487.45	487.45	100.00%

SEMANA N° 04 (DEL 02-12-2019 AL 08-12-2019)				
ITEM	ACTIVIDAD	% COMPLETADO		
		PLANIFICADO	REAL	%
01	ESTRUCTURAS			
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
01.05.05	COLUMNAS			
01.05.05.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 Kg/cm2	50.76	50.76	100.00%
01.05.07	VIGAS			
01.05.07.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN VIGAS	4,729.43	4,230.00	89.44%
01.05.08	LOSA ALIGERADA			
01.05.08.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2	2,162.41	1,828.00	84.54%

SEMANA N° 05 (DEL 09-12-2019 AL 15-12-2019)				
ITEM	ACTIVIDAD	% COMPLETADO		
		PLANIFICADO	REAL	%
01	ESTRUCTURAS			
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
01.05.07	VIGAS			
01.05.07.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 Kg/cm2			
01.05.07.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN VIGAS	6,305.91	6,305.91	100.00%
01.05.07.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS LINEAL	110.93	110.93	100.00%
01.05.08	LOSA ALIGERADA			
01.05.08.01	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA F'C=210 Kg/cm2	41.85	41.85	100.00%
01.05.08.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2	2,514.43	2,514.43	100.00%
01.05.08.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA	478.33	478.33	100.00%
01.05.09	LOSA MACIZA			
01.05.09.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	70.76	50.15	70.87%
03	INSTALACIONES SANITARIAS			
03.01	SISTEMA DE DESAGUE			
03.01.02	TUBERIAS			
03.01.02.01	SUMINISTRO E INSTLACION DE TUBERIA PVC SAL 2"	51.00	51.00	100.00%
03.01.02.02	TUBERIA PVC SAL 4"	34.08	34.08	100.00%
03.01.02.04	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAL 2"	11.00	11.00	100.00%
03.01.02.05	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAL 4"	7.00	7.00	100.00%
03.01.02.06	SALIDA DE VENTILACION T 2"	5.00	5.00	100.00%
03.02	SISTEMA DE AGUA FRIA			
03.02.01	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA			
03.02.01.03	TUBERIA PVC C-10 SP P/AGUA FRIA D=1/2"	14.87	14.87	100.00%
03.02.01.04	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" DE AGUA PVC-SAP	10.36	10.36	100.00%
03.02.01.05	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 " DE AGUA PVC-SAP	6.63	6.63	100.00%
03.02.01.06	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 1/4" DE AGUA PVC-SAP	49.18	49.18	100.00%
04	INSTALACIONES ELECTRICAS			
04.03	CANALIZACION, CONDUCTOS O TUBERIAS			
04.03.01	TUBERIA DE PVC SAP 20mm	310.75	310.75	100.00%

SEMANA N° 06 (DEL 16-12-2019 AL 22-12-2019)				
ITEM	ACTIVIDAD	% COMPLETADO		
		PLANIFICADO	REAL	%
01	ESTRUCTURAS			
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
01.05.09	LOSA MACIZA			
01.05.09.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. EN LOSA MACIZA	9.66	9.66	100.00%
01.05.09.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2	1,071.24	1,071.24	100.00%
01.05.09.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	94.35	94.35	100.00%

Anexo N° 17:
Identificación de Perdidas más Frecuentes

FICHA PARA LA IDENTIFICACION DE LAS PERDIDAS MAS FRECUENTES

Partida: OBRAS DE CONCRETO AMADO (Concreto, Acero de Refuerzo, Encofrado y Desencofrado)

ITEM	TIPO DE PERDIDA	IDENTIFICACIÓN
1	Trabajo rehecho	X
2	Daño de materiales	
3	Daño de herramientas y/o maquinarias	
4	Espera por instrucciones	X
5	Espera por materiales	X
6	Espera por herramientas o maquinarias	
7	Espera por mano de obra	
8	Movimiento innecesario de personas	X
9	Movimiento innecesario de materiales o herramientas	
10	Trabajo innecesario	
11	Extravío	
12	Materiales Sobrantes	
13	Herramientas y maquinarias no utilizadas	
14	Desaprovechar capacidades del personal	
15	Desaprovechar motivación del personal	
16	Exceso de producción	
17	Equipamiento y materiales altamente sofisticado	
18	Hacer por hacer	X

Nota: Marque con una X los tipos de pérdida que usted identifica dentro de la partida a estudiar (máximo 5 tipos)

FICHA PARA LA IDENTIFICACION DE LAS PERDIDAS MAS FRECUENTES

Partida: INSTALACIONES SANITARIAS (Suministro e Instalación de tubería para el sistema de

ITEM	TIPO DE PERDIDA	IDENTIFICACIÓN
1	Trabajo rehecho	
2	Daño de materiales	
3	Daño de herramientas y/o maquinarias	
4	Espera por instrucciones	X
5	Espera por materiales	X
6	Espera por herramientas o maquinarias	
7	Espera por mano de obra	
8	Movimiento innecesario de personas	
9	Movimiento innecesario de materiales o herramientas	X
10	Trabajo innecesario	X
11	Extravío	
12	Materiales Sobrantes	
13	Herramientas y maquinarias no utilizadas	
14	Desaprovechar capacidades del personal	X
15	Desaprovechar motivación del personal	
16	Exceso de producción	
17	Equipamiento y materiales altamente sofisticado	
18	Hacer por hacer	

Nota: Marque con una X los tipos de pérdida que usted identifica dentro

FICHA PARA LA IDENTIFICACION DE LAS PERDIDAS MAS FRECUENTES

Partida: INSTALACIONES ELECTRICAS (Canalización, conductos o tuberías)

ITEM	TIPO DE PERDIDA	IDENTIFICACIÓN
1	Trabajo rehecho	
2	Daño de materiales	
3	Daño de herramientas y/o maquinarias	
4	Espera por instrucciones	X
5	Espera por materiales	X
6	Espera por herramientas o maquinarias	
7	Espera por mano de obra	
8	Movimiento innecesario de personas	X
9	Movimiento innecesario de materiales o herramientas	
10	Trabajo innecesario	X
11	Extravío	
12	Materiales Sobrantes	
13	Herramientas y maquinarias no utilizadas	
14	Desaprovechar capacidades del personal	X
15	Desaprovechar motivación del personal	
16	Exceso de producción	
17	Equipamiento y materiales altamente sofisticado	
18	Hacer por hacer	

Nota: | Marque con una X los tipos de pérdida que usted identifica dentro

FICHA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE PERDIDAS

Partida: OBRAS DE CONCRETO AMADO (Concreto, Acero de Refuerzo, Encofrado y Desencofrado)

FUENTES / PERDIDAS		MÁS IMPORTANTE			MENOS IMPORTANTE	
		Espera por materiales	Movimiento innecesario de personas	Trabajo rehecho	Espera por instrucciones	Hacer por hacer
ADMINISTRACIÓN	PLANIFICACIÓN	Planificación previa				
		Selección de Recursos				
		Estimación de Recursos				
	CONSTRUCCIÓN Y EJECUCIÓN	Planificación en obra				
		Requerimientos innecesarios				
		Problemas de control			5	
		Burocracia	5			
		Coordinación		3		
		Falta de Cancha				
		Seguridad				
Ausencia de protocolos y procedimientos				5		
RECURSOS	MATERIALES	Cantidad				
		Uso				
		Distribución	5			
		Calidad / Defectos de fábrica				
		Disponibilidad				
		Extravío				
		Almacenamiento				
	MANO DE OBRA	Cantidad de personal				
		Competencias técnicas				3
		Comportamiento Inseguro				
		Distribución		5		
		Liderazgo				
		Confianza				
		Comunicación			3	
	Compromiso					
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA	Cantidad				
		Uso				
		Distribución				
		Calidad / Falta de certificación				
		Disponibilidad				
		Mantención				
Extravío						
Almacenamiento						
SISTEMAS	TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN	Innecesaria				
		Defectuosa				
		Claridad				
		Disponibilidad				
		Confiable				
		Atrasada				

Nota: Marcar con los números 1, 3 y 5 las posibles fuentes de los tipos de pérdida, donde 1 corresponde a una fuente de menor importancia y 5 a una fuente de mayor importancia, siendo 3 una opción intermedia. Se debe destacar que se puede asociar más de una fuente a cada tipo de pérdida, pudiendo repetirse el nivel de importancia que se le otorga a cada una.

FICHA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE PERDIDAS

Partida: INSTALACIONES SANITARIAS (Suministro e Instalación de tubería para el sistema de agua fría y desague)

FUENTES / PERDIDAS		MÁS IMPORTANTE			MENOS IMPORTANTE		
		Espera por materiales	Movimiento innecesario de materiales o herramientas	Espera por instrucciones	Trabajo innecesario	Desaprovechar capacidades del personal	
ADMINISTRACIÓN	PLANIFICACIÓN	Planificación previa					
		Selección de Recursos					
		Estimación de Recursos					
	CONSTRUCCIÓN Y EJECUCIÓN	Planificación en obra					
		Requerimientos innecesarios					
		Problemas de control				3	
		Burocracia	1				
		Coordinación		3			
		Falta de Cancha					
		Seguridad					
Ausencia de protocolos y procedimientos					1		
RECURSOS	MATERIALES	Cantidad					
		Uso					
		Distribución		3			
		Calidad / Defectos de fábrica					
		Disponibilidad					
		Extravío					
		Almacenamiento					
	MANO DE OBRA	Cantidad de personal					
		Competencias técnicas			5		
		Comportamiento Inseguro					
		Distribución	3				
		Liderazgo					
		Confianza					1
		Comunicación				3	
	Compromiso						
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA	Cantidad					
		Uso					
		Distribución					
		Calidad / Falta de certificación					
		Disponibilidad					
		Mantenimiento					
Extravío							
Almacenamiento							
SISTEMAS	TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN	Innecesaria					
		Defectuosa					
		Claridad					
		Disponibilidad					
		Confiable					
		Atrasada					

Nota: Marcar con los números 1, 3 y 5 las posibles fuentes de los tipos de pérdida, donde 1 corresponde a una fuente de menor importancia y 5 a una fuente de mayor importancia, siendo 3 una opción intermedia. Se debe destacar que se puede asociar más de una fuente a cada tipo de pérdida, pudiendo repetirse el nivel de importancia que se le otorga a cada una.

FICHA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE PERDIDAS

Partida: INSTALACIONES ELECTRICAS (Canalización, conductos o tuberías)

FUENTES / PERDIDAS		MÁS IMPORTANTE			MENOS IMPORTANTE		
		Espera por materiales	Movimiento innecesario de personas	Espera por instrucciones	Trabajo innecesario	Desaprochar capacidades del personal	
ADMINISTRACIÓN	PLANIFICACIÓN	Planificación previa					
		Selección de Recursos					
		Estimación de Recursos					
	CONSTRUCCIÓN Y EJECUCIÓN	Planificación en obra		3			
		Requerimientos innecesarios					1
		Problemas de control					
		Burocracia	1				
		Coordinación				1	
		Falta de Cancha					
Seguridad							
Ausencia de protocolos y procedimientos			3				
RECURSOS	MATERIALES	Cantidad					
		Uso					
		Distribución	3				
		Calidad / Defectos de fábrica					
		Disponibilidad					
		Extravío					
	MANO DE OBRA	Cantidad de personal		1			
		Competencias técnicas			1		
		Comportamiento Inseguro					
		Distribución	1				
		Liderazgo					
		Confianza					1
		Comunicación				3	
	Compromiso						
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA	Cantidad					
		Uso					
		Distribución					
		Calidad / Falta de certificación					
Disponibilidad							
Mantenición							
Extravío							
Almacenamiento							
SISTEMAS	TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN	Innecesaria					
		Defectuosa					
		Claridad					
		Disponibilidad					
		Confiabilidad					
		Atrasada					

Nota: Marcar con los números 1, 3 y 5 las posibles fuentes de los tipos de pérdida, donde 1 corresponde a una fuente de menor importancia y 5 a una fuente de mayor importancia, siendo 3 una opción intermedia. Se debe destacar que se puede asociar más de una fuente a cada tipo de pérdida, pudiendo repetirse el nivel de importancia que se le otorga a cada una.

Anexo N° 18:
Identificación de Fuentes de Perdidas

Anexo N° 19:
Análisis de Restricciones

ANALISIS DE RESTRICCIONES

ITEM	ACTIVIDAD	DISEÑO	MATERIALES	MANO DE OBRA	EQUIPOS	PRE REQUISITOS
01	ESTRUCTURAS					
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					
01.05.01	ZAPATAS					
01.05.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS F'C= 210 KG/CM2.	SI	SI	SI	SI	SI
01.05.01.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN ZAPATAS	SI	SI	SI	SI	SI
01.05.03	VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION					
01.05.03.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION F'C=210 Kg/cm2	SI	SI	NO	SI	SI
01.05.03.02	ACERO F'Y=4200 Kg/cm2 EN VIGAS EN T	SI	NO	SI	SI	SI
01.05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	SI	NO	SI	SI	SI
01.05.05	COLUMNAS					
01.05.05.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 Kg/cm2	SI	SI	SI	SI	SI
01.05.05.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN COLUMNAS	SI	SI	SI	SI	SI
01.05.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	SI	NO	NO	SI	SI
01.05.07	VIGAS					
01.05.07.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 Kg/cm2	SI	SI	SI	SI	SI
01.05.07.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2 EN VIGAS	SI	SI	SI	SI	SI
01.05.07.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	SI	SI	SI	SI	SI
01.05.08	LOSA ALIGERADA					
01.05.08.01	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA F'C=210 Kg/cm2	SI	SI	SI	SI	SI
01.05.08.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2	SI	NO	SI	SI	SI
01.05.08.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA	SI	SI	SI	SI	SI
01.05.09	LOSA MACIZA					
01.05.09.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. EN LOSA MACIZA	SI	SI	SI	SI	SI
01.05.09.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm2	SI	SI	SI	SI	SI
01.05.09.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	SI	SI	NO	SI	SI
03	INSTALACIONES SANITARIAS					
03.01	SISTEMA DE DESAGUE					
03.01.02	TUBERIAS					
03.01.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL 2"	SI	NO	NO	SI	SI
03.01.02.02	TUBERIA PVC SAL 4"	SI	SI	NO	SI	SI
03.01.02.04	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAL 2"	SI	SI	SI	SI	SI
03.01.02.05	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAL 4"	SI	SI	SI	SI	SI
03.01.02.06	SALIDA DE VENTILACION T 2"	SI	SI	SI	SI	SI
03.02	SISTEMA DE AGUA FRIA					
03.02.01	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA					
03.02.01.03	TUBERIA PVC C-10 SP P/AGUA FRIA D=1/2"	SI	SI	SI	SI	SI
03.02.01.04	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" DE AGUA PVC-SAP	SI	SI	SI	SI	SI
03.02.01.05	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 " DE AGUA PVC-SAP	SI	SI	SI	SI	SI
03.02.01.06	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 1/4" DE AGUA PVC-SAP	SI	SI	SI	SI	SI
04	INSTALACIONES ELECTRICAS					
04.03	CANALIZACION, CONDUCTOS O TUBERIAS					
04.03.01	TUBERIA DE PVC SAP 20mm	SI	SI	SI	SI	SI

Anexo N° 20:
Toma de Tiempo – Nivel de Actividades Materia
de Análisis

FORMATO PARA TOMA DE TIEMPO - NIVEL DE ACTIVIDAD

Actividad: CONCRETO F'c= 210 KG/CM2.
 Responsable: DANIEL ANTONIO DELGADO RAMÍREZ

Fecha: 15, 21, 29-11-2019 / 07, 13, 20-12-2019
 Hora de Inicio: 07:30 a.m.

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
1		AC	
2		AC	
3		AC	
4		AC	
5		AC	
6		AC	
7			TO
8			TO
9			TO
10			TO
11			TO
12			TO
13			TO
14		AC	
15		AC	
16		AC	
17		AC	
18		AC	
19			E
20			E
21			E
22			E
23		AA	
24		AA	
25		AA	
26		AA	
27		AC	
28		AC	
29		AC	
30		AC	
31		AC	
32		AC	
33		AAG	
34		AAG	
35		AAG	
36		AAG	
37		AAG	
38		AAG	
39		AAG	
40		AAG	
41		AA	
42		AA	
43		AA	
44		AA	
45		AA	
46		AA	
47			TO
48			TO
49			TO
50			TO
51			TO
52			TO

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
53		AC	
54		AC	
55		AC	
56		AC	
57		AC	
58		AC	
59		AC	
60		AC	
61			TO
62			TO
63			TO
64			TO
65			TO
66		AA	
67		AA	
68		AA	
69		AA	
70			E
71			E
72			E
73			E
74			E
75		AAG	
76		AAG	
77		AAG	
78		AAG	
79		AA	
80		AA	
81		AA	
82		AA	
83		AA	
84		AA	
85			CMV
86			CMV
87			CMV
88			CMV
89			CMV
90			CMV
91		AAG	
92		AAG	
93		AAG	
94		AAG	
95		AAG	
96		AA	
97		AA	
98		AA	
99		AA	
100		AA	
101		AA	
102	CC		
103	CC		
104	CC		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
105		AAG	
106		AAG	
107		AAG	
108		AAG	
109		AAG	
110		AA	
111		AA	
112		AA	
113		AA	
114		AA	
115		AA	
116		AC	
117		AC	
118		AC	
119		AC	
120		AC	
121			CMV
122			CMV
123			CMV
124			CMV
125			CMV
126			CMV
127		AC	
128		AC	
129		AC	
130	CC		
131	CC		
132	CC		
133	CC		
134	CC		
135	CC		
136	CC		
137		AA	
138		AA	
139		AA	
140		AA	
141		AA	
142		AA	
143		AA	
144			TO
145			TO
146			TO
147			TO
148			TO
149			TO
150			TO
151		AC	
152		AC	
153		AC	
154		AC	
155		AC	
156		AC	
157		AC	
158		AC	
159		AC	
160		AC	
161		AC	

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
162		AC	
163		AC	
164		AC	
165		AC	
166			TO
167			TO
168			TO
169			TO
170			TO
171			TO
172	VC		
173	VC		
174	VC		
175	VC		
176	VC		
177	VC		
178	VC		
179		AA	
180		AA	
181		AA	
182		AA	
183		AA	
184		AA	
185		AA	
186	CC		
187	CC		
188	CC		
189	CC		
190	CC		
191	CC		
192		AA	
193		AA	
194		AA	
195		AA	
196		AA	
197		AA	
198		AA	
199			TO
200			TO
201			TO
202			TO
203			TO
204			TO
205	CC		
206	CC		
207	CC		
208	CC		
209	CC		
210	CC		
211	CC		
212	CC		
213	CC		
214	CC		
215			TO
216			TO
217			TO
218			TO

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
219			TO
220		T	
221		T	
222		T	
223		T	
224		T	
225		T	
226		T	
227		T	
228		T	
229	CC		
230	CC		
231	CC		
232	CC		
233	CC		
234	CC		
235	CC		
236	CC		
237	CC		
238	CC		
239	CC		
240	CC		
241	CC		
242	CC		
243	CC		
244	CC		
245	CC		
246	CC		
247	CC		
248	CC		
249	CC		
250	CC		
251	CC		
252	CC		
253	CC		
254			E
255			E
256			E
257		T	
258		T	
259		T	
260		T	
261		T	
262		T	
263			E
264			E
265			E
266			E
267			TO
268			TO
269			TO
270			TO
271	CC		
272	CC		
273	CC		
274	CC		
275	CC		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
276	CC		
277	CC		
278	CC		
279	CC		
280	CC		
281	CC		
282	CC		
283	CC		
284	CC		
285		T	
286		T	
287		T	
288		T	
289			CMV
290			CMV
291			CMV
292			CMV
293			CMV
294			CMV
295		T	
296		T	
297		T	
298		T	
299	CC		
300	CC		
301	CC		
302	CC		
303	CC		
304	CC		
305	CC		
306	CC		
307	CC		
308	CC		
309	CC		
310		T	
311		T	
312		T	
313		T	
314		T	
315		T	
316	VC		
317	VC		
318	VC		
319	VC		
320	VC		
321	VC		
322	VC		
323	VC		
324	VC		
325	VC		
326	VC		
327	VC		
328	VC		
329	VC		
330	VC		
331	VC		
332	VC		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
333	CC		
334	CC		
335	CC		
336	CC		
337	CC		
338	CC		
339			E
340			E
341			E
342			E
343			E
344	VC		
345	VC		
346	VC		
347	VC		
348	VC		
349	VC		
350		T	
351		T	
352		T	
353		T	
354		T	
355		T	
356	VC		
357	VC		
358	VC		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
359	CC		
360	CC		
361	CC		
362			E
363	CC		
364	CC		
365	VC		
366	VC		
367	VC		
368		T	
369		T	
370		T	
371		T	
372	CC		
373	CC		
374	VC		
375	VC		
376		T	
377		T	
378			E
379		T	
380		T	
381		T	
382	CC		
383	CC		
384	CC		

NOMENCLATURA

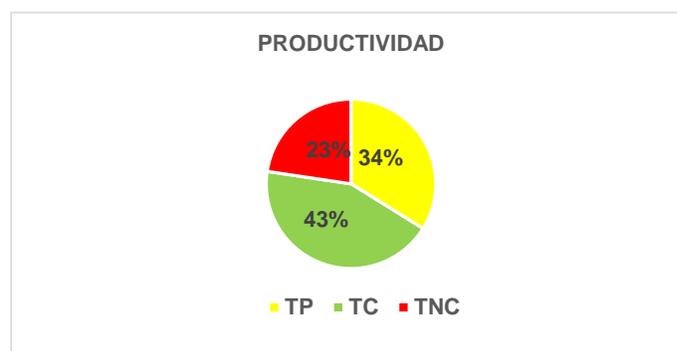
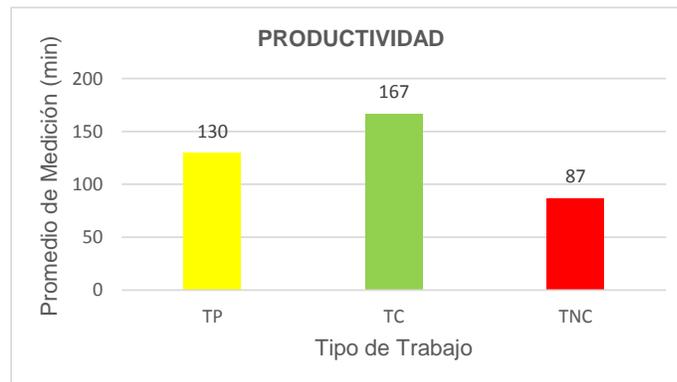
TRABAJO PRODUCTIVO	
CC	Colocar Concreto
VC	Vibrado de Concreto

RESULTADO

ITEM	TP	TC	TNC
N°	130	167	87
%	34%	43%	23%

TRABAJO CONTRIBUTORIO	
T	Transporte
AC	Abastecimiento Cemento
AAG	Abastecimiento Agregados
AA	Abastecimiento Agua
O	Otros

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	
V	Viajes
TO	Tiempo Ocioso
E	Esperas
CMV	Caminar con Manos Vacías
D	Descanso
N	Necesidades Fisiológicas
O	Otros



FORMATO PARA TOMA DE TIEMPO - NIVEL DE ACTIVIDAD

Actividad: ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200$ Kg/cm²
 Responsable: LUCY JULCA COBA

Fecha: 15, 21, 29-11-2019 / 07, 13, 20-12-2019
 Hora de Inicio: 07:30 a.m.

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
1	HA		
2	HA		
3	HA		
4	HA		
5	HA		
6			E
7			E
8			E
9	HA		
10	HA		
11	HA		
12	HA		
13	HA		
14	HA		
15	HA		
16	HA		
17	HA		
18	HA		
19	HA		
20	HA		
21	HA		
22		M	
23		M	
24		M	
25		M	
26		M	
27		M	
28		M	
29	HA		
30	HA		
31	HA		
32	HA		
33	HA		
34	HA		
35	HA		
36	HA		
37	HA		
38	HA		
39	HA		
40	HA		
41	HA		
42	HA		
43	HA		
44	HA		
45	HA		
46			E
47			E
48	HA		
49	HA		
50	HA		
51	HA		
52	HA		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
53	HA		
54	HA		
55	HA		
56	HA		
57	HA		
58	HA		
59	HA		
60	HA		
61	HA		
62	HA		
63	HA		
64	HA		
65	HA		
66			N
67			N
68			N
69			N
70			N
71			N
72			N
73			N
74			TO
75			TO
76			TO
77	HA		
78	HA		
79	HA		
80	HA		
81	HA		
82	HA		
83	HA		
84	HA		
85	HA		
86	HA		
87	HA		
88	HA		
89	HA		
90	HA		
91	HA		
92		M	
93		M	
94		M	
95		M	
96		M	
97		M	
98	HA		
99	HA		
100	HA		
101	HA		
102	HA		
103	HA		
104	HA		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
105	HA		
106	HA		
107	HA		
108	HA		
109	HA		
110	HA		
111	HA		
112			E
113			E
114			E
115	HA		
116	HA		
117	HA		
118	HA		
119	HA		
120	HA		
121	HA		
122	HA		
123	HA		
124	HA		
125	HA		
126	HA		
127	HA		
128		M	
129		M	
130		M	
131		M	
132		M	
133		M	
134		M	
135		M	
136	HA		
137	HA		
138	HA		
139	HA		
140	HA		
141	HA		
142	HA		
143			N
144			N
145			N
146			N
147	HA		
148	HA		
149	HA		
150	HA		
151	HA		
152	HA		
153	HA		
154	HA		
155	HA		
156	HA		
157	HA		
158	HA		
159	HA		
160	HA		
161	HA		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
162	HA		
163	HA		
164	HA		
165	HA		
166	HA		
167	HA		
168	HA		
169	HA		
170	HA		
171	HA		
172	HA		
173	HA		
174	HA		
175			TO
176			TO
177			TO
178	HA		
179	HA		
180	HA		
181	HA		
182	HA		
183	HA		
184	HA		
185	HA		
186	HA		
187	HA		
188	HA		
189	HA		
190	HA		
191	HA		
192	HA		
193	HA		
194	HA		
195	HA		
196	HA		
197	HA		
198	HA		
199	HA		
200	HA		
201	HA		
202	HA		
203		M	
204		M	
205		M	
206		M	
207		M	
208	HA		
209	HA		
210	HA		
211	HA		
212	HA		
213	HA		
214	HA		
215	HA		
216	HA		
217	HA		
218	HA		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
219	HA		
220	HA		
221	HA		
222		M	
223		M	
224		M	
225		M	
226		M	
227		M	
228		M	
229	HA		
230	HA		
231	HA		
232	HA		
233	HA		
234	HA		
235	HA		
236	HA		
237	HA		
238	HA		
239	HA		
240	HA		
241	HA		
242	HA		
243	HA		
244	HA		
245	HA		
246	HA		
247	HA		
248	HA		
249		M	
250		M	
251		M	
252			TO
253			TO
254			TO
255	HA		
256	HA		
257	HA		
258	HA		
259	HA		
260	HA		
261	HA		
262	HA		
263	HA		
264	HA		
265	HA		
266		M	
267		M	
268		M	
269		M	
270	HA		
271	HA		
272	HA		
273	HA		
274	HA		
275	HA		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
276	HA		
277	HA		
278	HA		
279	HA		
280	HA		
281	HA		
282	HA		
283	HA		E
284	HA		E
285	HA		E
286	HA		E
287	HA		E
288	HA		
289	HA		
290	HA		
291	HA		
292	HA		
293	HA		
294	HA		
295	HA		
296		M	
297		M	
298		M	
299		M	
300		M	
301		M	
302	HA		
303	HA		
304	HA		
305	HA		
306	HA		
307	HA		
308	HA		
309	HA		
310	HA		
311	HA		
312	HA		
313	HA		
314	HA		
315	HA		
316	HA		
317	HA		
318	HA		
319	HA		
320	HA		
321	HA		
322	HA		
323	HA		
324	HA		
325	HA		
326	HA		
327	HA		
328	HA		
329		M	
330		M	
331		M	
332	HA		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
333	HA		
334	HA		
335	HA		
336	HA		
337	HA		
338	HA		
339	HA		
340			D
341			D
342			D
343			D
344	HA		
345	HA		
346	HA		
347	HA		
348	HA		
349	HA		
350	HA		
351	HA		
352		M	
353		M	
354		M	
355		M	
356	HA		
357	HA		
358	HA		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
359	HA		
360	HA		
361	HA		
362			N
363			N
364			N
365			N
366			N
367	HA		
368	HA		
369	HA		
370	HA		
371	HA		
372	HA		
373	HA		
374	HA		
375		M	
376		M	
377		M	
378		M	
379		M	
380		M	
381		M	
382		M	
383			D
384			D

NOMENCLATURA

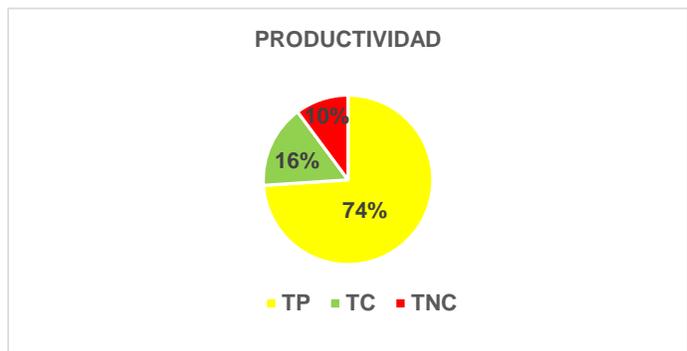
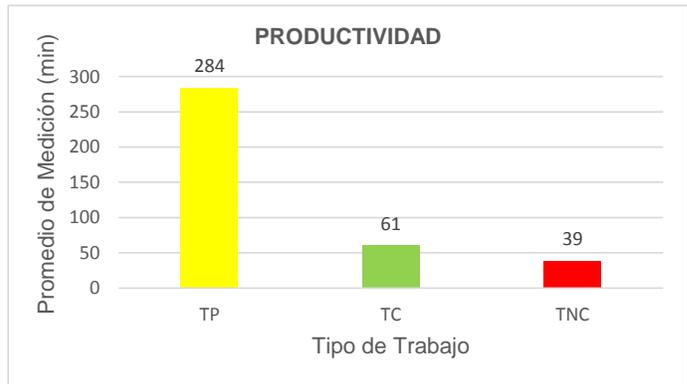
TRABAJO PRODUCTIVO	
HA	Habilitación de Acero

TRABAJO CONTRIBUTORIO	
M	Medición

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	
V	Viajes
TO	Tiempo Ocioso
E	Esperas
CMV	Caminar con Manos Vacías
D	Descanso
N	Necesidades Fisiológicas
O	Otros

RESULTADO

ITEM	TP	TC	TNC
N°	284	61	39
%	74%	16%	10%



FORMATO PARA TOMA DE TIEMPO - NIVEL DE ACTIVIDAD

Actividad: ENCOFRADO Y DEENCOFRADO
 Responsable: DANIEL ANTONIO DELGADO RAMÍREZ

Fecha: 15, 21, 29-11-2019 / 07, 13, 20-12-2019
 Hora de Inicio: 07:30 a.m.

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
1		M	
2		M	
3		M	
4		M	
5		M	
6		M	
7		M	
8		M	
9			TO
10			TO
11			TO
12	E		
13	E		
14	E		
15	E		
16	E		
17	E		
18	E		
19	E		
20	E		
21	E		
22	E		
23	E		
24	E		
25	E		
26	E		
27	E		
28	E		
29	E		
30	E		
31	E		
32	E		
33	E		
34	E		
35	E		
36	E		
37	E		
38	E		
39	E		
40	E		
41	E		
42	E		
43	E		
44	E		
45	E		
46	E		
47	E		
48	E		
49	E		
50	E		
51	E		
52	E		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
53	E		
54	E		
55	E		
56	E		
57	E		
58	E		
59	E		
60	E		
61	E		
62	E		
63	E		
64	E		
65	E		
66	E		
67	E		
68	E		
69	E		
70	E		
71	E		
72	E		
73	E		
74	E		
75	E		
76	E		
77	E		
78	E		
79	E		
80	E		
81	E		
82	E		
83	E		
84	E		
85	E		
86	E		
87	E		
88	E		
89		M	
90		M	
91		M	
92		M	
93		M	
94			D
95			D
96	E		
97	E		
98	E		
99	E		
100	E		
101	E		
102	E		
103	E		
104	E		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
105	E		
106	E		
107	E		
108	E		
109	E		
110	E		
111	E		
112		M	
113		M	
114		M	
115	E		
116	E		
117	E		
118	E		
119	E		
120	E		
121	E		
122	E		
123	E		
124	E		
125	E		
126	E		
127			N
128			N
129			N
130			N
131			N
132			N
133			TO
134			TO
135			TO
136	E		
137	E		
138	E		
139	E		
140	E		
141	E		
142	E		
143	E		
144	E		
145	E		
146	E		
147	E		
148	E		
149	E		
150	E		
151	E		
152	E		
153	E		
154	E		
155	E		
156	E		
157	E		
158	E		
159	E		
160	E		
161	E		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
162	E		
163	E		
164	E		
165	E		
166	E		
167	E		
168	E		
169	E		
170		M	
171		M	
172		M	
173		M	
174		M	
175		M	
176		M	
177	E		
178	E		
179	E		
180	E		
181	E		
182	E		
183	E		
184	E		
185	E		
186	E		
187	E		
188	E		
189	E		
190	E		
191	E		
192	E		
193	E		
194	E		
195	E		
196	E		
197	E		
198	E		
199	E		
200	E		
201	E		
202	E		
203	E		
204	E		
205	E		
206	E		
207	E		
208	E		
209	E		
210	E		
211	E		
212	E		
213	E		
214	E		
215	E		
216	E		
217	E		
218	E		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
219	E		
220	E		
221		M	
222		M	
223		M	
224		M	
225		M	
226	E		
227	E		
228			N
229			N
230			N
231			N
232			N
233			TO
234			TO
235			TO
236	E		
237	E		
238	E		
239	E		
240	E		
241	E		
242	E		
243	E		
244		M	
245		M	
246	E		
247	E		
248	E		
249	E		
250	E		
251	E		
252	E		
253	E		
254	E		
255	E		
256	E		
257	E		
258	E		
259	E		
260	E		
261	E		
262	E		
263	E		
264	E		
265	E		
266	E		
267	E		
268	E		
269	E		
270	E		
271	E		
272	E		
273	E		
274	E		
275	E		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
276	E		
277	E		
278	E		
279	E		
280	E		
281	E		
282	E		
283	E		
284	E		
285	E		
286	E		
287		M	
288		M	
289		M	
290		M	
291		M	
292		M	
293	E		
294	E		
295	E		
296	E		
297	E		
298	E		
299	E		
300	E		
301	E		
302	E		
303	E		
304	E		
305	E		
306	E		
307	E		
308	E		
309	E		D
310	E		D
311	E		D
312	E		D
313	E		D
314	E		
315	E		
316	E		
317	E		
318	E		
319	E		
320	E		
321	E		
322	E		
323	E		
324	E		
325	E		
326	E		
327	E		
328	E		
329	E		
330	E		
331	E		
332	E		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
333	E		
334			N
335			N
336			N
337	E		
338	E		
339	E		
340	E		
341	E		
342		M	
343		M	
344		M	
345		M	
346		M	
347		M	
348		M	
349		M	
350	E		
351	E		
352	E		
353			TO
354			TO
355	E		
356	E		
357	E		
358	E		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
359	E		
360	E		
361	E		
362			D
363			D
364			D
365	E		
366	E		
367	E		
368	E		
369	E		
370	E		
371	E		
372	E		
373	E		
374	E		
375	E		
376	E		
377	E		
378		M	
379		M	
380		M	
381		M	
382	E		
383	E		
384	E		

NOMENCLATURA

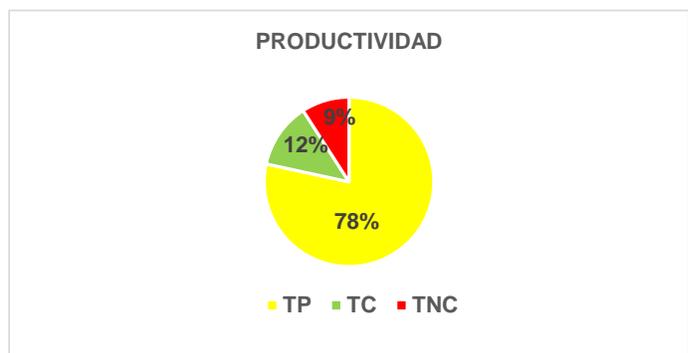
TRABAJOPRODUCTIVO	
E	Encofrado

TRABAJO CONTRIBUTORIO	
M	Medición

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	
V	Viajes
TO	Tiempo Ocioso
E	Esperas
CMV	Caminar con Manos Vacías
D	Descanso
N	Necesidades Fisiológicas
O	Otros

RESULTADO

ITEM	TP	TC	TNC
N°	301	48	35
%	78%	12%	9%



FORMATO PARA TOMA DE TIEMPO - NIVEL DE ACTIVIDAD

Actividad: **INSTALACIONES SANITARIAS**
 Responsable: **LUCY JULCA COBA**

Fecha: **15, 21, 29-11-2019 / 07, 13, 20-12-2019**
 Hora de Inicio: **07:30 a.m.**

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
1		M	
2		M	
3		M	
4		M	
5		M	
6			E
7			E
8			E
9			E
10		T	
11		T	
12		T	
13		T	
14		T	
15		T	
16		T	
17		T	
18		T	
19		T	
20		M	
21		M	
22		M	
23		M	
24		M	
25		M	
26		M	
27		M	
28		M	
29		M	
30		CT	
31		CT	
32		CT	
33	IT		
34	IT		
35	IT		
36	IT		
37	IT		
38	IT		
39		CA	
40		CA	
41		CA	
42		CA	
43		CA	
44		CA	
45		CA	
46			E
47			E
48	IT		
49	IT		
50	IT		
51	IT		
52	IT		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
53	IT		
54	IT		
55			N
56			N
57			N
58			N
59			N
60			N
61			N
62			N
63			TO
64			TO
65			TO
66		T	
67		T	
68		T	
69		M	
70		M	
71		M	
72		M	
73		M	
74		M	
75		M	
76		M	
77		CA	
78		CA	
79		CA	
80		CA	
81		CA	
82	IT		
83	IT		
84	IT		
85	IT		
86	IT		
87	IT		
88	IT		
89	IT		
90	IT		
91	IT		
92	IT		
93	IT		
94	IT		
95	IT		
96	IT		
97	IT		
98	IT		
99	IT		
100	IT		
101		T	
102		T	
103		T	
104		T	

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
105		T	
106		T	
107		M	
108		M	
109		M	
110		M	
111		M	
112		M	
113		M	
114			E
115			E
116			E
117			E
118		CA	
119		CA	
120		CA	
121		CA	
122		CA	
123		CA	
124		CA	
125	IT		
126	IT		
127	IT		
128	IT		
129	IT		
130	IT		
131	IT		
132	IT		
133	IT		
134	IT		
135	IT		
136	IT		
137	IT		
138		CT	
139		CT	
140		CT	
141		CT	
142	IT		
143	IT		
144			N
145			N
146			N
147			N
148			N
149		CA	
150		CA	
151		CA	
152		CA	
153		CA	
154		CA	
155		CA	
156		CA	
157		CA	
158		CA	
159		CA	
160		CA	
161	IT		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
162	IT		
163	IT		
164	IT		
165	IT		
166		M	
167		M	
168		M	
169		M	
170		M	
171	IT		
172	IT		
173	IT		
174			TO
175			TO
176			TO
177	IT		
178	IT		
179	IT		
180	IT		
181	IT		
182	IT		
183		T	
184		T	
185		T	
186		T	
187		T	
188		T	
189		T	
190		M	
191		M	
192		M	
193		M	
194		M	
195		M	
196		CA	
197		CA	
198		CA	
199		CA	
200	IT		
201	IT		
202	IT		
203	IT		
204	IT		
205	IT		
206	IT		
207	IT		
208	IT		
209	IT		
210	IT		E
211	IT		E
212	IT		
213	IT		
214	IT		
215		CA	
216		CA	
217	IT		
218	IT		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
219	IT		
220	IT		
221	IT		
222	IT		
223		T	
224		T	
225		T	
226		T	
227		T	
228			E
229			E
230			E
231			E
232			E
233			TO
234			TO
235			TO
236	IT		
237	IT		
238	IT		
239	IT		
240		M	
241		M	
242		M	
243		M	
244		M	
245		M	
246		CT	
247		CT	
248		CT	
249		CT	
250		CT	
251		CT	
252		CT	
253	IT		
254	IT		
255	IT		
256	IT		
257	IT		
258	IT		
259	IT		
260	IT		
261		CA	
262		CA	
263		CA	
264		CA	
265		CA	
266		CA	
267		CA	
268	IT		
269	IT		
270	IT		
271	IT		
272	IT		
273	IT		
274	IT		
275	IT		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
276	IT		
277	IT		
278	IT		
279	IT		
280	IT		
281		CA	
282		CA	
283		CA	
284	IT		
285	IT		
286	IT		
287	IT		
288	IT		
289	IT		
290	IT		
291		CA	
292		CA	
293		CA	
294		CA	
295	IT		
296	IT		
297	IT		
298	IT		
299	IT		
300	IT		
301		CA	
302		CA	
303		CA	
304	IT		
305	IT		
306	IT		
307	IT		
308	IT		
309			D
310			D
311			D
312			D
313			D
314	IT		
315	IT		
316		M	
317		M	
318		M	
319		M	
320		M	
321	IT		
322	IT		
323	IT		
324	IT		
325	IT		
326	IT		
327	IT		
328		CA	
329		CA	
330		CA	
331		CA	
332	IT		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
333	IT		
334	IT		D
335	IT		D
336	IT		D
337	IT		D
338		T	
339		T	
340		T	
341		T	
342		T	
343		T	
344		T	
345		T	
346		T	
347		T	
348		T	
349		M	
350		M	
351		M	
352		M	
353			TO
354			TO
355		CA	
356		CA	
357		CA	
358	IT		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
359		M	
360		M	
361		M	
362		CT	
363		CT	
364		CT	
365		CT	
366		CT	
367		CT	
368	IT		N
369	IT		N
370	IT		N
371		CT	
372		CT	
373		CT	
374		CT	
375		M	
376		M	
377		M	
378		M	
379		M	
380		CA	
381		CA	
382		CA	
383		CA	
384		CA	

NOMENCLATURA

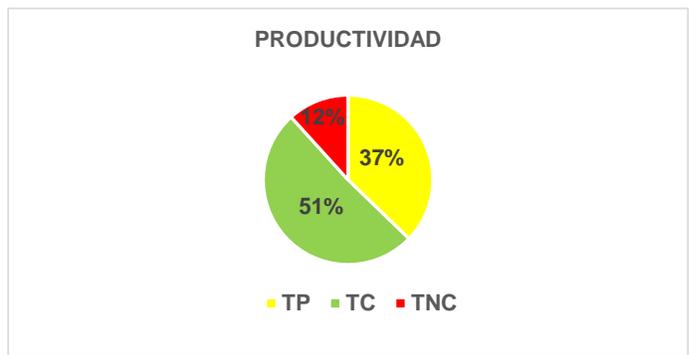
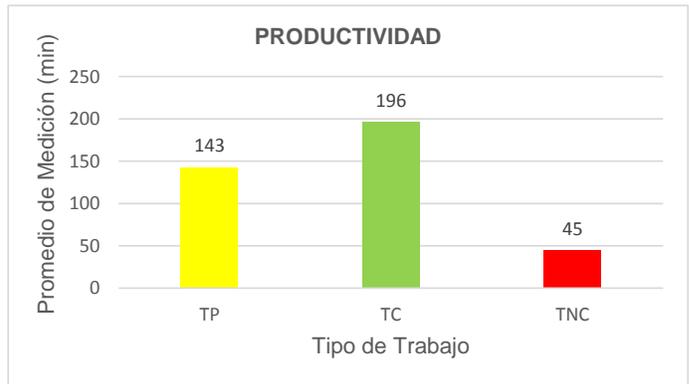
TRABAJO PRODUCTIVO	
IT	Instalación de Tubería

TRABAJO CONTRIBUTORIO	
M	Medición
T	Transporte de Tubería
CT	Corte de Tuberías
CA	Colocación de Accesorios

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	
V	Viajes
TO	Tiempo Ocioso
E	Esperas
CMV	Caminar con Manos Vacías
D	Descanso
N	Necesidades Fisiológicas
O	Otros

RESULTADO

ITEM	TP	TC	TNC
N°	143	196	45
%	37%	51%	12%



FORMATO PARA TOMA DE TIEMPO - NIVEL DE ACTIVIDAD

Actividad: **INSTALACIONES ELECTRICAS**
 Responsable: **LUCY JULCA COBA**

Fecha: **15, 21, 29-11-2019 / 07, 13, 20-12-2019**
 Hora de Inicio: **07:30 a.m.**

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
1		M	
2		M	
3		M	
4			TO
5			TO
6			E
7			E
8			E
9			E
10		T	
11		T	
12		T	
13		T	
14		T	
15			N
16			N
17			N
18		T	
19		T	
20		M	
21		M	
22		M	
23		M	
24		M	
25		M	
26		M	
27		M	
28		M	
29		M	
30		CT	
31		CT	
32		CT	
33	IT		
34	IT		
35	IT		
36	IT		
37	IT		
38	IT		
39		CA	
40		CA	
41		CA	
42			E
43			E
44		CA	
45		CA	
46			E
47			E
48	IT		
49	IT		
50	IT		
51	IT		
52	IT		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
53	IT		
54	IT		
55		T	
56		T	
57		T	
58		M	
59		M	
60		M	
61		M	
62		CA	
63		CA	
64		CA	
65		CA	
66		CA	
67	IT		
68	IT		
69	IT		
70	IT		
71	IT		
72	IT		
73	IT		
74	IT		
75	IT		
76			N
77			N
78			N
79			N
80			N
81			N
82			N
83			N
84			TO
85			TO
86			TO
87	IT		
88	IT		
89	IT		
90	IT		
91	IT		
92	IT		
93	IT		
94	IT		
95	IT		
96	IT		
97	IT		
98	IT		
99	IT		
100	IT		
101	IT		
102	IT		
103	IT		
104	IT		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
105		T	
106		T	
107		M	
108		M	
109		M	
110		M	
111		M	
112		M	
113		M	
114			E
115			E
116			E
117			E
118		CA	
119		CA	
120		CA	
121		CA	
122		CA	
123		CA	
124		CA	
125	IT		
126	IT		
127			E
128			E
129			E
130			E
131	IT		
132	IT		
133	IT		
134	IT		
135	IT		
136	IT		
137	IT		
138		CT	
139		CT	
140		CT	
141		CT	
142	IT		
143	IT		
144			N
145			N
146			N
147			N
148			N
149		CA	
150		CA	
151		CA	
152		CA	
153		CA	
154		CA	
155			D
156			D
157			D
158		CA	
159		CA	
160		CA	
161	IT		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
162			TO
163			TO
164			TO
165			TO
166		M	
167		M	
168		M	
169		M	
170		M	
171	IT		
172	IT		
173	IT		
174	IT		
175	IT		
176	IT		
177	IT		
178	IT		
179	IT		
180	IT		
181	IT		
182	IT		
183		T	
184		T	
185		T	
186		T	
187		T	
188		T	
189		T	
190		M	
191		M	
192		M	
193		M	
194		M	
195		M	
196		CA	
197		CA	
198		CA	
199		CA	
200		T	
201		T	
202		T	
203		T	
204		T	
205		T	
206		T	
207		M	
208		M	
209		M	
210			E
211			E
212		M	
213		CA	
214		CA	
215		CA	
216		CA	
217		CA	
218		CA	

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
219	IT		
220		T	
221		T	
222		T	
223		T	
224	IT		
225	IT		
226			E
227			E
228			E
229			E
230			E
231			E
232			E
233	IT		
234	IT		
235	IT		
236	IT		
237	IT		
238		M	
239		M	
240		M	
241		M	
242		M	
243		M	
244		M	
245		M	
246		CT	
247		CT	
248		CT	
249		CT	
250	IT		
251			TO
252			TO
253	IT		
254	IT		
255	IT		
256	IT		
257	IT		
258	IT		
259	IT		
260	IT		
261		CA	
262		CA	
263		CA	
264		CA	
265		CA	
266		CA	
267		CA	
268	IT		
269	IT		
270	IT		
271	IT		
272	IT		
273	IT		
274	IT		
275	IT		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
276	IT		
277	IT		
278	IT		
279	IT		
280	IT		
281		CA	
282		CA	
283		CA	
284	IT		
285	IT		
286	IT		
287	IT		
288	IT		
289	IT		
290	IT		
291	IT		
292	IT		
293	IT		
294	IT		
295	IT		
296		CA	
297		CA	
298		CA	
299		CA	
300	IT		
301	IT		
302	IT		
303	IT		
304	IT		
305	IT		
306	IT		
307	IT		
308	IT		
309			D
310			D
311			D
312			D
313			D
314	IT		
315	IT		
316		M	
317		M	
318		M	
319		M	
320		M	
321	IT		
322	IT		
323		M	
324		M	
325		M	
326		M	
327		M	
328		CA	
329		CA	
330	IT		
331	IT		
332	IT		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
333	IT		
334			D
335			D
336			D
337			D
338	IT		
339	IT		
340	IT		
341	IT		
342	IT		
343	IT		
344	IT		
345	IT		
346	IT		
347	IT		
348	IT		
349		M	
350		M	
351		M	
352		M	
353			TO
354			TO
355		CA	
356		CA	
357		CA	
358	IT		

T (min)	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
359		M	
360		M	
361		M	
362		CT	
363			N
364			N
365			N
366		CT	
367		CT	
368		CT	
369		CT	
370		CT	
371		CT	
372		CT	
373		CT	
374		CT	
375		M	
376		M	
377	IT		
378	IT		
379	IT		
380	IT		
381		CA	
382		CA	
383		CA	
384		CA	

NOMENCLATURA

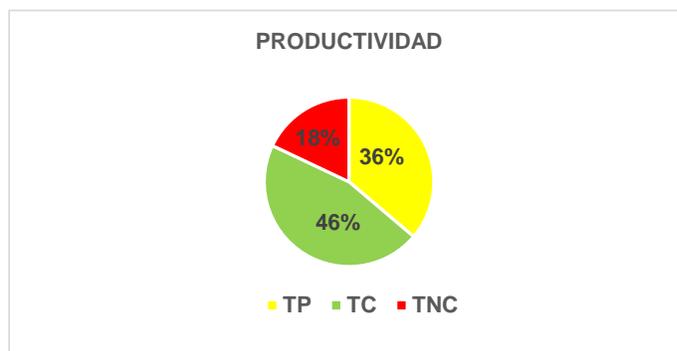
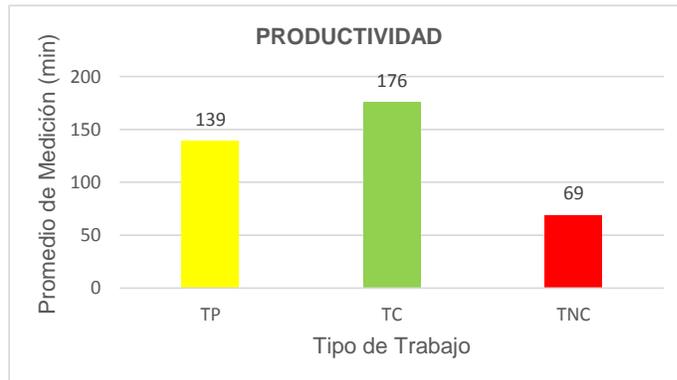
TRABAJO PRODUCTIVO	
IT	Instalación de Tubería

TRABAJO CONTRIBUTORIO	
M	Medición
T	Transporte de Tubería
CT	Corte de Tuberías
CA	Colocación de Accesorios

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	
V	Viajes
TO	Tiempo Ocioso
E	Esperas
CMV	Caminar con Manos Vacías
D	Descanso
N	Necesidades Fisiológicas
O	Otros

RESULTADO

ITEM	TP	TC	TNC
N°	139	176	69
%	36%	46%	18%



**Anexo N° 21:
Panel Fotográfico**

PANEL FOTOGRAFICO



Fotografía N° 01.- Tesistas con personal tecnico profesional del Contratista en jornada de levantamiento de informacion en campo.



Fotografía N° 02.- Asesor de Tesis realizando labores de monitoreo y asistencia tecnica a los Tesistas para levantamiento de informacion.



Fotografía N° 03.- Tesistas realizando levantamiento de información de actividades seleccionadas para realizar el analisis.



Fotografía N° 04.- Tesistas realizando levantamiento de información de actividades seleccionadas para realizar el analisis.



Fotografía N° 05.- Tesistas realizando levantamiento de información de actividades seleccionadas para realizar el analisis.



Fotografía N° 06.- Tesistas realizando levantamiento de información de actividades seleccionadas para realizar el analisis.

PANEL FOTOGRAFICO



Fotografía N° 07.- Tesistas realizando levantamiento de información de actividades seleccionadas para realizar el analisis.



Fotografía N° 08.- Tesistas realizando levantamiento de información de actividades seleccionadas para realizar el analisis.



Fotografía N° 09.- Tesistas realizando levantamiento de información de actividades seleccionadas para realizar el analisis.



Fotografía N° 10.- Liberación de zona de construcción del Bloque V materia de estudio. Información levantada con fecha 15-11-19



Fotografía N° 11.- Liberación de restricciones para inicio de trabajos en zona de construcción del Bloque V. Información levantada semana 1 (15-11-19)



Fotografía N° 12.- Liberación de restricciones para inicio de trabajos en zona de construcción del Bloque V. Información levantada semana 1 (15-11-19)

PANEL FOTOGRAFICO



Fotografía N° 13.-Levantamiento de información en partidas de acero, encofrado y concreto en zapatas y vigas de cimentación. Semana 2 (21-11-19).



Fotografía N° 14.-Levantamiento de información en partidas de acero, encofrado y concreto en zapatas y vigas de cimentación. Semana 2 (21-11-19).



Fotografía N° 15.-Levantamiento de información en partidas de acero, encofrado y concreto en zapatas y vigas de cimentación. Semana 2 (21-11-19).



Fotografía N° 16.-Levantamiento de información en partidas de acero, encofrado, concreto zapatas y vigas de cimentación y columnas. Semana 3 (29-11-19).



Fotografía N° 17.-Levantamiento de información en partidas de acero, encofrado, concreto zapatas y vigas de cimentación y columnas. Semana 3 (29-11-19).



Fotografía N° 18.-Levantamiento de información en partidas de acero, encofrado, concreto zapatas y vigas de cimentación y columnas. Semana 3 (29-11-19).

PANEL FOTOGRAFICO



Fotografía N° 19.-Levantamiento de información en partidas de acero, encofrado, concreto en columnas, vigas y Losas 1er nivel. Semana 4 (07-12-19).



Fotografía N° 20.-Levantamiento de información en partidas de acero, encofrado, concreto en columnas, vigas y Losas 1er nivel. Semana 4 (07-12-19).



Fotografía N° 21.-Levantamiento de información en partidas de acero, encofrado, concreto en columnas, vigas y Losas 1er nivel. Semana 4 (07-12-19).



Fotografía N° 22.-Levantamiento de información en partidas de acero, encofrado, concreto en columnas y vigas 2do Nivel. Semana 5 (13-12-19).



Fotografía N° 23.-Levantamiento de información en partidas de acero, encofrado, concreto en columnas y vigas 2do Nivel. Semana 5 (13-12-19).



Fotografía N° 24.-Levantamiento de información en partidas de acero, encofrado, concreto en columnas y vigas 2do Nivel. Semana 5 (13-12-19).

PANEL FOTOGRAFICO



Fotografía N° 25.-Levantamiento de información en partidas de acero, encofrado, concreto en columnas, vigas y losas 2do Nivel. Semana 6 (20-12-19).



Fotografía N° 26.-Levantamiento de información en partidas de acero, encofrado, concreto en columnas, vigas y losas 2do Nivel. Semana 6 (20-12-19).



Fotografía N° 27.-Levantamiento de información en partidas de acero, encofrado, concreto en columnas, vigas y losas 2do Nivel. Semana 6 (20-12-19).



Fotografía N° 28.-Vistas panorámicas de la obra materia de estudio que evidencia el estado situacional al 22-12-19. Fecha en el que se concluyó con el trabajo de campo.



Fotografía N° 29.-Vistas panorámicas de la obra materia de estudio que evidencia el estado situacional al 22-12-19. Fecha en el que se concluyó con el trabajo de campo.



Fotografía N° 30.-Vistas panorámicas de la obra materia de estudio que evidencia el estado situacional al 22-12-19. Fecha en el que se concluyó con el trabajo de campo.