

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL**



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

---

**Aplicación de la metodología Lean Construction en un proyecto de infraestructura educativa para optimizar los rendimientos ante las medidas sanitarias impuestas por Covid-19, Trujillo**

---

**Área de Investigación:** Gestión de Proyectos de Construcción

**Autor (es):**

Br. Delgado Avalos, Mario Fernando  
Br. Grados Moreno, Maiby Anavela

**Jurado Evaluador:**

**Presidente** : Ing. Medina Carbajal, Lucio  
**Secretario** : Ing. Merino Martínez, Marcelo  
**Vocal** : Ing. Vega Benites, Jorge

**Asesor:**

Dra. Durand Orellana, Roció del Pilar

**Código Orcid:** <http://orcid.org/0000-0002-6592-6520>

**Trujillo – Perú**  
**2022**

**Fecha de sustentación:** 22/08/2022



**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL**



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

---

**Aplicación de la metodología Lean Construction en un proyecto de infraestructura educativa para optimizar los rendimientos ante las medidas sanitarias impuestas por Covid-19, Trujillo**

---

**Área de Investigación:** Gestión de Proyectos de Construcción

**Autor (es):**

Br. Delgado Avalos, Mario Fernando  
Br. Grados Moreno, Maiby Anavela

**Jurado Evaluador:**

**Presidente** : Ing. Medina Carbajal, Lucio  
**Secretario** : Ing. Merino Martínez, Marcelo  
**Vocal** : Ing. Vega Benites, Jorge

**Asesor:**

Dra. Durand Orellana, Roció del Pilar

**Código Orcid:** <http://orcid.org/0000-0002-6592-6520>

**Trujillo – Perú**  
**2022**

**Fecha de sustentación:** 22/08/2022

## DEDICATORIA

*Esta tesis se la dedico a mis padres, Fernando y Bethi, quienes me han apoyado incondicionalmente para llegar a esta instancia de mis estudios, por haber creído en mí en las buenas y sobre todo en las malas. Gracias por los consejos y motivación en cada momento de mi vida.*

*A mi abuelita Ina, por siempre sentirse orgullosa de mí, su único nieto, el cariño que siempre me tendrá es razón suficiente para seguir adelante y nunca rendirme.*

*A mis hermanas, Luz Carol y Paola, por haberme apoyado en los momentos difíciles de la carrera, incluyendo la parte emocional y psicológica hacia mi persona. Prometo ser un ejemplo como profesional y persona para mis sobrinos Doménica, Fernando y Victoria que tanto los quiero.*

**Mario Fernando Delgado Avalos**

*La presente tesis se la dedico a mi familia, a mi padre Ramón Grados, gracias por enseñarme con su ejemplo a no temer ante las adversidades y ser la fuerza que necesito para seguir adelante, a mi madre Jaydy Moreno, con su amor, paciencia y apoyo incondicional es mi impulso para mejorar día a día, y a mi hermana Naidelyn Grados, gracias por tus ocurrencias que alegran mi vida y por siempre creer en mí, espero no decepcionarte, ser un buen ejemplo.*

*A mis queridos bebes, Lucky y Simba, por acompañarme cada madrugada durante toda la carrera, son mi felicidad con cuatro patitas.*

**Maiby Anavela Grados Moreno**

### **AGRADECIMIENTO**

Nuestro agradecimiento va dirigido a nuestros padres, hermanas y amigos, por el apoyo incondicional, consejos y paciencia durante la etapa de ejecución de nuestra tesis.

Un agradecimiento especial al Ing. Juan Manuel Sánchez B. por facilitarnos el alcance del proyecto. Así mismo, por motivarnos e instruirnos en el mundo de la planificación y programación desde nuestras épocas de estudiantes universitarios.

A nuestra asesora, la Dra. Rocío Durand Orellana, por su orientación, amabilidad y guía durante la presente investigación.

## RESUMEN

Al intentar reactivar la economía después de la inmovilización obligatoria decretada por el estado peruano, el sector construcción reinició sus actividades con una serie de lineamientos y consideraciones por parte del Ministerio de Salud en los proyectos, los cuales se utilizarían para la prevención de la expansión del virus COVID-19.

Al implementar estos lineamientos en todos los proyectos de construcción, se vieron afectados los rendimientos de la Mano de Obra, por lo que el objetivo principal de la presente investigación es aplicar la metodología Lean Construction en un proyecto de infraestructura educativa logrando entregar valor al optimizar los rendimientos, reduciendo los aforos y mejorando el flujo de ejecución, adaptando y respetando las actividades de trabajo a la nueva normalidad cumpliendo con las medidas sanitarias impuestas por COVID-19. En esta investigación se resaltó la aplicación de un procedimiento de trabajo para la planificación estratégica.

Así mismo, se revisó y analizó los documentos contractuales para conocer el alcance, la envergadura, las necesidades del proyecto y así se pudo tomar las decisiones de optimización de los rendimientos, mediante conocimiento y experiencia de los últimos planificadores e innovaciones adoptadas, a la vez que se visualizaba el flujo de trabajo contractual, los principales hitos de entrega y se evidencio las incompatibilidades del expediente técnico. Lo que nos permitió determinar las partidas más restrictivas (cuellos de botella) y poder idear nuestra “estrategia de ataque”.

De esta manera se aplicaron las diversas herramientas de planeamiento y programación Last Planner System, cuyo sistema está organizado en cinco partes principales, que en sus dos primeras partes que son de Programación Maestra y el Planeamiento de Fases, según la metodología LEAN CONSTRUCTION; se logró optimizar el flujo de los procesos de ejecución consiguiendo mejorar los flujos de trabajo y sus rendimientos, mediante innovaciones aplicadas a las partidas críticas y las optimizaciones de los rendimientos producto de la experiencia de los últimos planificadores.

## ABSTRACT

When trying to reactivate the economy after the mandatory immobilization decreed by the Peruvian state, the construction sector restarted its activities with a series of guidelines and considerations by the Ministry of Health in the projects, which would be used to prevent the expansion of the COVID-19 virus.

By implementing these guidelines in all construction projects, the yields of the Labor Force were affected, so the main objective of this research is to apply the Lean Construction methodology in an educational infrastructure project, managing to deliver value by optimizing the yields, reducing capacity and improving execution flow, adapting and respecting work activities to the new normal, complying with the health measures imposed by COVID-19. In this investigation, the application of a work procedure for strategic planning was highlighted.

Likewise, the contractual documents were reviewed and analyzed to know the scope, size, and needs of the project and thus, decisions to optimize performance could be made, through knowledge and experience of the latest planners and innovations adopted, at the same time that the contractual workflow was visualized, the main delivery milestones and the incompatibilities of the technical file were evidenced. This allowed us to determine the most restrictive games (bottlenecks) and to devise our "attack strategy". In this way, the various Last Planner System planning and programming tools were applied, whose system is organized into five main parts, which in its first two parts are Master Programming and Phase Planning, according to the LEAN CONSTRUCTION methodology; It was possible to optimize the flow of the execution processes, managing to improve the workflows and their performance, through innovations applied to critical items and performance optimizations resulting from the experience of the latest planners.

## PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

Dando cumplimiento al Reglamento de Grados y Títulos de la Programa de Estudio de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada Antenor Orrego, es grato poner a vuestra disposición, la presente Tesis titulada:

“APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION EN UN PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA PARA OPTIMIZAR LOS RENDIMIENTOS ANTE LAS MEDIDAS SANITARIAS IMPUESTOS POR COVID-19, TRUJILLO.”; con el propósito de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

El presente proyecto nace del esfuerzo de querer continuar con la investigación

Por lo expuesto Señores Miembros del Jurado, ponemos a su disposición el presente trabajo de investigación para su respectivo análisis y evaluación, no sin antes agradecer vuestra gentil atención al mismo.

Atentamente,

Br. Delgado Avalos, Mario Fernando

Br. Grados Moreno, Maiby Anavela

## INDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	14
1.1.	Formulación del problema .....	14
1.1.1.	Realidad Problemática .....	14
1.1.2.	Enunciado del problema o interrogante.....	17
1.2.	Objetivos .....	17
1.2.1.	Objetivo General.....	17
1.2.2.	Objetivos Específicos .....	17
1.3.	Justificación del estudio .....	18
2.	MARCO DE REFERENCIA .....	19
2.1.	Antecedentes del Estudio .....	19
2.2.	Marco Teórico .....	26
2.2.1.	SARS-COV-2 .....	26
2.2.1.1.	Protocolos de Seguridad General .....	28
2.2.1.2.	Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de Covid-19 en el trabajo: .....	29
2.2.2.	Gestión de Proyectos .....	31
2.2.3.	Lean.....	33
2.2.3.1.	Principios Lean.....	34
2.2.3.2.	Lean Construction.....	37
2.2.3.3.	Last Planner System .....	39

2.2.3.3.1.	Programa Maestro .....	41
2.2.3.3.2.	Programa de Fase .....	42
2.2.3.3.3.	Programa Intermedio.....	43
2.2.3.3.4.	Planificación Semanal.....	44
2.2.4.	Rendimientos de Mano de Obra .....	45
2.2.4.1.	Factores de Afectación de los Rendimiento de Mano de Obra.....	46
2.3.	Marco Conceptual .....	52
2.4.	Sistema de Hipótesis .....	56
2.4.1.	Variables.....	56
3.	METODOLOGÍA EMPLEADA.....	58
3.1.	Tipo y Nivel de Investigación.....	58
3.1.1.	Tipo de Investigación.....	58
3.1.2.	Nivel de Investigación.....	58
3.2.	Población y Muestra de Estudio .....	58
3.2.1.	Población.....	58
3.2.2.	Marco Muestral .....	58
3.3.	Diseño de Investigación .....	58
3.4.	Técnicas e Instrumentos de Investigación .....	59
3.5.	Procesamiento y Análisis de Datos.....	60
4.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	61

4.1.	Propuesta de Investigación .....	61
4.2.	Análisis e Interpretación de Resultados .....	61
4.2.1.	Diagnóstico de la Situación Actual del Proyecto.....	62
4.2.2.	Elaborar un Sistema de Trabajo de Planeamiento General de Obra Aplicando la Metodología Lean Construction. ....	64
4.2.3.	Aplicación de la Metodología Lean Construction en el Proyecto. ....	67
4.2.3.1.	Análisis del Expediente General de Obra.....	67
4.2.3.1.1.	Descripción del Proyecto.....	67
4.2.3.1.2.	Ubicación del Proyecto. ....	68
4.2.3.1.3.	Datos Generales del Proyecto.....	68
4.2.3.1.4.	Cronograma de obra. ....	71
4.2.3.1.5.	Presupuesto de Obra. ....	71
4.2.3.1.6.	Cronograma Valorizado de Obra. ....	71
4.2.3.1.7.	Análisis de Precios Unitarios. ....	72
4.2.3.1.8.	Compatibilidad de Planos y Planilla de Metrados del Expediente Técnico .....	72
4.2.3.2.	Analizar el plan para vigilancia, prevención y control de Covid–19 en el trabajo. ....	73
4.2.3.3.	Análisis de Cantidades Generales de Obra. ....	77
4.2.3.4.	Definición del Plan Estratégico del Proyecto. ....	79

4.2.3.4.1. Rendimientos Contractuales.....	80
4.2.3.4.1. Optimización de últimos planificadores del rendimiento. ....	81
4.2.3.5. Elaboración del Planeamiento Estratégico del Proyecto. ....	87
4.2.3.6. Determinar la Conformidad y Aprobación del Plan. ....	96
4.2.3.7. Establecer Estructura Organizacional Requerida. ....	99
4.2.3.8. Elaborar Cronograma de Mano de Obra. ....	99
4.2.3.9. Elaborar Cronograma de Equipos. ....	100
4.2.3.10. Elaborar Cronograma de Materiales.....	100
4.2.3.11. Determinar Restricciones y Riesgos de Obra. ....	100
4.2.3.12. Elaborar Planes de Contingencias de Obra. ....	101
4.2.3.13. Realizar Negociaciones con los Proveedores.....	101
4.2.3.14. Establecer Formatos para Control Mensual de Obra. ....	101
4.2.3.15. Elaborar Plan de Mejora. ....	101
4.3. Docimasia de Hipótesis.....	102
5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	103
5.1. Resultados.....	103
6. CONCLUSIONES .....	114
7. RECOMENDACIONES.....	117
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	118
9. ANEXOS .....	120

**INDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1</b> Cuadro de Operacionalizacion de Variables. ....	57
<b>Tabla 2</b> Procedimiento para el desarrollo de la tesis.....	62
<b>Tabla 3</b> Cuadro de Áreas – I.E. José Carlos Mariategui .....	68
<b>Tabla 4</b> Responsabilidades y Responsables del plan contra Covid-19 .....	74
<b>Tabla 5</b> Días Feriados del Año 2020-2021 .....	88
<b>Tabla 6</b> Conversión de Días Calendarios a días útiles .....	89
<b>Tabla 7</b> Decisión del Buffer del Sistema.....	90
<b>Tabla 8</b> Iteración para Sectorización Bloque I .....	91
<b>Tabla 9</b> Iteración para Sectorización Bloque II.....	91
<b>Tabla 10</b> Iteración para Sectorización Bloque III.....	92
<b>Tabla 11</b> Iteración para Sectorización Bloque IV. ....	92
<b>Tabla 12</b> Área por sector .....	110

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Gráfica de Casos de Contagio por Covid-19 a Nivel Mundial .....	27
<b>Figura 2</b> Gráfica de Casos de Muerte por Covid-19 a Nivel Mundial .....	27
<b>Figura 3</b> Principios del Lean Construction .....	39
<b>Figura 4</b> Contraste entre Planificación Usual y Lean .....	40
<b>Figura 5</b> Sistema del Último Planificador .....	45
<b>Figura 6</b> Flujograma de Sistema de Trabajo de Planeamiento General .....	66
<b>Figura 7</b> Flujograma ante posible caso de Covid-19.....	76
<b>Figura 8</b> Distribución de mano de obra por fase de proceso .....	77
<b>Figura 9</b> Resumen Mano de Obra por Proceso .....	78
<b>Figura 10</b> Mano de obra acero corrugado con Rend. Contractuales .....	80
<b>Figura 11</b> Mano de obra concreto con Rend. Contractuales .....	80
<b>Figura 12</b> Mano de obra excavación con Rend. Contractuales .....	81
<b>Figura 13</b> Mano de obra acero corrugado con Optimización de Rend. ....	81
<b>Figura 14</b> Mano de obra concreto premezclado con Optimización de Rend. ....	82
<b>Figura 15</b> Mano de obra de excavación con Optimización de Rend. ....	82
<b>Figura 16</b> Optimización de Rendimientos para Ejecución .....	83
<b>Figura 17</b> Premisas Optimización de Rendimientos .....	84
<b>Figura 18</b> Distribución y Áreas por Bloques del Proyecto del Primer Nivel.....	85
<b>Figura 19</b> Distribución y Áreas por Bloques del Proyecto del Segundo Nivel.....	85
<b>Figura 20</b> Metrado por Bloques .....	86
<b>Figura 21</b> Precipitaciones de lluvia mensual promedio del año 2021.....	89
<b>Figura 22</b> Layout de Sectorización del Primer Nivel del Proyecto.....	93

<b>Figura 23</b> Layout de Sectorización del Segundo Nivel del Proyecto .....	93
<b>Figura 24</b> Subordinación de Partidas en Primer y Segundo Nivel. ....	95
<b>Figura 25</b> Buffer de Actividad .....	97
<b>Figura 26</b> Buffer de Tiempo.....	98
<b>Figura 27</b> Ejemplo de Estructura Organizacional en tiempos de Covid-19 .....	99
<b>Figura 28</b> Identificación de Hitos del Proyecto.....	103
<b>Figura 29</b> Cronograma Maestro – Hitos del Sistema.....	104
<b>Figura 30</b> Cantidad de MO y HH del proyecto contractual .....	104
<b>Figura 31</b> Cantidad de MO y HH del proyecto optimizado .....	105
<b>Figura 32</b> Histograma Cantidad MO por Semana del proyecto contractual.....	106
<b>Figura 33</b> Histograma Cantidad MO por Semana del proyecto optimizado.....	106
<b>Figura 34</b> Resumen cronograma Gantt del Proyecto .....	107
<b>Figura 35</b> Tren de Actividades.....	108
<b>Figura 36</b> Cantidad M.O. por Semana Por Fase del Proyecto Contractual.....	109
<b>Figura 37</b> Cantidad M.O. por Semana Por Fase del Proyecto Optimizado.....	109
<b>Figura 38</b> Área de Influencia de Distanciamiento Mínimo .....	110
<b>Figura 39</b> <i>Tren de Actividades – Análisis Semana 05</i> .....	111
<b>Figura 40</b> <i>Tren de Actividades – Análisis Semana 05</i> .....	112

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. Formulación del problema

#### 1.1.1. *Realidad Problemática*

Al inicio de la pandemia a causa de COVID-19, se han implementado, por parte de los gobiernos, varias disposiciones de medidas sanitarias y económicas para afrontar el aumento de contagios causado por el virus. Una de las principales medidas fue el aislamiento social absoluto en la mayoría de países del mundo donde varios sectores incluido el sector construcción se han visto afectados notablemente. La dirección general del FMI (Fondo Monetario Internacional) estima que para recuperar los niveles previos de la economía mundial se ampliaría hasta el 2023 ya que casi todos los países han ido en decadencia en su economía en el año 2020.

Antes de la pandemia, el sector de la construcción representaba cerca del 7,7 por ciento del empleo mundial y las previsiones para 2020 eran que aportaría el 13,4 por ciento del PIB mundial. Sin embargo, en el contexto de la actual crisis, la disminución de los ingresos y las crecientes dificultades para entregar los proyectos de construcción han provocado una contracción del sector en casi todos los mercados, con el consiguiente efecto negativo en la fuerza de trabajo. (OIT 2021)

En el Perú la construcción es uno de los sectores prioritarios del país ya que genera un gran aporte a la economía, pero a consecuencia de la pandemia fue uno de los sectores más afectados por el confinamiento social y, por ende, la paralización de obras.

El Gobierno Peruano mediante el Decreto Supremo N° 008-2020-SA con fecha 11 de marzo de 2020, declara en emergencia sanitaria a nivel nacional por el plazo de

noventa (90) días calendarios y dicta medidas de prevención y control ante el Covid-19. No obstante, la acelerada expansión del virus obligo al Estado Peruano a adoptar medidas adicionales y excepcionales para reducir la posibilidad de incremento de número de afectados por esta enfermedad. Por ello, el 16 de marzo de 2020 mediante el Decreto Supremo N° 044-2020-PCM que declara Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la nación a consecuencia del brote del Covid-19 por el plazo de quince (15) días calendarios y dispone el aislamiento social obligatorio (cuarentena), la suspensión del ejercicio de derechos constitucionales, la limitación al ejercicio de derecho de tránsito de personas, etc. Posteriormente ampliándolo temporalmente mediante los Decretos Supremos N°051-2020-PCM, N°064-2020-PCM y N°075-2020-PCM.

Según la publicación de la planilla electrónica sobre el empleo de construcción del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, en los último 5 años hubo una variabilidad poco notable en el PBI (Producto Bruto Interno) de construcción y el empleo en construcción, pero en el mes de abril del año 2020 tuvo una caída de -30.3% en el PBI de construcción y un descenso de -48.8% en el empleo de construcción a causa del Sars-Cov-2.

Debido a este gran impacto socioeconómico el 03 de mayo de 2020 mediante el Decreto Supremo N°080-2020-PCM se aprueba la reanudación de actividades económicas en forma gradual y progresiva dentro del marco de la declaratoria de Emergencia Sanitaria Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del COVID-19. Este proceso se realizó en cuatro (04) fases para su implementación, cada una para rubros específicos ubicándose en la fase dos

(2) los proyectos de construcción de inversión pública y privada teniendo en consideración los “Lineamientos para la Vigilancia de la Salud de los Trabajadores con Riesgo de Exposición a Covid-19” aprobado por Resolución Ministerial N°239-2020-MINSA, a efecto de elaborar su “Plan para la Vigilancia, Prevención y Control de Covid-19 en el Trabajo”.

Una vez reactivado las actividades laborales en el sector construcción, según las conclusiones de Arones, Vargas, Pérez en su tesis “IMPACTO EN EL PRESUPUESTO Y PLAZO DE EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DE EDIFICACIÓN EN LIMA PRODUCTO DEL ESTADO DE EMERGENCIA POR EL CORONAVIRUS COVID 19” en el año 2020, se ha logrado apreciar una disminución en los rendimientos de mano de obra en las partidas o actividades en una obra de edificación, debido a los protocolos y medidas sanitarias impuestas por el Covid-19. Se ha observado una disminución de 34.5% de rendimiento de mano de obra en la cuadrilla de colocación de acero en losa en comparación al proyecto inicial previo al nuevo Coronavirus, sucediendo lo mismo en otras partidas como en encofrado de losa y en vaciado de concreto premezclado en losa, con una disminución del 40% y 25% de rendimiento de mano de obra respectivamente. a. Las nuevas condiciones de trabajos en obra debido a la pandemia de COVID-19, limita la cantidad personal y espacios de trabajo provocando esta reducción en el rendimiento. (Arones, Vargas, Pérez, 2020)

Para el presente estudio se tomó como referencia el expediente técnico del proyecto: “RECUPERACION DEL LOCAL ESCOLAR N°81005 JOSE CARLOS MARIATEGUI, LA CHIRA CON CODIGO LOCAL 250045- DISTRITO DE TRUJILLO – PROVINCIA DE TRUJILLO- REGION LA LIBERTAD” ubicado en la ciudad de Trujillo,

que empezó su ejecución según cronograma el 11 de Julio del 2020 con un plazo contractual de ejecución de 210 días calendarios y un presupuesto de S/ 5'865,384.09 Posteriormente, se adicionaron 8 días para la implementación de los lineamientos para el “Plan de vigilancia, prevención y control de Covid-19 en el trabajo” con un costo directo de S/ 292,956.09.

### **1.1.2. Enunciado del problema o interrogante**

¿Cómo aplicar la metodología Lean Construction en un proyecto de infraestructura educativa para optimizar los rendimientos ante las medidas sanitarias impuestas por Covid-19, Trujillo?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Aplicar la metodología Lean Construction en un proyecto de infraestructura educativa para optimizar los rendimientos ante las medidas sanitarias impuestas por COVID-19.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

Diagnosticar la situación actual del expediente técnico del proyecto.

Elaborar un sistema de trabajo de planeamiento general de obra aplicando la metodología Lean Construction.

Aplicar la metodología Lean Construction del sistema de trabajo de planeamiento general de obra para infraestructura educativa.

Evaluar la optimización del rendimiento de la mano de obra con la aplicación de la metodología Lean Construction para obras de Infraestructura educativa.

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

Este proyecto nos permite aplicar nuestros conocimientos adquiridos en pregrado, trasladando lo teórico a lo práctico, generando nuevas habilidades como: la deducción, búsqueda de áreas de oportunidad para su mejora, ubicación de procesos incidentes, solución de problemas y entre otras destrezas necesarias para una buena gestión en obras de construcción civil. Por consiguiente, se origina un cambio en la forma de ver las cosas, es decir, convertir lo particular en algo común; ya que en el mundo de la construcción se buscan siempre nuevas herramientas o instrumentos para facilitar o llevar a cabo correctamente un proyecto.

La investigación se justifica técnicamente porque permitirá aplicar metodologías LEAN CONSTRUCTION orientadas a la nueva realidad en los proyectos de infraestructura educativa lo cual permitirá dar la dirección para optimizar los rendimientos de mano de obra.

Asimismo, contribuye a la prevención, vigilancia y control de la salud de los trabajadores de construcción civil con riesgo de exposición al Covid-19, dando lugar a la disminución de peligro de transmisión de esta enfermedad. (Resolución Ministerial N°448-2020-MINSA). Pretendemos que este trabajo sea base de futuras gestiones no solo de infraestructuras educativas sino también para diferentes tipos de obras del sector construcción. Esperamos que ayude a empresas constructoras a facilitar el proceso de planificación, optimizando las actividades (rendimiento de mano de obra) que se verían afectadas por las medidas sanitarias impuestas para el COVID-19.

## MARCO DE REFERENCIA

### 2.1. Antecedentes del Estudio

Gómez & Morales (2015), ambas magister en Ingeniería Civil de la Universidad Javeriana de Bogotá, Colombia. En su artículo de investigación científica titulada “Análisis De La Productividad En La Construcción De Vivienda Basada En Rendimientos De M (Díaz, 2020) (Pimentel, 2017) (Arriola, 2017) (Manriquez, 2017) (Vidal, 2017) (Alvarez, 2017) (Barrientos, 2018) Mano De Obra” tuvo como base identificar y eliminar pérdidas durante la construcción de edificios en Bogotá para incrementar la productividad. El método de recopilación de información fue realizar un muestreo en el sitio con el apoyo de imágenes digitales. De esta forma se pudieron determinar los principales factores que causan la pérdida, entre ellos: espera de materiales, desplazamiento, reprocesos, clima, etc. También se realizaron encuestas al personal para conocer la percepción de los trabajadores sobre la motivación y otros aspectos del trabajo que afectan la productividad, como las condiciones salariales, el entorno laboral, las emociones, etc. Finalmente, se realizó una simulación digital para proponer planes de mejora, en la que se determinó el impacto de las medidas de mejora en base a los resultados de la etapa inicial.

A. Padilla (2016) en su proyecto final de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción “Productividad y rendimiento de mano de obra para algunos procesos de constructivos seleccionados en la ejecución del edificio ISLHA del ITCR” en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, tuvo como objetivo general del proyecto en determinar la productividad y la mano de obra en el proceso de construcción del proyecto Integrado de Seguridad Laboral y Saneamiento Ambiental

(ISLHA) en el Instituto donde se desarrollaba el proyecto. Las actividades a analizar se determinaron mediante estudios de costo y criticidad. Se realizaron muestras de trabajo sobre actividades seleccionadas para obtener datos sobre la productividad y el desempeño de los procesos asociados a cada actividad, lo que permitió establecer que no existe una relación específica entre productividad y rendimiento, ya que muchas tareas se efectúan eficientemente, pero a la vez ineficaz, o viceversa. Los principales factores que afectan estas variables están relacionados con el diseño y la mano de obra. Al final, se estudiaron las especificaciones de las actividades seleccionadas y los requisitos identificados en el plan, lo que permitió generar listas de control de calidad, agilizando así las tareas de inspección y asegurando la calidad de los elementos construidos.

Palomino & Diaz (2020) ingenieros civiles de la ciudad de Bogotá, Colombia, en su informe final de trabajo de grado denominada “Mejora del Control de Obra en Proyectos de edificaciones, mediante la experiencia en Dirección de Obra y la herramienta Lean Construction” para obtener el título de especialista en gerencia de obra en la Universidad Católica de Colombia, tuvo como objetivo principal justipreciar de manera cualitativa la metodología empleada “Lean Construction” centrándose en el control de obra para el mejoramiento de tiempo y costo en obras de construcción civil. Las herramientas utilizadas fueron una recopilación de información bibliográfica donde se analiza la estructura, confiabilidad, objetividad y la injerencia en la metodología. Por medio de encuestas, valiéndose de la experiencia de ingenieros civiles con preguntas referentes a Costo y Tiempo, a un grupo de líderes organizacionales de obra entre 4 y 8 personas que cuentan con la experiencia en construcción y en dirección de obra en

diferentes universidades y/o empresas donde se establecieron propuestas de mejoramiento de obras en proyectos de edificaciones en Colombia. Se concluyó que la sistemática utilizada es importante y significativa en diferentes empresas de construcción en Colombia, ya que han logrado grandes progresos con respecto al tiempo, producto de un mejor rendimiento en las actividades, cumpliendo con las necesidades del cliente y los estándares de calidad.

M. Pimentel (2017) egresado de la carrera de ingeniería civil de la Universidad Nacional de Chimborazo, en su tesis de grado “Análisis De Rendimientos Y Diseño De Un Modelo De Cálculo Para El Control De La Mano De Obra En Proyectos De Riego En Zona Tropicales De La Provincia De Chimborazo” en la ciudad de Riobamba, Ecuador; se propuso como objetivo principal realizar un análisis en un intento de formular un plan de control de la mano obra a través de una hoja electrónica que corresponda a los diferentes factores que interfieren con la apreciación del valor real de los recursos humanos. Esta investigación se realizó durante la construcción del proyecto de “RIEGO EN ZONA TROPICALES DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO” y consideró algunas variables básicas, como la sociedad, la economía, el medio ambiente y la tecnología del proyecto. Estas variables regulan la oferta y la demanda de mano de obra porque son estas variables las que determinan el costo del proyecto. Se obtuvo como conclusión que, implementando el modelo de hoja de cálculo electrónica Excel se obtuvieron datos reales de mano obra y se logró optimizar el tiempo en el análisis de los cálculos.

B. Arriola (2017) en su tesis de doctorado denominada “Propuesta De Un Método Para Incorporar Eventos Kaizen En Empresas Constructoras”, en la

Universidad Estatal de Campinas conocida como (UNICAMP) en el país de Brasil, tuvo como objetivo proponer un método para incorporar los "Eventos Kaizen" a las empresas constructoras, que incluya un proceso práctico y de fácil comprensión para que sea adoptado de forma gradual y repetida. El propósito de este método fue promover el aumento del flujo de trabajo en el proceso. Se adoptó una estrategia de metodología controlada por Design Scientific Research (DSR) y se desarrolló un marco teórico a partir de System Literature Review (RSL). Se utilizan tres herramientas de recopilación de datos: cuestionario, grupo focal y entrevista semiestructurada; para evaluar los artefactos de investigación (métodos) e incorporarlos a la construcción inmobiliaria durante la fase de implementación. Durante el proceso de recolección de datos, un gran número de académicos y / o profesionales asistieron a la conferencia y dieron una introducción detallada a cada herramienta utilizada. En este sentido, se utilizaron inicialmente grupos focales y cuestionarios para extraer información valiosa para modificar y mejorar los métodos originalmente propuestos. Posteriormente se emplearon las entrevistas semiestructuradas y sintetizaron las respuestas y sugerencias de las mismas para completar el método antes de ser incorporado a la construcción del edificio. Finalmente, el método se evalúa en términos de aplicabilidad y funcionalidad durante el proceso iterativo dentro de la construcción del edificio.

Y. Manriquez (2017) bachiller en Ingeniería Industrial de la Universidad Ricardo Palma de la ciudad de Lima, Peru; en su tesis para optar el grado académico de Maestro en Ingeniería Industrial con mención en Planeamiento y Gestión Empresarial denominada "Diseño De Un Modelo De Gestión Para Mejorar La Rentabilidad Mediante El Incremento De La Productividad Y El Control De Los Costos En Proyectos De

Construcción” tuvo como objetivo principal diseñar e implementar un modelo de gestión, la cual el autor lo denominó como “LCyA”, para optimizar la rentabilidad en los proyectos de construcción en obras civiles utilizando las herramientas Lean Construction y Lean Accounting para el mejoramiento tanto de la gestión de producción y la gestión contable, respectivamente. Se aplicó el modelo gestión (LCyA) en la ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua de agua potable y alcantarillado para el esquema Pariachi, La Gloria, Horacio Zevallos y Anexos en el Lote 10 y Frente, utilizando como instrumentos para recolección de datos: Entrevistas de campo, ERP-Oracle, auditorías, informes de productividad por avance. Se obtuvo como resultados la mejora de rentabilidad, productividad, confiabilidad, eficiencia, reducción de costos en los proyectos de construcción de obras civiles. De acuerdo a estos resultados se afirmó que el modelo LCyA mejoró la rentabilidad de la obra, revirtiendo la pérdida en el inicio de la misma.

A. Vidal (2017), bachiller en la carrera de ingeniería civil de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) en Lima, Perú; planteó como objetivo en su trabajo de suficiencia profesional, para obtener el título profesional de ingeniero civil, titulada “Gestión Del Tiempo En La Construcción De Proyectos De Edificaciones”, comprobar la importancia que tiene la gestión de tiempo en los proyectos de edificación. Se tuvieron como muestra 3 diferentes proyectos de construcción de edificaciones: “Ingeniería, Suministro y Construcción De Campamento De Construcción CC (Crusher Conveyor) para el proyecto Las Bambas”, “Mejoramiento de la Capacidad Resolutiva del Hospital Regional Miguel Ángel Mariscal Llerena de Ayacucho” y “Mejoramiento de los Servicios de Selección y Nombramiento, Evaluación y Ratificación, Procesos Disciplinarios de

Jueces y Fiscales del Consejo Nacional de la Magistratura a Nivel Nacional mediante el Fortalecimiento Integral de la Organización”. En base toda la información recopilada por el autor mediante el sistema de programación Lean y teniendo como guía para la gestión de tiempo la PMBOK 5ta edición, esta tesis dio como conclusión que, en proyectos de construcción, la gestión adecuada de los contratos y el uso eficaz de la gestión del tiempo podrán garantizar la finalización con éxito de cada hito en el cronograma del contrato, de modo que el contratista complete con éxito el proyecto de construcción.

K. Alvarez (2017) en su tesis de postgrado titulado “Estudio para incrementar el rendimiento de la mano de obra en la construcción de la Residencial “Las Palmas III” en Trujillo-La Libertad, con la aplicación del enfoque de Lean Construction.”, para optar por el grado de Maestro en Gerencia de la Construcción Moderna en la Universidad Privada Antenor Orrego de la ciudad de Trujillo, Perú; su propósito de este estudio fue determinar cómo el Enfoque de Lean Construction utilizado en la construcción del área residencial Las Palmas III puede mejorar el desempeño de la mano de obra de Trujillo en La Libertad. Se trata de un estudio exhaustivo de diseño explicativo; se utilizaron como muestra 36 trabajadores, ingenieros y arquitectos responsables de la construcción de las residencias "LAS PALMAS III"; se han utilizado dos cuestionarios para recoger datos sobre las variables y carta balance para comprender el tiempo de finalización de la actividad. La información se procesa en Excel y el software estadístico de ciencias sociales SPSS V23. Los resultados se muestran en tablas, figuras estadísticas y texto. El resultado estadístico calculado por el coeficiente de contingencia de las estadísticas de la prueba Kendall Tau-b es 0.78, el

nivel de significancia es menor al 1% ( $P < 0.01$ ); los hechos han demostrado que el Enfoque Lean Construction adoptada en el edificio residencial “Las Palmas III” de Trujillo en La Libertad mejora significativamente el rendimiento de mano de obra y afecta la reducción del tiempo de entrega y los costos operativos. Las variables Enfoque de Lean Construction y rendimiento de la mano de obra tienen un nivel regular con un 78%. El trabajo productivo 42.5% (siendo el tiempo de 4:25 m.), el trabajo contributorio de 32.5 (3:25m.) y el trabajo no contributorio de 25% (2:50m.) en la instalación de ventanas.

J. Barrientos (2018) bachiller de ingeniería civil de la Universidad Nacional de Trujillo (UNT) del departamento de La Libertad, Perú; en su tesis para optar el título de ingeniero civil nombrada “Evaluación De La Eficiencia, Costo Y Tiempo En La Gestión De Proyectos De Construcción Mediante La Implementación De La Guía Pmbok En La Empresa Caszava Constructores S.A.C., Trujillo 2018”. La presente investigación, evaluó la eficiencia, costo y tiempo en la gestión de proyectos de construcción mediante la implementación de la guía PMBOK en la empresa “Caszava constructores S.A.C.” y compararlo con los sistemas de gestión de proyectos utilizados anteriormente, a fin de que se genere una mayor utilidad, en un menor tiempo y con una eficiencia de acuerdo a los requerimientos del cliente y las características del proyecto. En donde tomando como base documentos históricos proporcionados por la empresa, se logró establecer un patrón de datos sobre los costos de construcción de proyectos multifamiliares, así como plazos y tiempos de ejecución de proyectos anteriormente desarrollados, donde luego de analizar se verificó que la eficiencia de producción era muy baja. En vista a esto se decidió plantear una solución a dicho

problema, implementando los parámetros de gestión de tiempo y costos de la guía PMBOK para medir la eficiencia de los nuevos proyectos en ejecución a fin de establecer una comparación cuantitativa de la gestión antes de la implementación y post implementación. Finalmente se obtuvo satisfactoriamente que la eficiencia a lo largo del plazo de 06 meses incrementó en un 75% con relación a las eficiencias anteriores, también así disminuyendo los costos de ejecución (15%) y asegurando la ejecución del proyecto dentro del plazo estimado inicialmente.

## **2.2. Marco Teórico**

### **2.2.1. SARS-COV-2**

Es la enfermedad causada por el nuevo coronavirus conocido como COVID-19. La OMS tuvo noticia por primera vez de la existencia de este nuevo virus el 31 de diciembre de 2019, al ser informada de un grupo de casos de «neumonía vírica» que se habían declarado en Wuhan (República Popular China). Según los datos de los primeros países afectados en la pandemia, cerca del 40% de los casos experimentaron una enfermedad leve, el 40% experimentaron una enfermedad moderada como la neumonía, el 15% de los casos experimentaron una enfermedad grave y el 5% de los casos padecieron una enfermedad crítica. (OMS,2020)

La peculiaridad de este virus es su rápida propagación y los brotes que crecen a un ritmo exponencial, llegando a un total de casos de 81'485,119 de personas contagiadas y un total de muertes de 1'798,154 en lo que respecta hasta finales del año 2020 a nivel mundial. Como se muestra en los siguientes gráficos:

Figura 1

Gráfico de casos de contagio por Covid-19 a nivel mundial

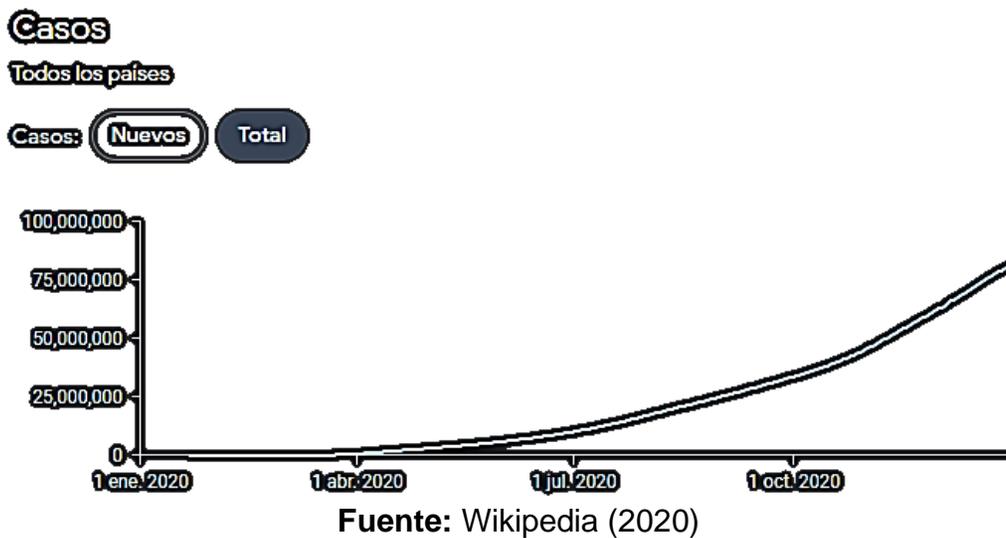
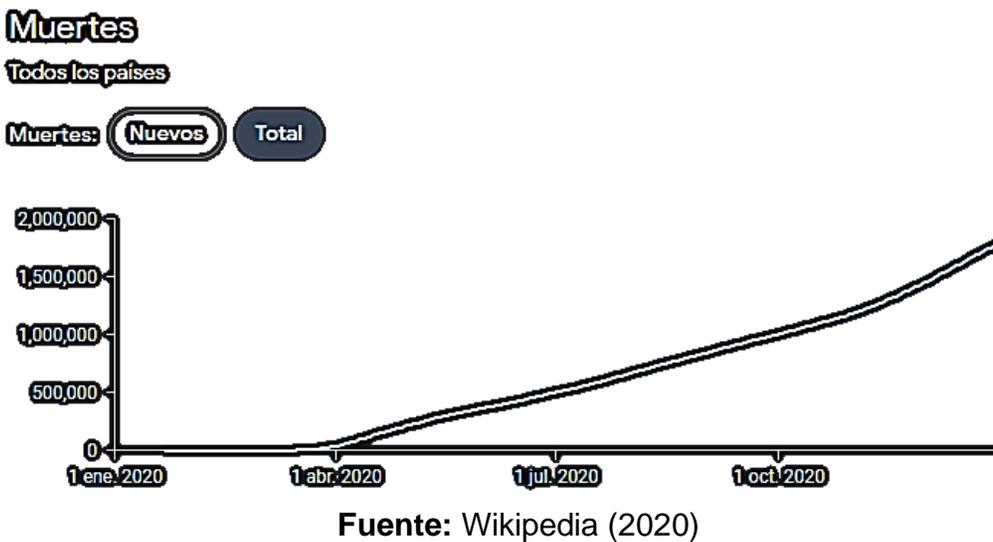


Figura 2

Gráfico de casos de muerte por Covid-19 a nivel mundial



Según la OMS la tasa de letalidad bruta varía sustancialmente por país. Por ello, la organización, junto a sus socios, trabajó con urgencia para el rápido desarrollo de contramedidas médicas.

#### **2.2.1.1. Protocolos de Seguridad General**

- Guardar al menos 1 metro de distancia entre usted y otras personas, a fin de reducir su riesgo de infección cuando otros tosen, estornudan o hablan. Mantener una distancia aún mayor entre usted y otras personas en espacios interiores.
- Convertir el uso de la mascarilla en una parte normal de su interacción con otras personas. Para que sean lo más eficaces posibles, es esencial utilizar, guardar, limpiar y eliminar las mascarillas correctamente.
- Evitar las 3 “C”: espacios cerrados, congestionados o que entrañen contactos cercanos. Los riesgos de contagio con el virus de la COVID-19 son más altos en espacios abarrotados e insuficientemente ventilados en los que las personas infectadas pasan mucho tiempo juntas y muy cerca unas de otras.
- Reunirse al aire libre. Las reuniones al aire libre son más seguras que en interiores, en particular si los espacios interiores son pequeños y carecen de circulación de aire exterior.
- Lavarse periódica y cuidadosamente las manos con un gel hidroalcohólico o con agua y jabón. Esto elimina los gérmenes que pudieran estar en sus manos, incluidos los virus.
- Evitar tocarse los ojos, la nariz y la boca. Las manos tocan muchas superficies en las que podrían coger el virus.

- Al toser o estornudar cúbrase la boca y la nariz con el codo flexionado o con un pañuelo. Luego, tire inmediatamente el pañuelo en una papelera con tapa y lávese las manos.
- Limpiar y desinfectar frecuentemente las superficies, en particular las que se tocan con regularidad, por ejemplo, picaportes, grifos y pantallas de teléfonos.

*(OMS,2020)*

### **2.2.1.2. Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de Covid-19 en el trabajo:**

#### **a. Lineamiento 1: Limpieza y Desinfección de los centros de trabajo**

Este lineamiento busca asegurar superficies libres del virus, por lo que este proceso aplica a ambientes, mobiliario herramientas, equipos, vehículos, entre otras superficies inertes con la metodología y procedimientos adecuados *(MINSA 2020)*

#### **b. Lineamiento 2: Evaluación de la condición de salud del trabajador previo al regreso o reincorporación al centro de trabajo.**

El responsable del Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), debe gestionar para todos los trabajadores una serie de pasos, entre ellas: Identificación del riesgo de exposición, completar ficha sintomatológica COVID-19 de los trabajadores, control temperatura, etc. Para determinar si el trabajador puede regresar o reincorporarse a su puesto de trabajo.

#### **c. Lineamiento 3: Lavado y desinfección de manos obligatorio**

El empleador, asegura la cantidad y ubicación de puntos de lavado de manos y puntos de alcohol para el uso libre de lavado y desinfección de trabajadores.

**d. Lineamiento 4: Sensibilización de la prevención del contagio en el centro de trabajo**

El profesional de SST asegura las siguientes actividades: Brindar información sobre el virus y medios de protección laboral, educar permanente en medidas preventivas para evitar contagios, educar sobre la importancia de prevenir diferentes formas de estigmatización, etc.

**e. Lineamiento 5: Medidas preventivas de aplicación colectiva**

Acciones dirigidas al medio o vía de transmisión de COVID-19 en el ambiente de trabajo, las cuales se implementarán considerando aspectos como: el uso adecuado de mascarilla, ambientes adecuadamente ventilados, distanciamiento social, entre otros.

**f. Lineamiento 6: Medidas de protección personal**

El empleador asegura la disponibilidad de los equipos de protección personal (EPP) e implementa las medidas para su uso correcto y obligatorio, en coordinación con el profesional de salud, estableciendo como mínimo medidas recomendadas por organismos nacionales e internacionales.

**g. Lineamiento 7: Vigilancia de la salud del trabajador en el contexto del Covid19**

El empleador realizará la vigilancia de salud de los trabajadores de manera permanente durante la emergencia sanitaria nacional (control de temperatura corporal al ingreso y salida de la jornada laboral, evaluación médica de síntomas, medidas de salud mental, etc.)

### **2.2.2. Gestión de Proyectos**

La gestión como tal es un enfoque sistemático y ordenado el cual consiste en la planificación, organización y control de recursos para poder llegar a algún objetivo.

Para nuestro caso el objetivo común es la culminación de un proyecto el cual tiene como principal característica la limitación de tiempo con el que se cuenta para obtener el resultado esperado (producto o servicio), el presupuesto con el que se cuenta para su ejecución y por último los parámetros de calidad establecidos por el cliente. *(Flores, Ramos, 2018)*

Según la Real Academia Española (RAE), “proyecto” es el conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar una idea de cómo ha de ser y lo que ha de constar una obra de arquitectura o ingeniería.

En EE.UU. se creó una organización sin fines de lucro orientada a la gestión de proyectos, esta organización se denomina PMI (Project Management Institute) El que a lo largo de los años ha ido tomando fuerza por su orientación a ser Buenas Practicas antes que una Metodología explicita para un campo. *(Flores, Ramos, 2018)*

Según el PMI, un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Tiene un principio y un final definidos. Se considera finalizado cuando se han llevado a cabo los objetivos, cuando no es posible que se cumplan los objetivos o cuando no existe la necesidad que inició el proyecto. Todo proyecto crea un producto, servicio o resultado único. Pueden tener impactos sociales, económicos y ambientales que durarán mucho más que los propios proyectos. Se llevan a cabo en todos los niveles de una organización. Pueden

involucrar a una sola persona, una sola unidad o múltiples unidades dentro de la organización.

Un proyecto puede generar (PMI, 2013):

- Un producto que puede ser un componente de otro elemento ó un elemento final en sí mismo.
- La capacidad de realizar un servicio.
- Un resultado tal como un producto o un documento.

Entonces teniendo bien definida cada una de las palabras, podemos decir que, la dirección o gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de una serie de procesos agrupados, que conforman los cinco grupos de procesos.

Estos grupos de procesos son (PMI 2013):

- Inicio
- Planificación
- Ejecución
- Seguimiento y Control
- Cierre

Una gestión de proyectos ambiciosa y correcta es la que puede planificar, organizar y controlar todos estos parámetros y a su vez optimizar el uso de recursos para así no solo lograr con el objetivo meta si no a su vez generar una mayor utilidad para empresa prestadora del servicio. (Flores, Ramos, 2018)

Desde la edición del PMBOK (2017), el PMI describe la existencia de diez áreas de conocimiento, asignada a los 5 grupos de procesos nombrados anteriormente. Estas áreas son:

- Gestión de la Integración de proyectos
- Gestión del Alcance del Proyecto
- Gestión del Cronograma del Proyecto
- Gestión de los Costes del Proyecto
- Gestión de Calidad del Proyecto
- Gestión de los Recursos del Proyecto.
- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto.
- Gestión de los Riesgos del Proyecto.
- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

### **2.2.3. Lean**

Lean es una filosofía que aplica diferentes herramientas con el fin de centrarse únicamente en aquello que aporte valor al producto, eliminando del proceso todo aquello que se pueda calificar como desperdicio. Esta filosofía, entre otras cosas, utiliza procesos optimizados a través de los conocimientos de quienes aplican el trabajo, y trabaja en una continua mejora del proceso. Una característica de Lean a destacar es su filosofía de “mejora continua”. Cuando un proceso ha sido mejorado a través de cualquier herramienta Lean, siempre se podrá volver a analizar para poder llegar a un proceso aún más optimizado (Cuevas, 2020).

### **2.2.3.1. Principios Lean**

Existen 11 principios dentro de la filosofía Lean Construction (Koskela 1992):

#### 1. Eliminar las actividades que no aportan valor.

Es importante distinguir entre aquellas que aportan valor y aquellas que no aportan valor:

- Actividades que aportan valor: son actividades que convierten material o información que el cliente necesita.
- Actividades que no aportan valor (desperdicios): aquellas que toman tiempo, recursos o espacio, pero no producen un valor al cliente.

La gran cantidad de actividades o procesos que pueden ser considerados desperdicios se encuentran en los flujos de trabajo entre otras razones, por la inercia de la producción, desconocimiento, inadecuada planificación o por ignorancia. La reducción de estas actividades favorecerá el flujo de trabajo, sin embargo, hay que tener en cuenta que ciertas actividades como estas sí que aportan valor a clientes internos de la propia empresa.

#### 2. Aumentar la producción acorde a las necesidades del cliente.

Pese a que puede parecer un principio simple y obvio, es muy importante generar valor satisfaciendo las necesidades del cliente, ya que no identificar esas necesidades o infravalorar la importancia del cliente, impedirá la minimización de costes y la optimización de los procesos. Este principio pretende crear un flujo de trabajo sistemático en el que los clientes, en cada fase del flujo sea identificada, así como sus necesidades analizadas y cubiertas.

### 3. Reducción de la variabilidad en los procesos y productos.

Los procesos son variables, así como los productos finales. La reducción de dicha variabilidad permitirá la obtención de un producto uniforme y consecuentemente no se producen desviaciones de costes durante el proceso, y se impedirá la (Koskela, 1992)generación de actividades que no generan valor por el aumento de la duración de la actividad.

### 4. Reducir el tiempo de procesos.

El tiempo del proceso hace referencia al tiempo que se requiere para que una pieza en particular cruce todo el sistema productivo.

- Tiempo de proceso = Tiempo de procesamiento + tiempo de inspección + tiempo de espera + tiempo de desplazamiento.

La reducción de los tiempos de espera, de transporte o de inspección puede beneficiar al proceso en su conjunto al realizar una entrega a la cliente más rápida, reducir las predicciones sobre futuras demandas, disminuir las alteraciones en la producción por cambios en los pedidos, entre otros.

### 5. Disminuir las partes del proceso.

La disminución de los componentes del producto o de las fases del material o de la información, mediante la eliminación de actividades que no aporten valor o reorganizando las que sí aporten; beneficiará al proceso por el simple hecho de que cuanto más complejo sea el producto, mayor será el coste de la suma de cada una de sus partes.

#### 6. Aumentar la flexibilidad.

Este principio puede llevarse a cabo mediante la minimización de los lotes de producción hasta alcanzar las necesidades del cliente, reducir los cambios o transiciones, personalizar el producto en sus fases finales, disponer de mano de obra capacitada.

#### 7. Aumentar la transparencia del proceso.

La transparencia del proceso facilitará el control del mismo, reduciendo así la probabilidad de error.

#### 8. Control de la totalidad del proceso.

Control en todos los niveles jerárquicos de la empresa.

#### 9. Implantar mejoras continuas en el proceso.

La reducción de desperdicios o aumentar el valor para el cliente son procesos de mejora continua que deben ser implementados en la empresa.

#### 10. Encontrar el equilibrio entre mejoras del flujo y mejoras de transformación.

Ambos se encuentran estrechamente relacionados ya que una mejora del flujo requiere una menor capacidad de transformación y consecuentemente menor equipamiento, además un flujo controlado permite la implementación de nueva tecnología y todo lo contrario también, la transformación de mano de la tecnología permite una menor variabilidad lo que bonifica el flujo.

#### 11. Estudios de mercado.

Hay que estudiar lo mejor del sector, analizarlo y evaluarlo, para poder ser competente dentro del mismo.

### 2.2.3.2. Lean Construction

El Lean Construction Institute (LCI) define a Lean Construction como un enfoque basado en la gestión de la producción para la entrega de un proyecto - una nueva manera de diseñar y construir edificios e infraestructuras.

Es un proceso de planificación colaborativa que involucra a los capataces de oficio o líderes del equipo de diseño (los últimos planificadores) en la planificación de un proyecto y generando mayor detalle, conforme se acerca el momento de la ejecución de los trabajos a realizar, genera confianza y colaboración con un equipo de proyecto. entrega proyectos más seguros con mayor rapidez. *(Cortés, M. & Herrera, R. & Muñoz, F. (2020),*

Para poder implementar Lean Construction (LC) se debe de considerar las características de la empresa. Así mismo, el enfoque correcto no debería ser a corto plazo, más bien a largo plazo y fundamentado en una base sólida. Por lo tanto, es necesario que toda empresa que quiera implementar LC se convierta en una organización de aprendizaje para mantener una ventaja competitiva *(Henrich et al., 2006).*

Los proyectos de construcción se desarrollan de diferente forma, y según su ambiente en donde se lleve a concretar son totalmente distintos. La industria de la construcción es una industria fragmentada, que requiere la adopción de diversas herramientas y técnicas para la gestión eficaz de la construcción de proyectos. En este sentido, las técnicas Lean son útiles en términos de promover la eficiencia en la industria y el aumento de las tasas de productividad *(Demirkesen et al., 2019).*

LC abarca la aplicación de los principios y herramientas Lean al proceso completo de un proyecto desde su concepción hasta su ejecución y puesta en servicio. Este último es una filosofía de trabajo que busca un enfoque reduciendo las pérdidas y dando un flujo de valor, por lo tanto, sus principios pueden aplicarse en todas las fases de un proyecto: diseño, ingeniería, etc. (*Achell y Pons, 2014*).

Lean Construction es un sistema basado en el enfoque Lean Production o Lean Manufacturing desarrollado en Japón por Toyota Motors a fines de los años ochenta, sistema que permitió a sus fábricas producir unidades con una mayor eficiencia en comparación a las industrias americanas, producir unidades con menores recursos, en menores tiempos, y con un número menor de errores de fabricación. Según su aparición, penetración y trascendencia, los especialistas de la filosofía “Lean Construction” son reconocidos en cada país según sus regulaciones. (*Brioso 2012*)

Es una forma de diseñar el sistema de producción para minimizar las pérdidas de materiales, tiempo, y esfuerzo para generar la máxima cantidad posible de valor. La información y los flujos de materiales, así como el flujo de trabajo tanto en el diseño como en la construcción deben ser medidos en función de sus desperdicios y del valor que agreguen. (*Koskela 1992*)

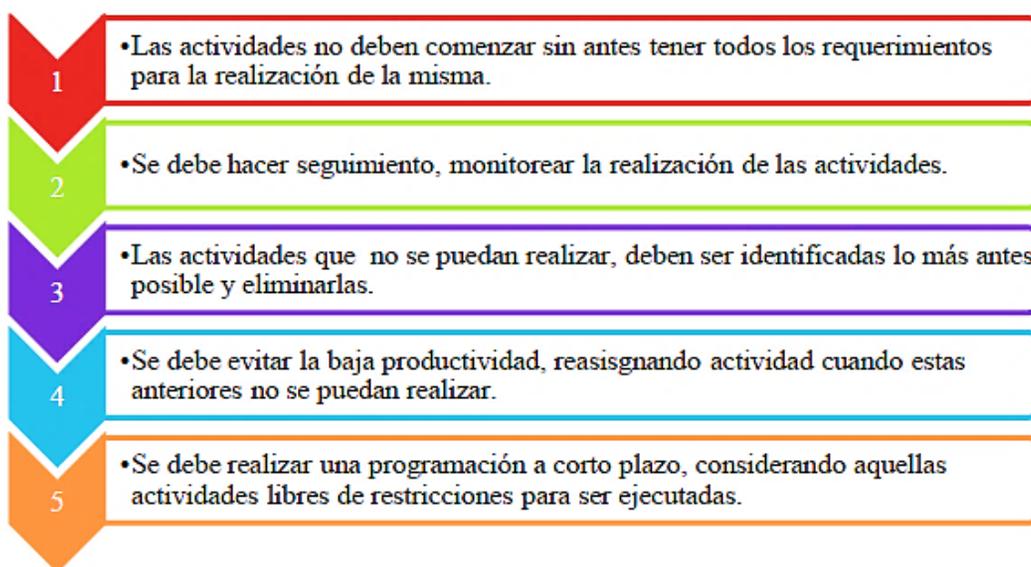
La construcción Lean o Lean Construction, es una construcción sin pérdidas, sin desperdicios y sin demoras; se le reconoce como una filosofía o una manera de pensar en la construcción, la que busca que esta industria opere siempre tratando de minimizar al máximo las pérdidas y de agregar valor para el cliente.

Si el proyecto perdió el 30% del costo debido a los desperdicios, la conclusión es: "Si se tiene un proyecto con 4 torres, entonces debido a otras 3 torres desperdiciadas, la cuarta torre tendrá cero costos ". (Flavio Picchi ,1993)

Este sistema comenzó por primera vez en 1994 por Glen Ballard, funcionando bajo los siguientes principios de la siguiente imagen:

### Figura 3

#### *Principios del Lean Construction*



Fuente: Ballard (2020)

#### 2.2.3.3. Last Planner System

El Last Planner System es posiblemente la técnica más divulgada dentro de la filosofía "Lean Construction". Cobra especial énfasis en la etapa de ejecución, pero es innegable que su uso es importante en la etapa de diseño. La finalidad de este sistema es cambiar los métodos tradicionales, basados en CPM, además de incrementar la confiabilidad de la misma y mejorar el desempeño en la obra. La LPS está especialmente diseñado para mejorar el control de la incertidumbre y asegurar el flujo

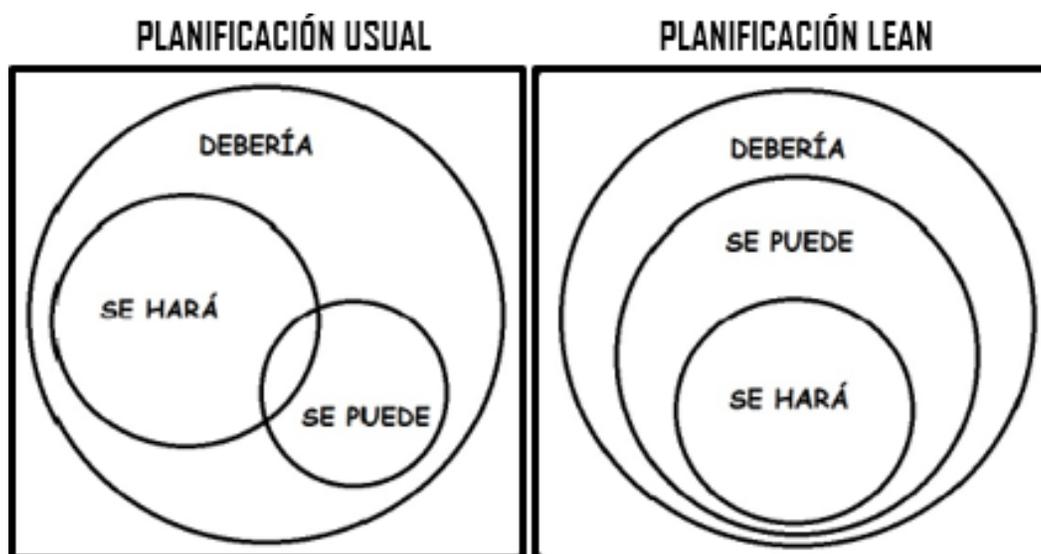
de las obras, hecho que se consigue a través de la aplicación de acciones concretas en los diferentes niveles de la planificación (Alarcón y Pellicer, 2011)

Basándose en la teoría Lean Production, Herman Glenn Ballard y Gregory A. Howell desarrollaron un sistema de planificación y control de proyectos llamado “Last Planner System”, este sistema fue publicado por primera vez por Glen Ballard (1994) como herramienta para contrarrestar los principales obstáculos en la construcción, que para los autores son (Colqui, Ruiz, 2015):

- La planificación no se concibe como un sistema, sino que descansa plenamente en la experiencia del profesional a cargo.
- La gestión se enfoca en el corto plazo, descuidando el largo plazo.
- No se hacen mediciones del desempeño obtenido.
- No se analizan los errores de programación ni las causas que las originan.

#### Figura 4

*Contraste entre planificación usual y Lean*



**Fuente:** La gestión de la obra desde la perspectiva del último planificador (Rodríguez, Alarcón, Pellicer 2011).

El LPS define criterios explícitos de asignación que se consideran compromisos de producción anticipados con el fin de proteger a las unidades productivas de la incertidumbre y la variabilidad. El proceso de aplicación del sistema se realiza de la siguiente forma (*Rodriguez, Alarcon, Pellicer 2011*):

1. Revisión del plan general de la obra (programa maestro)
2. Elaboración del programa de fase en el caso de proyectos complejos y extensos. Se identifica la fase que se va a desarrollar a continuación y se elabora el programa.
3. Elaboración de la planificación intermedia para un horizonte entre uno y tres meses aproximadamente, realizando análisis de restricciones con el fin de eliminar los cuellos de botella, enmarcada dentro del programa maestro.
4. Elaboración de la planificación semanal, con la participación de los últimos decisores o planificadores: encargados, capataces, subcontratistas, almacenistas, etc. como parte del inventario de actividades ejecutables obtenido en la planificación intermedia.
5. Reuniones de los últimos planificadores para verificar el cumplimiento del plan semanal, detectando las causas de no cumplimiento de lo planificado y estableciendo el plan de la siguiente semana.

#### **2.2.3.3.1. Programa Maestro**

Define las tareas que “deberían” hacerse. El programa maestro incorpora la planificación de todas y cada una de las actividades del proyecto, estableciendo las relaciones en el tiempo y en el espacio entre las diferentes actividades programadas, fijando los hitos exigidos para el cumplimiento de los plazos establecidos y definiendo el alcance y los plazos de las entregas parciales si las hubiese.

Es fundamental determinar a los responsables del cumplimiento de cada parte del programa e incorporar a los proveedores y subcontratistas que intervienen en cada actividad programada. También deben incluirse las relaciones entre los responsables de las tareas y los proveedores-subcontratistas, en qué periodo del programa deben actuar y las posibles interacciones entre los diferentes proveedores y subcontratistas. Así mismo es importante identificar en él a los actores externos de los que depende la ejecución de las actividades programadas. En la identificación de estos actores, entre los que se pueden encontrar diferentes administraciones públicas afectadas indirectamente, empresas de servicios públicos, gestores de infraestructuras, etc., debe hacerse hincapié en la influencia que pueden tener sobre el desarrollo de las actividades programadas y cómo afecta esta influencia a la consecución global del proyecto. La definición rigurosa de cada una de las actividades que engloban el proyecto, de los responsables de estas actividades, de los proveedores, subcontratistas y actores externos que puedan intervenir en cada actividad y de sus interacciones tanto en el tiempo como en espacio permiten la confección de un programa maestro inicial que refleja más fielmente la realidad del proyecto.

#### ***2.2.3.3.2. Programa de Fase***

Es el segundo nivel de planificación y se hace necesario cuando los proyectos son largos y complejos. El programa maestro puede separarse en fases, con actividades que se exploran como conjuntos de tareas que cubren la duración completa de la actividad y en que cada grupo de trabajo necesita ser realizado en una proximidad espacial y temporal. El programa de fase no siempre es necesario en proyectos simples o pequeños, pero cumple una función que no debe ser ignorada en proyectos

de mayor tamaño. Los programas de fase representan una subdivisión más detallada del programa maestro, preparada por las personas que administran el trabajo en la fase, para apoyar el cumplimiento de los hitos del programa maestro. Desde esa perspectiva presentan una clara oportunidad de lograr compromisos confiables de planificación con la participación de los principales actores de cada fase del proyecto.

#### **2.2.3.3.3. Programa Intermedio**

Denominada normalmente “lookahead”, profundiza en la planificación de las actividades en un plazo intermedio. Este plazo intermedio es necesario definirlo según las necesidades de cada caso particular, pudiendo variar desde 4-5 semanas hasta 15-16 semanas. De este modo, el programa intermedio define lo que se “puede” hacer en el periodo de tiempo que abarca. Se identifican e incorporan los suministros necesarios para el desarrollo de las actividades y los responsables de ellas. Se programan las tareas de flujo necesarias para avanzar en el desarrollo de la planificación maestra tales como inspecciones, pruebas y ensayos, intervenciones de agentes externos, etc., de modo que al incorporarse a la programación no sean un foco de desajustes y retrasos. o identifica con precisión los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades programadas en el plazo adoptado y las disponibilidades de estos. También debe incorporar los elementos de seguridad necesarios para el correcto desarrollo de las tareas y sus responsables, así como las actividades relacionadas con la conservación del medio ambiente y la gestión de residuos. Una vez incorporados todos estos elementos a la programación intermedia, se identifican las restricciones que es necesario eliminar para el desarrollo de la programación establecida, los responsables de su eliminación y las fechas en las que es necesario que estas restricciones estén

eliminadas. El objetivo fundamental del programa intermedio es establecer con claridad lo que se puede hacer de lo programado y gestionar las restricciones existentes para que estas no introduzcan retrasos en la programación. La figura 7 muestra un caso práctico informatizado de gestión de las restricciones. Aquellas actividades que “pueden” ejecutarse pasan a constituir el inventario de trabajo ejecutable. La integración de todos estos elementos en la programación intermedia puede hacernos descubrir problemas no identificados en el programa maestro, siendo necesaria la incorporación a este de los retrasos o adelantos que se produzcan del análisis de los desajustes encontrados.

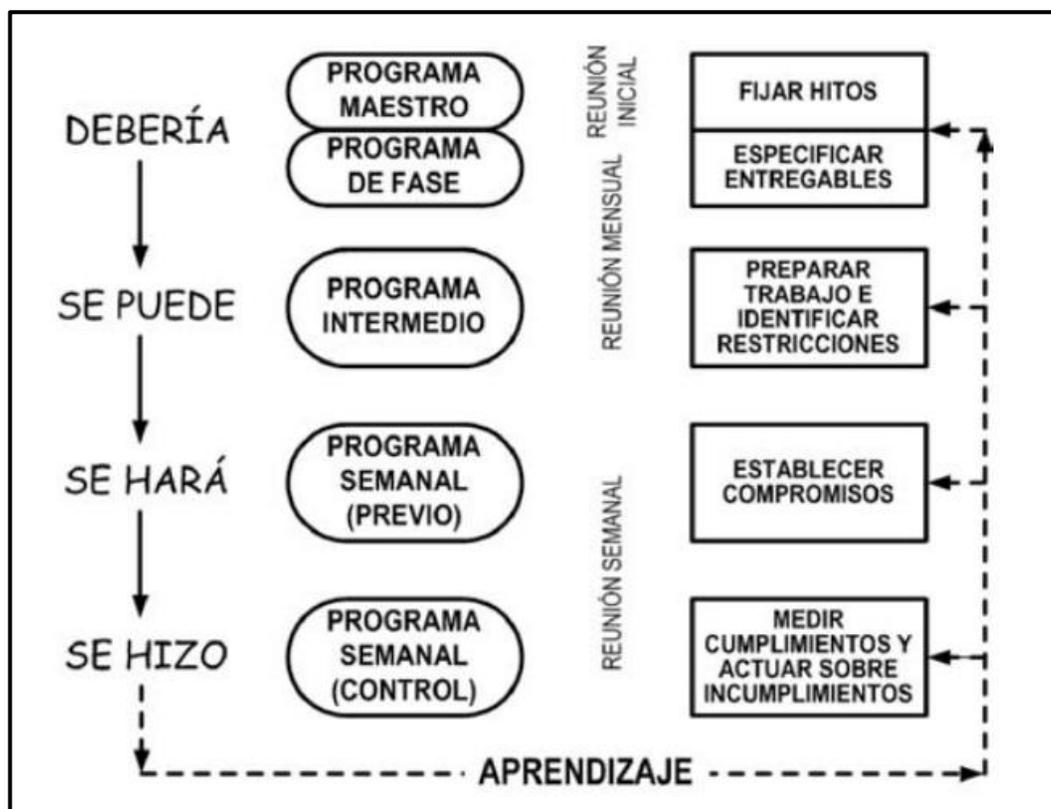
#### ***2.2.3.3.4. Planificación Semanal***

Es la encargada de definir lo que “se hará” durante la semana entrante en función de los objetivos cumplidos en la planificación semanal finalizada, de los previstos en la planificación intermedia y de las restricciones existentes. Las actividades a realizar tienen que formar parte del inventario de trabajo ejecutable definido en la etapa anterior.

Este proceso semanal iterativo provoca una retroalimentación con las conclusiones obtenidas del análisis del cumplimiento semanal que puede introducir modificaciones en el programa maestro y en la planificación intermedia. En la reunión semanal también se establecen los trabajos que “se harán” durante la semana entrante en función de los resultados del cumplimiento de la programación semanal finalizada, de lo previsto en la programación intermedia y de las restricciones existentes que se hayan eliminado, siempre teniendo presente el inventario de trabajo ejecutable.

**Figura 5**

*Sistema del Último Planificador*



**Fuente:** La gestión de la obra desde la perspectiva del último planificador (Rodríguez, Alarcón, Pellicer 2011).

#### **2.2.4. Rendimientos de Mano de Obra**

En el proceso del desarrollo de un proyecto de construcción, la elaboración del presupuesto y la programación de obra juegan un papel fundamental, ya que establecen anticipadamente el costo y la duración del mismo, indispensables para determinar la viabilidad del proyecto. (Botero, 2002)

En la planificación de una obra civil se encuentran etapas muy importantes que marcan la diferencia en la realización de esta, tales como, el plan económico de inversión, ventas, presupuesto y la programación; todas estas requieren una forma

óptica de manejo de modo que se presenten desperdicios y por tanto una pérdida económica. En la planificación y posterior ejecución del presupuesto y la programación son fundamentales los rendimientos de mano de obra ya que pueden disminuir los costos y tiempo de ejecución. (*Polanco, 2009*).

La mano de obra, como uno de los componentes en el proceso productivo, aparece como una de las variables que afectan la productividad. Como uno de los objetivos de todas las empresas es ser más competitivos, mejorando la productividad de sus procesos productivos, se hace necesario conocer los diferentes factores que afectan la mano de obra, clasificándolos y determinando una metodología para medir su afectación en los rendimientos y consumos de mano de obra de los diferentes procesos de producción. (*Botero, 2002*).

#### **2.2.4.1. Factores de Afectación de los Rendimiento de Mano de Obra**

Cada proyecto de construcción es diferente y se realiza en diversas condiciones, derivándose en diferentes factores que influyen positiva o negativamente en los rendimientos y consumos de mano de obra (*Botero 2002*):

##### **1. Economía General**

Este factor se refiere al estado económico de la nación o el área específica en donde se desarrolla el proyecto. Los aspectos a ser considerados dentro de esta categoría son los siguientes:

- Tendencias y resultados de los negocios en general
- Volumen de la construcción
- Situación del empleo

La economía general en la que se desarrolla el proyecto, produce una reacción en cadena con las otras seis categorías, por lo tanto, este aspecto debe ser considerado cuidadosamente. Los factores que hacen parte de esta categoría y que deben ser tenidos en cuenta son los siguientes:

- Disponibilidad de mano de obra, en los casos de actividades que requieran personal calificado (oficiales de construcción).
- Disponibilidad de supervisores (maestros y residentes de obra).
- Disponibilidad de insumos

## 2. Aspectos Laborales

Existe una relación importante entre la productividad de la mano de obra y las condiciones laborales en que se realiza el proyecto. La disponibilidad de personal experto y capacitado en la zona donde se realizan los trabajos o la necesidad de desplazar personal de otros sitios con condiciones de pago algunas veces diferentes a las de la zona, son aspectos muy importantes a tener en cuenta. Los aspectos a considerar bajo esta categoría son los siguientes:

- Tipo de contrato. El sistema de subcontratación a destajo favorece considerablemente el rendimiento obtenido, si se compara por un sistema de contratación por día laborado (personal de obra por administración).
- Sindicalismo. El contar con obreros sindicalizados, influye negativamente en el rendimiento de la mano de obra, ya que el sindicalismo mal entendido disminuye la productividad.
- Incentivos. La asignación de tareas o labores a destajo con recompensas por la labor cumplida, favorece el mejoramiento de la productividad d la mano de obra.

Una clara y sana política de incentivos aumenta el rendimiento en las cuadrillas de trabajo.

- Salarios o pago por labores a destajo. La justa remuneración por la labor realizada, motiva al obrero a aumentar la productividad de la mano de obra.
- Ambiente de trabajo. Las relaciones cordiales entre compañeros y entre personal obrero y jefes, sumado a un ambiente de trabajo con condiciones en las que se tengan en cuenta el factor humano, garantizan un mayor desempeño de la mano de obra.
- Seguridad social. La tranquilidad ofrecida por un sistema de seguridad social que cubra al trabajador y su familia, incentiva el rendimiento de la mano de obra.
- Seguridad industrial. La implementación y desarrollo de programas de seguridad industrial en los sitios de trabajo, disminuyen los riesgos que afectan negativamente la productividad de la mano de obra.

### 3. Clima

Los antecedentes del estado del tiempo en el área en la que se construye el proyecto deben ser considerados, tratando de prever las condiciones durante el periodo de ejecución de la obra. Los factores a considerar dentro de esta categoría son los siguientes:

- Estado del tiempo. Condiciones favorables del estado del tiempo en el momento de realizar las actividades, influyen positivamente en la obtención de mejores rendimientos.
- Temperatura. El exceso de calor afecta el desempeño del obrero.

- Condiciones del suelo. Las lluvias ocasionan condiciones críticas del estado del suelo donde las cuadrillas realizan las actividades, viéndose afectadas negativamente en su desempeño bajo condiciones críticas.
- Cubierta. Los factores negativos de la condición del tiempo, pueden ser mitigados si se realizan las actividades bajo cubierta, en cuyo caso se favorece el rendimiento de la mano de obra.

#### 4. Actividad

Las condiciones específicas de la actividad a realizar, las relaciones con otras actividades, el plazo para la ejecución de la misma, los medios para realizarla y el entorno general de la obra, son aspectos que pueden afectar los rendimientos de la mano de obra. Los principales factores dentro de esta categoría son los siguientes: Grado de dificultad. La productividad se ve afectada al tener actividades con un alto grado de dificultad.

- Riesgo. El peligro al cual se ve sometido el obrero al realizar ciertas actividades, disminuye su rendimiento.
- Discontinuidad. Las interferencias e interrupciones en la realización de las actividades, disminuyen la productividad de la mano de obra.
- Orden y aseo. El rendimiento se ve favorecido con sitios de trabajo limpios y organizados.
- Actividades predecesoras. La calidad de la superficie o sitio de trabajo sobre la que se realizará una actividad, afecta los rendimientos de mano de obra.

- Tipicidad. Los rendimientos se ven afectados positivamente si existe un alto número de repeticiones de actividades iguales, ya que facilita al obrero desarrollar una curva de aprendizaje.
- Tajo. Si se dispone de un trabajo limitado a pequeños espacios, el rendimiento del obrero disminuye.

## 5. Equipamiento

El disponer del equipo apropiado para la realización de las diferentes actividades, su estado general, su mantenimiento y la reparación oportuna, afectan el rendimiento de la mano de obra. Los principales factores dentro de esta categoría son los siguientes:

- Herramienta. La calidad, estado y adecuación a la operación realizada, afecta el rendimiento.
- Equipo. El estado y la disponibilidad del mismo facilita la ejecución de las diferentes actividades.
- Mantenimiento. La oportunidad en el mantenimiento de equipos y herramientas afectan la productividad.
- Suministro. Disponer oportunamente del equipo y herramienta adecuada favorecen un alto desempeño del operario.
- Elementos de protección. Debe considerarse como parte del equipamiento, todos aquellos elementos de protección personal tendientes a garantizar la seguridad industrial, que como se dijo anteriormente, facilita la realización de actividades.

## 6. Supervisión

La calidad y experiencia del personal utilizado en la supervisión de las operaciones en la obra, influye considerablemente en la productividad esperada. Los factores que deben tenerse en cuenta en esta categoría son los siguientes:

- Criterios de aceptación. El contar con criterios definidos de aceptación o rechazo de las diferentes actividades, facilita la labor de supervisión e influye positivamente en el rendimiento de la mano de obra.
- Instrucción. Al personal capacitado y con instrucciones claras, se le facilita la realización de las actividades.
- Seguimiento. El grado de supervisión en las diferentes etapas del proceso, facilita una mejor productividad.
- Supervisor. La idoneidad, experiencia y relación del maestro en relación con los obreros que supervisa, son factores que favorecen el desempeño del operario.
- Gestión de calidad. El desarrollo e implementación de sistemas de gestión de calidad en las empresas y su aplicación en los proyectos, crean el ambiente propicio para un aumento en la productividad.

## 7. Trabajador

Los aspectos personales del operario deben considerarse, ya que afectan su desempeño. Los factores que se incluyen en esta categoría, son:

- Situación personal. La tranquilidad del trabajador y de su grupo familiar, generan un clima propicio para la realización de las actividades. Definir políticas de recursos humanos y apoyo al trabajador, traerá como consecuencia efectos positivos sobre el rendimiento de la mano de obra.

- Ritmo de trabajo. El trabajo exigente y continuado agota naturalmente a los seres humanos. Se requiere definir políticas sobre descansos que garanticen un normal rendimiento del trabajador en sus actividades.
- Habilidad. Algunos obreros poseen o desarrollan habilidades independientemente del grado de capacitación alcanzado, favoreciendo la ejecución de las actividades y consecuentemente aumentando su productividad.
- Conocimientos. El nivel de capacitación alcanzado, así como su posibilidad de mejorarlo, favorecen en alto grado la mayor eficiencia de su labor.
- Desempeño. Algunas personas no ponen todo de sí en el desempeño de sus actividades. Esta situación debe ser controlable con un adecuado proceso de selección.
- Actitud hacia el trabajo. Se debe contar con trabajadores con actitudes positivas hacia la labor a realizar, para que dicha situación se refleje en un adecuado desempeño. Esta situación se logra con un buen sistema de selección de personal y con la existencia de buenas relaciones laborales.

### **2.3. Marco Conceptual**

Buffer: También llamados colchones amortiguadores, son utilizados en los proyectos de construcción con el objetivo de contrarrestar los efectos de la variabilidad. (Guzmán, 2014). Brinda la protección adecuada al proyecto en conjunto, en especial en cuanto a los contratiempos que puedan surgir, derivados de alguna de las actividades de la cadena crítica.

Rendimiento de mano de obra: Es la cantidad de recurso humano expresado en horas - hombre (hh), empleado por una cuadrilla de uno o varios obreros de diferente

especialidad, para ejecutar completamente una cantidad unitaria de una determinada actividad de construcción. Es el inverso matemático de la productividad. (Hernández, 2007)

Cuadrilla: Grupo de trabajadores destinados a cumplir una tarea en específico en el sector construcción. (Castillo y Flores, 2016)

Optimizar: Buscar la mejor manera de realizar una actividad. (Serpa L y Colmenares J, 2004)

Cronograma: Es una lista de todos los elementos terminales de un proyecto con sus fechas previstas de comienzo y final.

Expediente Técnico: Es el conjunto de documentos de carácter técnico y/o económico que permiten la adecuada ejecución de una obra, el cual comprende la memoria descriptiva, especificaciones técnicas, planos de ejecución de obra, metrados, presupuesto de obra, valor referencial, fecha del presupuesto, análisis de precios unitarios, etc.

Partida de obra: Son el listado de todas las actividades o tareas a realizarse en una obra, que se establecen con fines de medición, evaluación, programación y pago.

Plan COVID19: Lineamientos decretados por el estado peruano para resguardar la salud del personal en obra.

Análisis de Precios Unitarios: Consiste en desglosar el costo por unidad de cada partida, identificando los rendimientos, costos y cantidades de cada uno de los insumos o materiales a utilizarse, y así establecer dichos costos en los diferentes componentes de la partida.

**Proyecto:** Es un conjunto de documentos que definen de forma precisa la obra antes de que se lleve a cabo.

**Ratios:** Es un indicador de productividad, que se mide por la cantidad de horas hombre que utilizara una cuadrilla para la ejecución de determinada actividad.

**Sectorización:** Consiste en dividir una determinada área de trabajo en sectores más pequeños, basándonos en que la cantidad de trabajo debe ser equivalente en cada sector, de tal manera conseguir repetición para la ejecución de las actividades, con el fin de obtener un flujo de trabajo adecuado.

**Tren de actividades:** es una metodología similar a las líneas de producción en las fábricas, en la cual las cuadrillas de trabajo van avanzando unos tras otros a través de los sectores establecidos en el proceso de sectorización, con esto se pretende tener un proceso continuo y ordenado de trabajo, además de poder identificar fácilmente los avances a través de la ubicación de las cuadrillas en un sector determinado. (Colqui, Ruiz, 2015)

**Last Planner System: LPS ó Sistema del Ultimo Planificador** es una herramienta de planificación de la producción en obra, basado en la filosofía Lean. Fue creada por Glenn Ballard y Greg Howell, para mejorar la predictibilidad y fiabilidad de la producción en el sector de la construcción. (Mossman, 2014)

**Programa Maestro:** Considerado el primer elemento del sistema LPS. En él se encuentran los hitos, plazos del cronograma general del proyecto, pero sin entrar en detalles. Además, este es considerado un pilar importante para que el LPS sea exitoso. (Brioso, 2015)

**Gestión:** Proceso que emprende una o más personas con el objetivo de coordinar las actividades laborales de otro grupo de individuos. Otra forma de definir este término es como la capacidad con que cuenta una organización para definir sus propósitos y posteriormente alcanzarlos utilizando los recursos disponibles de manera eficiente. (Rebolledo, 2012)

**Restricción:** Es aquello que nos impide lograr más beneficios. Además, son factores que bloquean a una empresa en la obtención de más ganancias, y que toda gestión que apunte a ese objetivo, debe gerenciar, enfocándose en las restricciones. (Perez Pujols, 2012)

**Planificación:** Es el instrumento que define el curso de acción y los procedimientos requeridos para alcanzar los objetivos y metas. El plan establece lo que hay que hacer para llegar al estado final deseado. (Cortés,1998)

**Plan estratégico:** Proceso a través del cual se declara la visión y la misión de la empresa, se analiza la situación externa e interna de ésta, se establecen los objetivos generales, y se formulan las estrategias y planes estratégicos necesarios para alcanzar dichos objetivos. (David, 1997)

**Metodología Lean Construction:** Enfoque basado en la gestión de la producción para la entrega de un proyecto – una nueva manera de diseñar y construir infraestructuras. (Pons, 2014)

## **2.4. Sistema de Hipótesis**

Aplicando la metodología Lean Construction se optimizan los rendimientos en el proyecto de infraestructura educativa ante las medidas sanitarias impuestas por Covid-19.

### **2.4.1. Variables**

- Variable independiente: Aplicación de la filosofía Lean Construction.
- Variable dependiente: Optimización del rendimiento

**Tabla 1***Cuadro de Operacionalización de Variables.*

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Instrumento de Investigación</b>
Metodología Lean Construction (V. Independiente)	Enfoque basado en la gestión de la producción para la entrega de un proyecto – una nueva manera de diseñar y construir infraestructuras. (Pons,2014)	Gestión de la producción	Procedimiento de gestión	GLB	Sistemas de trabajo
Rendimiento (V. Dependiente)	Cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano. (Botero, 2002)	Cantidad de horas-hombre trabajadas por partida critica	Horas-Hombre	HH	Expediente Técnico del proyecto

**Fuente:** Elaboración Propia

## **METODOLOGÍA EMPLEADA**

### **3.1. Tipo y Nivel de Investigación**

#### **3.1.1. Tipo de Investigación**

Investigación Aplicada. Se considera una investigación aplicada ya que se hace uso de la herramienta de Lean Construction para la obtención de resultados positivos en la realidad problemática del actual proyecto.

#### **3.1.2. Nivel de Investigación**

Investigación Descriptiva. Se considera el nivel descriptivo porque buscamos analizar el comportamiento de un fenómeno siendo en este caso, los rendimientos, frente a una nueva realidad.

### **3.2. Población y Muestra de Estudio**

#### **3.2.1. Población**

El Expediente Técnico del proyecto: “RECUPERACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR N°81005 JOSE CARLOS MARIATEGUI, LA CHIRA CON CODIGO LOCAL 250045- DISTRITO DE TRUJILLO – PROVINCIA DE TRUJILLO- REGION LA LIBERTAD”

#### **3.2.2. Marco Muestral**

Los rendimientos de mano de obra del expediente técnico del proyecto: “RECUPERACION DEL LOCAL ESCOLAR N°81005 JOSE CARLOS MARIATEGUI, LA CHIRA CON CODIGO LOCAL 250045- DISTRITO DE TRUJILLO – PROVINCIA DE TRUJILLO- REGION LA LIBERTAD”

### **3.3. Diseño de Investigación**

Es una Investigación Experimental – Cuasi Experimental, porque sometemos a la variable dependiente (rendimientos) a determinados cambios de acuerdo a la nueva

realidad (Protocolos de Seguridad y Salud ante el Covid-19) pero no a determinadas condiciones de control.

Este diseño se diagrama así:

$$E: R_1 \rightarrow X \rightarrow R_2$$

Donde:

E: Expediente Técnico del proyecto.

R1: Rendimiento inicial del proyecto.

X: Aplicación de sistema de trabajo con Metodología de Lean Construction.

R2: Rendimiento Optimizado del proyecto de tesis.

### 3.4. Técnicas e Instrumentos de Investigación

Para esta investigación las herramientas y técnicas de recolección de datos de estudio son las siguientes:

- La lluvia de ideas: Esta técnica se utilizó en el inicio de la investigación para crear mayores posibilidades que nos permitan encontrar el mejor diseño del plan de gestión.
- Análisis Documental: Se recolectaron datos de fuentes secundarias como: Libros, revistas, conferencias, tesis, etc. relacionados al tema de investigación y sobre las variables de interés.
- AutoCAD 2020: Se utilizó este instrumento para poder apreciar los planos de las diferentes especialidades (Arquitectura, Estructura, Instalaciones Sanitarias y Eléctricas) del proyecto de infraestructura educativa
- Microsoft Project: Se empleó para poder analizar el cronograma de obra del proyecto de infraestructura educativa

- Adobe Acrobat Reader (PDF): Instrumento que sirvió para poder observar los análisis de precios unitario del proyecto de infraestructura educativa
- Microsoft Word: Con este instrumento se observaron las especificaciones técnicas del expediente técnico del proyecto de infraestructura educativa
- Microsoft Excel: Se utilizó para poder apreciar el cronograma valorizado de obra del proyecto de infraestructura educativa.

### **3.5. Procesamiento y Análisis de Datos**

El procesamiento y análisis de los datos e información nos permitirán identificar los principales problemas que se obtendrán de las entrevistas, revisión de documentos (Expediente técnico, libros, revistas, etc), lluvia de ideas, para después ser revisados y aprobados apoyándonos en un programa de ofimática.

- El análisis crítico: Se utilizará para dilucidar qué factores de la información recolectada puede servir y ser útil para incorporar al modelo de análisis.
- La Digitación: Los datos obtenidos se ingresarán a una computadora para su respectivo procesamiento. Se utilizará el software de ofimática (Microsoft Excel).

Para el Procesamiento, el análisis e interpretación de los datos se realizará mediante:

- Tablas Estadísticas.
- Indicadores Estadísticos Descriptivos como promedio, desviación estándar y coeficiente de variación.
- Gráficas estadísticas

## **PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

### **4.1. Propuesta de Investigación**

Es necesario precisar que nuestro objetivo general es aplicar la metodología Lean Construction en un proyecto de infraestructura educativa con el fin de lograr optimizar los rendimientos debido a las medidas sanitarias por Covid-19, tomando como muestra los rendimientos de mano de obra del Expediente Técnico del proyecto “RECUPERACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR N°81005 JOSE CARLOS MARIATEGUI, LA CHIRA CON CODIGO LOCAL 250045- DISTRITO DE TRUJILLO – PROVINCIA DE TRUJILLO- REGION LA LIBERTAD” y optimizar los rendimientos para poder contribuir con los lineamientos ante las medidas sanitarias por Covid-19. Para ello nos centramos en el uso de la metodología de Lean Construction y su herramienta Last Planner System para el proceso de planificación de la obra y poder lograr la optimización de los rendimientos de la mano de obra, cumpliendo con los plazos contractuales establecidos en el proyecto y ante las medidas sanitarias impuestas por Covid-19.

### **4.2. Análisis e Interpretación de Resultados**

En la presente tesis, para poder alcanzar el objetivo general, se realizó un diagnóstico actual del expediente técnico el cual forma parte en la elaboración del sistema de trabajo de planeación general de obra (STPGO) donde se procedió a revisar y analizar los documentos físicos y virtuales para conocer el alcance, la envergadura, las necesidades del proyecto, identificar y establecer las principales partidas que podrían ser afectadas en su rendimiento de mano de obra a causa de los nuevos lineamientos impuestos por Covid-19, aplicar las diversas herramientas de planeamiento maestro y el plan de fases bajo la metodología LEAN CONSTRUCTION

para la optimización de los rendimientos ante las medidas sanitarias impuestas por COVID 19, previo al inicio de las actividades y la correcta planificación, control y proceder la ejecución del proyecto. Todos los resultados obtenidos, del sistema de trabajo de la planificación general de la obra (STPGO), se evaluó la optimización de rendimiento de la mano de obra con la aplicación del a metodología Lean Construction para la obra de Infraestructura Educativa.

**Tabla 2**

*Procedimiento para el desarrollo de la tesis.*

<b>Procedimientos para el Desarrollo de la Tesis</b>			
Diagnosticar la situación actual del expediente técnico del proyecto.	Elaborar un sistema de trabajo de planeamiento general de obra aplicando la metodología Lean Construction y su herramienta Last Planner System.	Aplicar la metodología Lean Construction del sistema de trabajo de planeamiento general de obra para Infraestructura educativa.	Evaluar la optimización del rendimiento de la mano de obra con la aplicación de la metodología Lean Construction para obras de Infraestructura educativa.

**Fuente:** Elaboración propia.

#### **4.2.1. Diagnóstico de la Situación Actual del Proyecto.**

La problemática de esta tesis de investigación está dada básicamente por cómo se aplica la metodología Lean Construction en un proyecto de infraestructura educativa para optimizar los rendimientos ante las medidas sanitarias impuestas por Covid-19, siendo el diagnóstico de la situación actual del proyecto respecto a la planificación general del proyecto el punto de partida. Para ello se realizó un análisis completo de la

documentación físico y virtual del expediente técnico del proyecto además de la revisión bibliográfica sobre aplicación de la metodología Lean Construction, principalmente en la herramienta Lean de planificación que es Last Planner System.

Documentos físicos y virtuales analizados del proyecto:

- Expediente Técnico:
  - Memoria Descriptiva.
  - Especificaciones Técnicas.
  - Presupuesto
  - Análisis de costos unitarios
  - Planilla de Metrados
  - Cronograma de ejecución de obra
  - Planos por especialidad
- Plan de Vigilancia prevención y control del COVID 19

Personal clave para dirigir y gestionar el SGPTO:

- Gerente de Obra,
- Residente de Obra,
- Capataz General,
- Jefe de Oficina Técnica,
- Jefe de Administración y Contabilidad,
- Personal Asistente de las áreas de apoyo,
- Especialista SSOMA, entre otros.

Metodología Lean Construction:

- Last Planner System(LPS):
  - Plan Maestro
  - Plan de Fases

Este diagnóstico, su análisis y los roles claves de participación nos permitió obtener las pautas para poder realizar el sistema de trabajo de planificación general de la obra. La situación actual de la obra se deja evidenciado y fue incluido en el sistema de trabajo de planeamiento general de obra (STPGO) y se desarrolla en los ítems 1, 2 y 3 del SGPTO. (Ver figura 6)

#### ***4.2.2. Elaborar un Sistema de Trabajo de Planeamiento General de Obra***

##### ***Aplicando la Metodología Lean Construction.***

Como siguiente paso, de nuestra tesis de investigación, y para facilitar la comprensión se elaboró el sistema de trabajo de planeamiento general de la obra (STPGO).

Este Sistema de Trabajo de Planeación General de Obra (STPGO), se realizó con un enfoque en la herramienta LAST PLANNER SYSTEM (LPS) previo al inicio de las actividades donde se desarrolló la planificación maestra y la planificación de fases (ver Anexo A) y que sirvió como guía para desarrollar el proyecto de investigación.

Este sistema de trabajo nos permitió desarrollar una secuencia de pasos para poder desarrollar la planificación maestra y la planificación de fases, tal como indica la metodología Lean Construction y su herramienta Last Planner System.

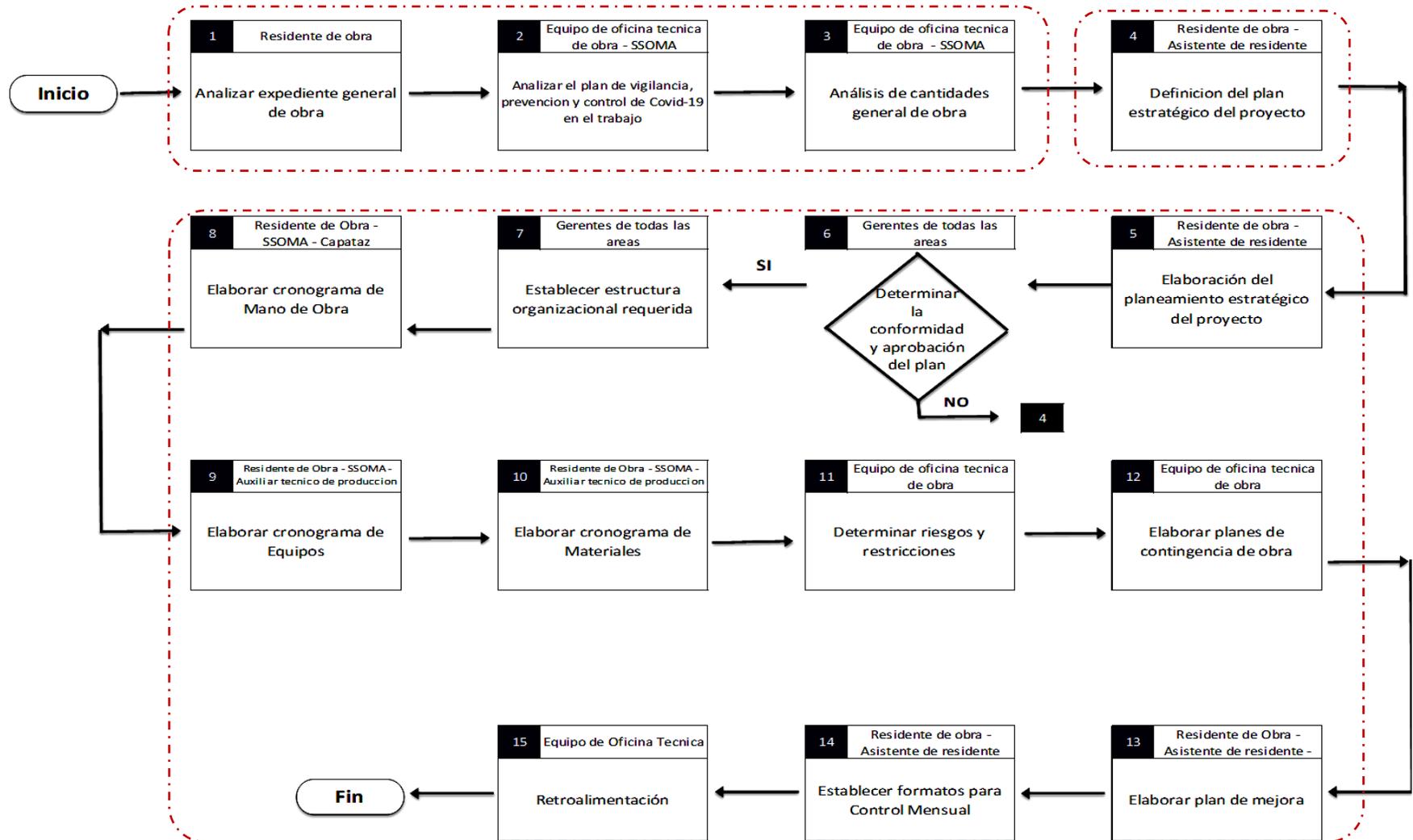
El personal que intervino para el desarrollo del STPGO son los últimos planificadores que son el Gerente de Obra, Residente de Obra, Capataz General, Jefe

de Oficina Técnica, Jefe de Administración y Contabilidad, Personal Asistente de las áreas de apoyo, Especialista SSOMA, entre otros, con el fin de crear compromisos de producción anticipados y de proteger a las unidades productivas de la incertidumbre, la variabilidad y de contagio por COVID 19 con una correcta planificación, programación, ejecución, seguimiento y control del proyecto.

A continuación, se muestra el siguiente modelo conceptual del procedimiento de Sistema de Trabajo Planeación General de Obra:

**Figura 6**

*Flujograma de Sistema de Trabajo de Planeamiento General de Obra.*



Fuente: Elaboración propia.

### **4.2.3. Aplicación de la Metodología Lean Construction en el Proyecto.**

A continuación, se presenta el desarrollo del STPGO que se realizó:

#### **4.2.3.1. Análisis del Expediente General de Obra.**

En este primer paso del STPGO se desarrolla el objetivo de revisar y analizar los documentos para conocer el alcance, la envergadura, las necesidades del proyecto, identificar las generalidades del proyecto, la estrategia con la cual se diseñó la oferta, los plazos establecidos (cronograma), el método constructivo a utilizar (sistemas constructivos) y demás condiciones actuales del proyecto para la planeación estratégica y su ejecución de la obra.

Los principales datos obtenidos del análisis del expediente general de obra son:

##### **4.2.3.1.1. Descripción del Proyecto.**

El proyecto: “RECUPERACION DEL LOCAL ESCOLAR N°81005 JOSE CARLOS MARIATEGUI, LA CHIRA CON CODIGO LOCAL 250045- DISTRITO DE TRUJILLO – PROVINCIA DE TRUJILLO- REGION LA LIBERTAD” cuenta con un área de terreno de 5443.82 m<sup>2</sup>, un área construida total de 4038.6 m<sup>2</sup>, un área libre de 2598.2 m<sup>2</sup>, un cerco perimétrico de 304 ml, cuatro módulos (A, B, C, D), de los cuales los módulos A, B y D comprende de 2 niveles y el módulo C de 1 nivel (Estos espacios serán de salones de clase y para los diferentes ambientes que se necesitan en un centro de estudios a nivel escolar). Tiene un plazo contractual de ejecución de 210 días calendarios y un valor referencial de obra de S/. 5'865,384.09 (Cinco Millones ochocientos sesenta y cinco mil trescientos ochenta y cuatro con 09/100 soles). Tiene una modalidad de ejecución por contrata y un Sistema de Contratación a precios

unitarios. Posteriormente se le sumaron 8 días calendarios y un costo directo de S/ 292,956.09 para la implementación de los lineamientos por Covid-19. (ver Anexo B)

#### **4.2.3.1.2. Ubicación del Proyecto.**

El local escolar N°81005 José Carlos Mariátegui La Chira, se encuentra ubicado en la Calle IQUITOS N° 286, del Distrito de Trujillo, Provincia de Trujillo, Departamento de La Libertad. (Anexo C)

#### **4.2.3.1.3. Datos Generales del Proyecto.**

**Tabla 3**

*Cuadro de Áreas – I.E. José Carlos Mariátegui*

<b>MODULO</b>	<b>NIVEL</b>	<b>AMBIENTE</b>	<b>CANT.</b>	<b>AREA (M2)</b>	<b>TOTAL (M2)</b>
<b>PABELLON "A"</b>	<b>PRIMER NIVEL</b>	AULA SECUNDARIA 1	1	58.8	<b>396.48</b>
		AULA SECUNDARIA 2	1	59.1	
		AULA SECUNDARIA 3	1	59.1	
		SS.HH PARA ALUMNAS (INC. DISC)	1	20.18	
		SS.HH PARA ALUMNOS (INC. DISC)	1	16.5	
		AULA DE INOVACION PEDAGOGICA (AIP) PRIMARIA	1	89.9	
		AULA DE INOVACION PEDAGOGICA (AIP) SECUNDARIA	1	89.9	
		CUARTO DE LIMPIEZA	1	3.0	
	<b>SEGUNDO NIVEL</b>	AULA SECUNDARIA 4	1	58.8	<b>392.18</b>
		AULA SECUNDARIA 5	1	59.1	
		AULA SECUNDARIA 6	1	59.1	
		SS.HH PARA ALUMNAS (INC. DISC)	1	20.18	
		SS.HH PARA ALUMNOS (INC. DISC)	1	16.5	

		AULA SECUNDARIA 7	1	59.1	
		AULA SECUNDARIA 8	1	59.7	
		AULA SECUNDARIA 9	1	59.7	
<b>AREA DE CIRCULACION Y MUROS</b>				<b>91.82</b>	
<b>ESCALERA DE ACCESO AL SEGUNDO NIVEL (ESC. INTEGRADA + ESC. EVACUACION)</b>				<b>45.53</b>	<b>238.3</b>
<b>AREA DE VOLADIZOS</b>				<b>100.95</b>	
<b>PABELLON "B"</b>	<b>PRIMER NIVEL</b>	AULA PRIMARIA 1	1	59	
		AULA PRIMARIA 2	1	59.1	
		SS.HH PARA ALUMNAS (INC. DISC)	1	20.18	<b>217.08</b>
		SS.HH PARA ALUMNOS (INC. DISC)	1	16.5	
		AULA PRIMARIA 3	1	59.3	
		CUARTO DE LIMPIEZA	1	3.0	
	<b>SEGUNDO NIVEL</b>	AULA PRIMARIA 4	1	59	
		AULA PRIMARIA 5	1	59.1	
		SS.HH PARA ALUMNAS (INC. DISC)	1	20.18	<b>214.08</b>
		SS.HH PARA ALUMNOS (INC. DISC)	1	16.5	
		AULA PRIMARIA 6	1	59.3	
	<b>AREA DE CIRCULACION Y MUROS</b>				<b>59.1</b>
<b>ESCALERA DE ACCESO AL SEGUNDO NIVEL (ESC. INTEGRADA)</b>				<b>27.4</b>	<b>145.6</b>
<b>AREA DE VOLADIZOS</b>				<b>59.1</b>	
<b>PABELLON "C"</b>	<b>PRIMER NIVEL</b>	COCINA Q WARMA (inc dep de 11.60 m2)	1	31.9	
		MAESTRANZA	1	6.12	<b>150.57</b>
		ALMACEN GENERAL	1	25.2	

	TALLER DE CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS METALICAS (Inc. Depósito de 10.0 m2)	1	87.35	
	<b>AREA DE CIRCULACION Y MUROS</b>		16.33	<b>16.33</b>
<b>PABELLON "D"</b>	SECRETARIA Y SALA DE ESPERA	1	22.12	
	DIRECCION	1	12.95	
	ARCHIVO	1	6.95	
	<b>PRIMER NIVEL</b>			
	SALA DE PROFESORES	1	18.6	<b>171.71</b>
	SH DOCENTES VARONES	1	3.28	
	SH DOCENTES MUJERES	1	3.11	
	SALON DE USOS MULTIPLES - PRIMARIA	1	104.7	
	<b>SEGUNDO NIVEL</b>			
	SALON DE USOS MULTIPLES - SECUNDARIA	1	104.7	<b>184.6</b>
	BIBLIOTECA	1	79.9	
	<b>AREA DE CIRCULACION Y MUROS</b>		50.22	
	<b>ESCALERA DE ACCESO AL SEGUNDO NIVEL (ESCALERA INTEGRADA)</b>		27.4	<b>125.92</b>
	<b>AREA DE VOLADIZOS</b>		48.3	
<b>OBRAS EXTERIORES</b>	CUARTO DE MAQUINAS	1	14.64	
	CASETA DE GAS	1	1.6	<b>84.44</b>
	ESTRADO - PATIO PRINCIPAL		43.3	
	TANQUE ELEVADO + CUARTO DE BOMBAS		24.9	
	<b>AREA NETA</b>			<b>2337.29</b>
	<b>AREA CONSTRUIDA TECHADA</b>			<b>2337.29</b>
	TECHO DE LOSA DEPORTIVA LIVIANA	1	600.0	
	COBERTURA DEL ESTRADO		44.0	
	<b>AREA CONSTRUIDA TECHADA (LIVIANA)</b>			<b>644.0</b>
	PATIO DE FORMACION	1	500.0	

VEREDAS EXTERIORES	488.85
CIRCULACION PRINCIPAL ( ESCALERA Y RAMPA DE INGRESO)	68.5
<b>AREA CONSTRUIDA SIN TECHAR</b>	<b>1057.35</b>
<hr/>	
<b>AREA CONSTRUIDA TOTAL</b>	<b>4038.6</b>
<hr/>	
<b>AREA LIBRE</b>	<b>2598.2</b>
<hr/>	
<b>CERCO PERIMETRICO (ML)</b>	<b>304.0</b>
<hr/>	

**Fuente:** Expediente Técnico Definitivo de Obra del proyecto (2019)

#### **4.2.3.1.4. Cronograma de obra.**

El cronograma de obra presenta el periodo del proyecto: “RECUPERACION DEL LOCAL ESCOLAR N°81005 JOSE CARLOS MARIATEGUI, LA CHIRA CON CODIGO LOCAL 250045- DISTRITO DE TRUJILLO – PROVINCIA DE TRUJILLO- REGION LA LIBERTAD”, el cual tiene como fecha de inicio el 19 de julio del 2020 y como fecha fin el 13 de febrero de 2021, descartando el plazo para la implementación de los lineamientos Covid-19. Teniendo como duración 210 días calendarios. (Ver Anexo D)

#### **4.2.3.1.5. Presupuesto de Obra.**

El presupuesto de obra presenta la valoración económica en el presente proyecto, donde la suma monetaria de todas las partidas a la fecha que se realizó el expediente técnico (27 de setiembre del 2019) llega a un total de S/ 5,865,384.09. (ver Anexo E)

#### **4.2.3.1.6. Cronograma Valorizado de Obra.**

El Cronograma Valorizado de obra presentado en el proyecto donde se especifica la cantidad monetaria de las partidas a ejecutar mes a mes, durante los siete meses de plazo (210 días calendario). (ver Anexo F)

#### **4.2.3.1.7. Análisis de Precios Unitarios.**

En el Análisis de Precios Unitarios se identificaron los principales rendimientos del proyecto, específicamente de la especialidad de Estructuras. (ver Anexo G)

#### **4.2.3.1.8. Compatibilidad de Planos y Planilla de Metrados del Expediente**

##### **Técnico.**

Se analizó a detalle los planos, especificaciones técnicas, análisis de precios unitarios, metrados y presupuestos de cada partida. Se encontró que el presupuesto es del año 2019, antes del impacto provocado por el Covid19. Se pudieron encontrar las siguientes incompatibilidades y errores en el expediente:

1. Incompatibilidad en el metrado del archivo de presupuesto, partida ACERO fy=4200 kg/cm<sup>2</sup> EN SOBRECIMIENTO con una cantidad de 7,365.93 kg, pero en la planilla de metrados se encontró con 7,345.93 kg.
2. Incompatibilidad en el metrado de la partida ACERO fy=4200 kg/cm<sup>2</sup> EN COLUMNAS con una cantidad de 45963.41 kg, pero en la planilla de metrados se encontró con 40921.45 kg.
3. Diferencia de cantidades de metrado en la partida LADRILLO PARA TECHO 15x30x30cm en el presupuesto con un metrado de 17,418.00 und y en la planilla de metrados con 15,829.00 und.
4. Ausencia de la partida LADRILLO DE KK PARA TECHO 20x30x30xcm en el presupuesto.
5. Se encontraron en la plantilla de metrados la partida TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE y REVESTIMIENTO DE PARED PORCELANATO COLOR BLANCO 0.60 X 0.60 m mas no en el presupuesto.

6. Se encontró en la planilla de metrados CONTRAZOCALO DE CEMENTO CON IMPERMEABILIZANTE H=0.40m (EXTERIOR) mas no, en presupuestos.
7. Existe una incongruencia en el metrado de la partida PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS INTERIORES Y COLUMNAS, en la plantilla de metrado con 2998.99 m<sup>2</sup> y en el presupuesto con 299.00 m<sup>2</sup>.
8. Se considera en la planilla de metrados la partida PINTURA ANTICORROSIVA Y ESMALTE 2 MANOS EN CARPINTERIA METALICA mas no en el presupuesto.
9. Se considera en la planilla de metrados JUNTA SISMICA E:2" INC TAPA JUNTA METALICA, pero no en el presupuesto.
10. Se considera en la planilla de metrados TUBERÍA COLECTORA DE DRENAJE PLUVIAL PVC-SAL Ø4" pero no en el presupuesto.
11. No se consideraron las siguientes partidas en el presupuesto: SALIDA PARA TOMACORRIENTES H=1.20m., SALIDA TOMACORRIENTE ALTO H=1.80 y REFLECTORES.
12. Las denominaciones entre el plano de arquitectura general (A05) y el plano de estructuras, en especial el plano general de cimentaciones (PG C-01) no coinciden, ya que en uno se hace llamar a las estructuras "Modulo" y en otro "Bloque".

#### **4.2.3.2. Analizar el plan para vigilancia, prevención y control de Covid-19 en el trabajo.**

El plan tiene como objetivo principal establecer los lineamientos para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a Covid-19 en CONSORCIO MARIÁTEGUI, además tiene el compromiso de:

- Proporcionar un ambiente de trabajo seguro y saludable a todas las personas que se desempeñan en las diferentes actividades.
- Capacitar al personal de manera continua e involucrarlos con la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Promover la participación de los trabajadores en la mejora del planteamiento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

A base del contenido del plan, se detallan las siguientes responsabilidades a ejecutarse para su cumplimiento:

**Tabla 4**

*Responsabilidades y responsables del plan contra Covid-19.*

<b>Acción</b>	<b>Responsabilidad</b>	<b>Responsable</b>
Gestión	Disponer medidas para supervisar la debida ejecución del Plan.	Alta Dirección
	Aprobar el plan para su registro en el Sistema Integrado para COVID-19 (SISCOVID)	Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo
	Hacer cumplir los lineamientos indicados en el presente plan	Supervisores y/o Especialistas Oficina de Gestión de Recursos Humanos
	Asesorar y velar el cumplimiento del presente plan	Contratista y Supervisión

	Conocer los lineamientos del para adaptarlo y ejecutarlo en las zonas o frentes de trabajo	Supervisores de Seguridad y Salud (contratista y Supervisión)
Vigilancia y Control	Hacer seguimiento de la ejecución del presente plan frente de trabajo Verificar el efectivo cumplimiento del Plan, formulando a la Alta Dirección las recomendaciones que fueren necesarias al efecto.	Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo
Implementación	Cumplir y cooperar con lo dispuesto en el presente plan	Trabajadores/as
Monitoreo	Inspeccionar la ejecución de los lineamientos del presente plan	Responsables de Seguridad y Salud en el Trabajo

**Fuente:** Plan de Vigilancia, control y prevención de Covid-19 en el trabajo del proyecto. (2020)

Además, se colocarán afiches de prevención ante el Covid-19, exigiendo a todo el personal que ingrese a la obra el cumplimiento de los siguientes lineamientos:

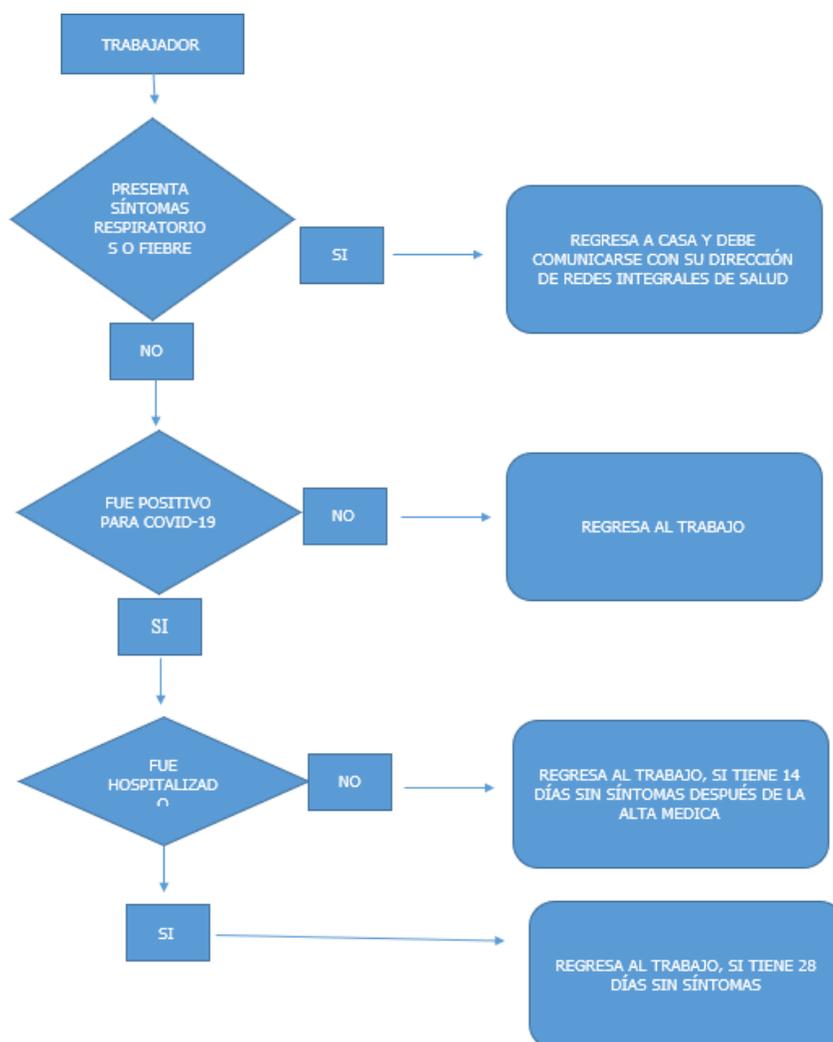
- Correcto y regular lavado de manos
- Mantener una distancia segura de al menos 1.5 metros
- Usar correctamente la mascarilla
- Al toser o estornudar en el pliegue del codo o en un pañuelo
- Evitar el contacto
- Evitar tocarse la cara
- Quedarse en casa en caso de síntomas

Asimismo, se mantendrá a informado permanentemente al personal de obra sobre los síntomas de la covid-19 y recomendaciones esenciales para su regreso a casa.

Dentro del plan mencionado no se evidenció un plano de distribución a seguir para el ingreso a obra, aseo durante las horas de trabajo, señalética de prevención contra covid-19, además de zonas de control de temperatura, entre otros.

### Figura 7

*Flujograma ante posible caso de Covid-19.*



**Fuente:** Plan de Vigilancia, control y prevención de Covid-19 en el trabajo del proyecto. (2020)

Por otro lado, se realizó la verificación y análisis del “Presupuesto y Proceso de Adquisición de Insumos Para El Cumplimiento Del Plan”. (Anexo H)

#### 4.2.3.3. Análisis de Cantidades Generales de Obra.

Se realizó, para esta tesis de investigación, un análisis minucioso de la cantidad de mano de obra a utilizar en cada partida de la obra con el fin de identificar y evitar posibles riesgos de aglomeraciones que podrían aumentar el contagio de Covid 19, por no cumplir con las medidas de distanciamiento social y límites de aforo en la obra. Si se detecta una desviación, se deberán tomar acciones a ejecutar para corregir los riesgos por contagio Covid 19 y las diferencias encontradas en el expediente técnico.

Se inició analizando la cantidad de Hora-Hombre (HH), rendimientos y cuadrillas básicas por partida (Anexo I), resumiendo las cantidades de la mano de obra distribuida por cada fase (Ver figura 8) y por cada proceso del proyecto. (Anexo K) (Ver figura 9)

#### Figura 8

*Resumen de Distribución de Mano de Obra por Fase del Proyecto.*

FASE	%INCIDENCIA	HH TOTAL	PER. TOTAL
ESTRUCTURA	54%	48525.44	6065.68
ARQUITECTURA	32%	28651.23	3581.40
IIIEE	6%	5300.46	662.56
IISS	5%	4641.31	580.16
OPRO & OPRE	4%	3190.38	398.80
Total	100%	90308.82	11288.60

**Fuente:** Elaboración propia

Del análisis de la distribución en el cronograma para el recurso Mano de Obra del proyecto se evidenció una distribución en la fase de estructuras que concentra el 54% del recurso mano de obra.

La distribución de la cantidad de mano de obra, de acuerdo al expediente técnico del proyecto, evidencia una concentración, en el proceso de movimiento de tierras, en la semana 04 de 9510.78 HH. siendo equivalente a aproximadamente 1189 personas en

campo. Se deberán tomar acciones a ejecutar para corregir los riesgos por contagio Covid-19 en la medida de distanciamiento mayor a 1.5 m. A demás, cabe indicar que la distribución en el tiempo no es constante y la mano de obra es creciente en semanas determinadas. (Ver Anexo J)

## Figura 9

### Resumen Mano de Obra por Proceso.

PROCESO	HH TOTAL	PER. TOTAL	PORCENTAJE HH
OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	3190.38	398.80	3.53%
OBRAS PRELIMINARES	2994.16	374.27	93.85%
OBRAS PROVISIONALES	196.22	24.53	6.15%
ESTRUCTURAS	48525.44	6065.68	53.73%
CONCRETO ARMADO	34030.03	4253.75	70.13%
MOVIMIENTO DE TIERRAS	9347.98	1168.50	19.26%
CONCRETO SIMPLE	5147.43	643.43	10.61%
OBRAS PRELIMINARES	0.00	0.00	0.00%
ARQUITECTURA	28651.23	3581.40	31.73%
REVOQUES Y REVESTIMIENTOS	7653.37	956.67	26.71%
PISOS Y PAVIMENTOS	4606.42	575.80	16.08%
TABIQUERIA	4347.34	543.42	15.17%
CUBIERTAS	3503.98	438.00	12.23%
CIELO RASO	3450.43	431.30	12.04%
PINTURA	1460.23	182.53	5.10%
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS	1052.98	131.62	3.68%
CARPINTERIA DE MADERA	887.26	110.91	3.10%
OBRAS DE CONCRETO 175KG/CM2 EN CIRCULACION	795.11	99.39	2.78%
VARIOS	525.14	65.64	1.83%
CARPINTERIA METALICA	361.76	45.22	1.26%
CERRAJERIA	7.20	0.90	0.03%
VIDRIOS Y ESPEJOS	0.00	0.00	0.00%
INSTALACIONES SANITARIAS	4641.31	580.16	5.14%
SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL	1463.12	182.89	31.52%
SISTEMA DE AGUA FRIA	1234.83	154.35	26.61%
SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN	1068.85	133.61	23.03%
APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS	318.80	39.85	6.87%
INST. HIDRAULICA - TANQUE ELVADO	269.94	33.74	5.82%
INST. HIDRAULICA - CISTERNA	285.77	35.72	6.16%
INSTALACIONES ELECTRICAS	5300.46	662.56	5.87%
CONDUCTOS	1504.36	188.04	28.38%
SALIDA TOMACORRIENTES	1335.97	167.00	25.20%
SISTEMA PUESTA A TIERRA	936.00	117.00	17.66%
SALIDAS DE LUZ	682.65	85.33	12.88%
ARTEFACTOS ELECTRICOS	496.81	62.10	9.37%
SALIDA PARA INTERRUPTOR DE LUZ	110.09	13.76	2.08%
EQUIPOS ESPECIALES	90.93	11.37	1.72%
RELLENO COMPACTADO	58.15	7.27	1.10%
EXCAVACION DE ZANJAS	33.60	4.20	0.63%
ACOMETIDA	26.88	3.36	0.51%
PRUEBAS ELECTRICAS	16.00	2.00	0.30%
SISTEMA DE COMUNICACIONES	9.01	1.13	0.17%
ALIMENTADORES Y CONDUCTORES	0.00	0.00	0.00%
CURVAS Y CONECTORES	0.00	0.00	0.00%
SISTEMAS DE MEDICION	0.00	0.00	0.00%
TABLEROS	0.00	0.00	0.00%
Total	90308.82	11288.60	1.00

Fuente: Elaboración propia

Del análisis de cantidad de HH por proceso en la fase de Estructuras que acumula el 53.73% del total del proyecto, en el proceso de Concreto Armado concentra el 70,73% de HH de la fase. (Ver figura 9)

#### **4.2.3.4. Definición del Plan Estratégico del Proyecto.**

Una vez analizado meticulosamente el expediente técnico, el plan para la vigilancia, prevención y control de Covid – 19 en el trabajo, el análisis de cantidades generales de obra y de haber previsto los posibles riesgos y diferencias antes de la ejecución, se estableció un plan estratégico (programa maestro) donde se definió la línea base del planeamiento estratégico, las premisas principales como la estrategia de “ataque” del proyecto, la cantidad de frentes de trabajos y cómo se ejecutará se define a continuación:

- Estrategia de ataque del proyecto: definimos los hitos que no son negociables y puede ser penalizable. (ver Anexo L)  
  
Para este proyecto de infraestructura educativa, se iniciará la fase de Movimiento de tierra y Estructuras con un Lag de 2(dos) días hábiles, la fase de Arquitectura se ejecutará con subcontratistas, la fase de IIEE e IISS es muy importante trabajarlos con una cuadrilla permanente de obra (1 op. Eléctrico, 1 op. Sanitario) para el seguimiento de las instalaciones en todas las fases del proyecto.
- Cantidad de frentes de trabajo: los frentes de trabajo se definirán en el paso 5 de nuestro STPGO, siendo la premisa inicial de contar con un solo frente de trabajo que ejecutara el proyecto de infraestructura educativa.

- Como se ejecutará:

Innovaciones aplicar, se sugirió implementar innovaciones para mejora de rendimiento evitando desperdicios por inventario (Pérdida de material).

#### **4.2.3.4.1. Rendimientos Contractuales.**

**Figura 10**

*Mano de obra de acero corrugado con Rendimientos Contractuales.*



**Fuente:** Corporación Aceros Arequipa S.A. (2009)

**Figura 11**

*Mano de obra de concreto con Rendimientos Contractuales.*



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 12**

*Mano de obra de excavación con Rendimientos Contractuales.*



**Fuente:** Elaboración propia

#### ***4.2.3.4.1. Optimización de últimos planificadores del rendimiento.***

**Figura 13**

*Mano de obra de acero corrugado teniendo la optimización de rendimientos.*



**Fuente:** Corporación Aceros Arequipa S.A. (2011)

**Figura 14**

*Mano de obra de concreto corrugado teniendo la optimización de rendimientos.*



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 15**

*Mano de obra de excavación teniendo la optimización de rendimientos.*



**Fuente:** Elaboración propia

Rendimientos, los últimos planificadores para la ejecución del proyecto y para poder lograr un mayor entendimiento de la planificación estratégica, la fase de estructuras de concreto armado, la lista de actividades del procedimiento constructivo separados en estructuras verticales (columnas y placas) y horizontales (escaleras, vigas, losas aligeradas y macizas), además en cumplimiento de la aplicación de las innovaciones acordadas para aplicar a la ejecución, estos rendimientos que acordaron son los siguientes:

**Figura 16**

*Optimización de Rendimientos para Ejecución de los Últimos Planificadores.*

GRUPO	DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	INDICE
Encofrado	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CIMENTO CORRIDO	m2	10.00	1.12
Encofrado	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VIGAS DE CIMENTACION	m2	8.00	1.40
Encofrado	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO ARMADO	m2	16.00	0.70
Encofrado	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ESTRUCTURAS VERICALES	m2	10.00	1.40
Encofrado	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ESTRUCTURAS HORIZONTALES	m2	30.00	0.56
Encofrado	COLOCACIÓN VIGUETAS PREFABRICADAS	kg	300.00	0.05
Encofrado	LADRILLO TECHO BOBEDILLA	und	1,600.00	0.04
Encofrado	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VIGAS DE CONFINAMIENTO	m2	14.00	1.20
Acero	ACERO DE ZAPATAS	kg	300.00	0.03
Acero	ACERO VIGAS DE CIMENTACIÓN	kg	300.00	0.03
Acero	ACERO SOBRECIMIENTO ARMADO	kg	300.00	0.05
Acero	ACERO ESTRUCTURAS HORIZONTALES	kg	300.00	0.05
Acero	ACERO ESTRUCTURAS VERTICALES	kg	300.00	0.03
Concreto	CONCRETO DE ZAPATAS	m3	50.00	1.60
Concreto	CONCRETO VIGAS DE CIMENTACION	m3	25.00	3.20
Concreto	CONCRETO CIMENTO CORRIDO	m3	50.00	1.60
Concreto	CONCRETO SOBRECIMIENTO ARMADO	m3	30.00	2.67
Concreto	CONCRETO ESTRUCTURAS VERTICALES	m3	16.00	3.50
Concreto	CONCRETO ESTRUCTURAS HORIZONTALES	m3	25.00	2.56
Concreto	CONCRETO FALSO PISO	m2	100.00	1.12
Concreto	CONCRETO FALSA CIMENTACION	m3	20.00	3.20
IISS	IISS	Dia	1.00	1.00
IIEE	IIEE	Dia	1.00	1.00

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 17***Premisas Optimización de Rendimiento.*

Encofrado	Se recomienda la mejora de los rendimientos a través del alquiler de encofrados y andamios, el uso de placas fenilicas para elementos Verticales y Horizontales , mejoran la calidad de acabado , ademas sus componentes son de facil manipulacion, instalacion y adecuacion segun estructuras. La edificacion tiene secciones repetitivas. Se considera innovar con viguetas prefabricadas con ladrillo tipo bobedilla para mejorar los rendimientos.
Acero	Para los rendimientos de ejecución partidas de acero, los Últimos planificadores recomiendan, sea proveido con su respectivo diseño de despiece, habitacion y entrega en campo . Se optimizará el desperdicio, almacenamiento e inventario en campo.
Concreto	El concreto debiera ser suministrado por Subcontrato con mixer y bomba tipo ( estacionario o pluma) para los elementos verticales y horizontales, segun programacion Look Ahead. Se esta optimizando para poder tener mejor calidad , menor cantidad de inventario en obra y desperdicios producto de la produccion in situ.
IISS	Siendo un cuello de botella las instalaciones diversas Telecomunicacion, Eléctricas y Sanitarias, se recomienda por los últimos planificadores una cuadrilla minima de estas especialidades para que acompañe las actividades diarias con ello oevitar retrabajos , demoliciones, resanes, producto de la fisica de producción . Esta cuadrilla estara a cargo de implementar en los diversos frentes de ejecución las instalaciones necesarias para producción , acompañar las nstsalaciones segun las partidas. Esta cuadrilla estara con costo por permanencia mes.
IIEE	

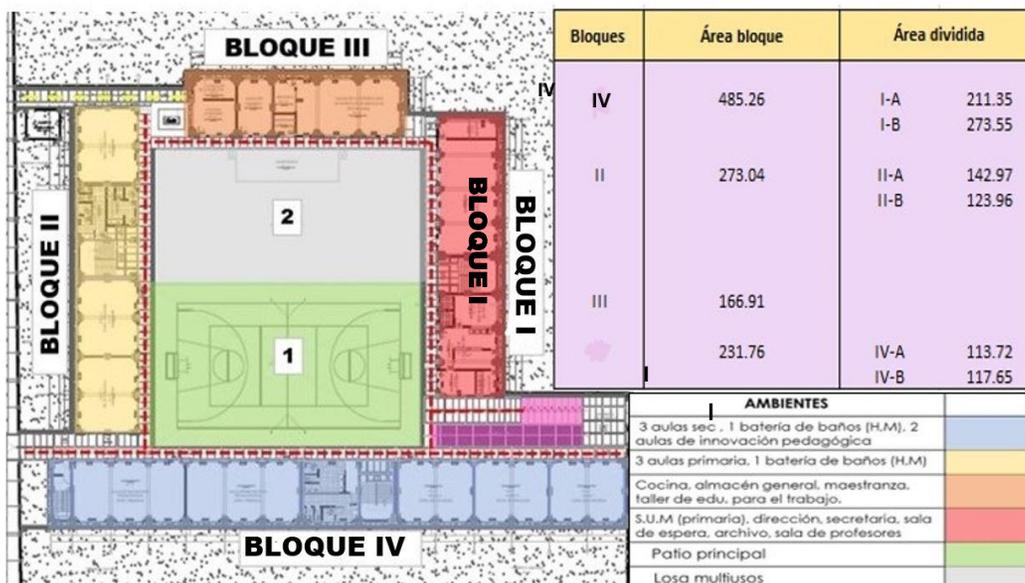
**Fuente:** Elaboración propia

Cuadrilla Crítica, para nuestro proyecto de infraestructura educativa, para la fase de estructuras será la cuadrilla de elementos horizontales que son las losas aligeradas y losas macizas, las escaleras y vigas con un rendimiento de colocación de concreto de 25m<sup>3</sup>/día (rendimiento acordado), se escogió esta cuadrilla por ser convencionalmente trabajada por una cuadrilla en infraestructuras por los últimos planificadores.

Sectores considerados, el proyecto de infraestructura educativa ya está considerado una sectorización del proyecto que son 04 (cuatro), 03 bloques con 2 niveles (Bloques VI, II y I) y 01 bloque (Bloque III) de un solo nivel como se muestra en la figura 18 y 19 la distribución y los metrados por bloque en la figura 20.

**Figura 18**

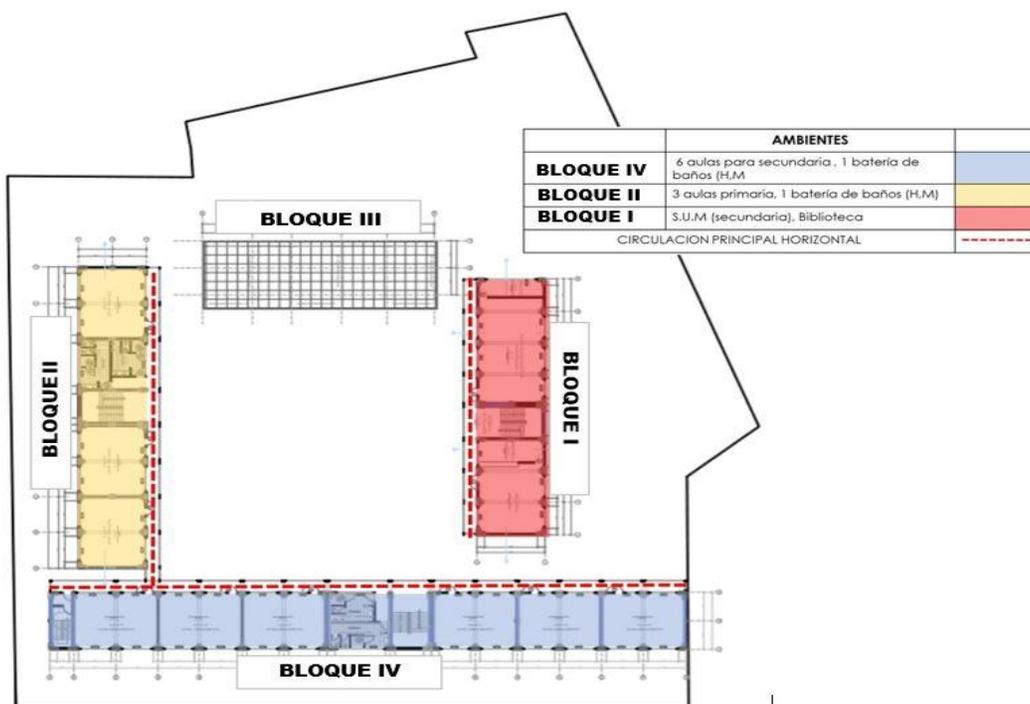
*Distribución y Áreas por Bloques del Proyecto del Primer Nivel.*



Fuente: Expediente Técnico definitivo del proyecto (2019)

**Figura 19**

*Distribución y Áreas por Bloques del Proyecto del Segundo Nivel.*



Fuente: Expediente Técnico definitivo del proyecto (2019)

**Figura 20**

*Metrado por Bloques – Cantidades de Elementos Horizontales y Verticales.*

Elemento	Actividad	Und	Metrado	BLOCK 1		BLOCK 2		BLOCK 3		BLOCK 4	
				1º Piso	2ºPiso	1º Piso	2ºPiso	1º Piso	2ºPiso	1º Piso	2ºPiso
Vertical - Columna y placas											
	Acero	Kg	45963.41	11945.7	8464.3	6763.84	4777.28	3224.33	0.00	6322.38	4465.59
	Enc & Des	m2	1422.61	305.37	305.37	174.85	174.85	130.41	0.00	165.88	165.88
	Concreto	m3	166.98	36.3	36.3	20.48	20.48	14.92	0.00	19.25	19.25
Horizontal - Viga											
	Acero	Kg	36016.26	8307.75	8013.51	4,822.66	4,569.72	1998.02	0.00	4,214.80	4,089.80
	Enc & Des	m2	1313.01	289.5	278.47	174.44	163.8	104.31	0.00	156.51	145.98
	Concreto	m3	229.14	50.51	49.31	33.21	28.01	16.74	0.00	26.04	25.32
Horizontal - Escalera											
	Acero	Kg	1684.15	756.24	0.00	466.64	0.00	0.00	0.00	461.27	0.00
	Enc & Des	m2	106.26	53.12	0.00	26.8	0.00	0.00	0.00	26.34	0.00
	Concreto	m3	18.66	8.03	0.00	5.36	0.00	0.00	0.00	5.27	0.00
Horizontal - Losa Aligerada											
	Acero	Kg	15624.18	3,347.33	3300.61	1,729.93	3,112.87	1,085.54	0.00	1,436.59	1,611.29
	Enc & Des	m2	2072.64	448.55	488.71	250.15	276.22	171.76	0.00	205.59	231.66
	Concreto	m3	183.46	39.62	43.12	22.36	24.63	14.94	0.00	18.26	20.53
Horizontal - Losa Maciza											
	Acero	Kg	794.14	398.18	0.00	200.65	0.00	0.00	0.00	195.31	0.00
	Enc & Des	m2	30.32	14.42	0.00	7.99	0.00	0.00	0.00	7.91	0.00
	Concreto	m3	6.06	2.88	0.00	1.6	0.00	0.00	0.00	1.58	0.00

**Fuente:** Elaboración propia

#### **4.2.3.5. Elaboración del Planeamiento Estratégico del Proyecto.**

Para la elaboración del planeamiento estratégico del proyecto, primero se definió la “estrategia de ataque”, basados en los metrados y los rendimientos del expediente técnico, con el objetivo de identificar la cuadrilla crítica del proyecto, por medio de la sectorización. Con ello se busca que una cuadrilla específica pueda realizar todos los días la misma actividad, cambiando únicamente el sector de trabajo. De esta manera la cantidad de trabajo debe ser equivalente en cada sector, consiguiendo repetición en los trabajos.

Una vez definido los sectores de trabajo, se consideraron los siguientes pasos:

- 1) Convertir días calendarios a días útiles, para ello se considerarán los días feriados, festivos y de posibles lluvias, nieve, granizo, neblina, etc. Con la finalidad de determinar el factor de conversión de días calendarios a días útiles, para posteriormente poder determinar el buffer o amortiguador del planeamiento estratégico que varía entre un 10% - 20% de los días útiles.

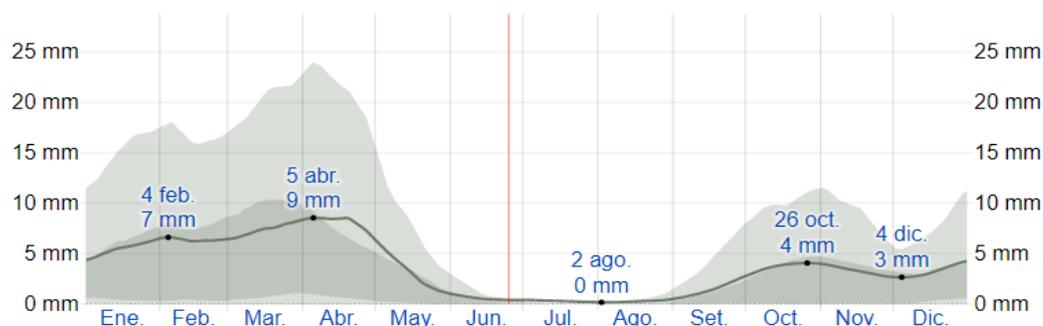
**Tabla 5***Días Feriados del Año 2020 - 2021.*

<b>Ferriados 2020</b>	<b>Ferriados 2021</b>
Enero : 1 de Enero : Año nuevo	Enero : 1 de Enero : Año nuevo
Febrero: No hay feriados	Febrero: No hay feriados
Marzo: No hay feriados	Marzo: No hay feriados
Abril: 9 de abril: Jueves Santo 10 de abril: Viernes Santo	Abril: 9 de abril: Jueves Santo 10 de abril: Viernes Santo
Mayo: 1 de Abril: Día del trabajo	Mayo: 1 de Abril: Día del trabajo
Junio: 29 de Junio: Dia de San Pedro y San Pablo	Junio: 29 de Junio: Día de San Pedro y San Pablo
Julio: 28 de Julio: Fiestas Patrias 29 de Julio: Fiestas Patrias (Gobierno declaro laborable por Pandemia)	Julio: 28 de Julio: Fiestas Patrias 29 de Julio: Fiestas Patrias.
Agosto: 30 de Agosto: Día de Sta. Rosa de Lima	Agosto: 30 de Agosto: Día de Sta. Rosa de Lima
Setiembre: No tiene feriados.	Setiembre: No tiene feriados.
Octubre: 8 de Octubre: Combate de Angamos	Octubre: 8 de Octubre: Combate de Angamos.
Noviembre: 1 de Noviembre: Día de todos los Santos.	Noviembre: 1 de Noviembre: Día de todos los Santos.
Diciembre 8 de Diciembre: Día de la inmaculada Concepción. 25 de Diciembre: Navidad	Diciembre: 8 de Diciembre: Día de la inmaculada Concepción. 25 de Diciembre: Navidad

**Nota:** Para nuestro proyecto tenemos 10 días festivos.**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 21**

*Precipitaciones de lluvia mensual promedio del año 2021 Trujillo-Perú.*



**Nota:** Según cuadro de precipitación de lluvia mensual promedio entre las fechas del proyecto es de 4 días calendario.

**Fuente:** SENAMHI (2020)

**Tabla 6**

*Conversión de Días Calendario a días Útiles.*

Plazo Contractual (En Días Calendario):	210 días calendario
Días mes	30 días calendario
Domingos	5 días calendario
Factor de Conversión(FC): Días calendarios a días útiles mes.	1.20
Plazo Contractual (En Días Útiles):	175 días útiles
Festivos:	6 días calendario
Lluvia:	4 días calendario
Plazo Contractual (En Días Útiles):	<b>165 días útiles</b>

**Nota:** Nuestro plazo para la planificación, después hacer la conversión de días calendario a días útiles, nos resultó 165 días útiles.

**Fuente:** Elaboración propia

- 2) Determinar el buffer o amortiguador del planeamiento estratégico. El responsable debe decidir el buffer o amortiguador (entre el 10% al 25%): Para el proyecto se definió que sería del 20%.

### Tabla 7

#### *Decisión del Buffer del Sistema.*

Plazo Contractual En Días Útiles (X):	165 días útiles
Determinación del buffer del sistema:	
10% :	149 días útiles
20% :	132 días útiles
Plazo para Programar 0.8X =	<b>132 días útiles</b>

**Nota:** Nuestro plazo para la planificación, después hacer la conversión de días calendario a días útiles, e incluir el buffer del sistema nos resultó 132 días.

**Fuente:** Elaboración propia

- 3) Elaborar el WBS o EDT del planeamiento estratégico, es donde vendría la correcta estructura de las diferentes actividades. Definido y consensuado, con los capataces y líderes de equipo, la estructura-división de trabajo (WBS) servirá para la construcción. (Anexo M)
- 4) Determinar la actividad más restrictiva, mediante el procedimiento de sectorización se identificó la cuadrilla crítica para el proyecto de edificación, los responsables de la obra definieron que sería en el planeamiento subordinado al vaciado de concreto de estructuras horizontales. Los rendimientos del planeamiento estratégico fueron basados en la experiencia de los últimos planificadores (Residente, capataz, líderes de equipo).
- Análisis de Sectores por bloques del proyecto:

Para el análisis de sectores usaremos la cuadrilla básica de elementos horizontales que generalmente es el cuello de botella en edificaciones fase de estructuras.

**Tabla 8**

*Iteración para Sectorización por Elementos Horizontales del Bloque I.*

<b>Sectores</b>	<b>Concreto</b>	<b>Medición por Sector</b>	<b>Rendimiento Promedio</b>	<b>Numero de Cuadrilla</b>
01	97.0	97.0	25.0	3.9
02	97.0	48.5	25.0	1.9
03	97.0	32.3	25.0	1.3
<b>04</b>	<b>97.0</b>	<b>24.3</b>	<b>25.0</b>	<b>1.0</b>
05	97.0	19.4	12.5	1.6
06	97.0	16.2	12.5	1.3

**Nota:** Resultando un número de cuadrilla 1.0 con un rendimiento de 25.0 m<sup>3</sup>/día como mejor alternativa en la iteración, se considerarán 04 sector en el Bloque I.

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 9**

*Iteración para Sectorización por Elementos Horizontales del Bloque II.*

<b>Sectores</b>	<b>Concreto</b>	<b>Medición por Sector</b>	<b>Rendimiento Promedio</b>	<b>Numero de Cuadrilla</b>
01	115.2	115.2	25.0	4.6
02	115.2	57.6	25.0	2.3
03	115.2	38.4	25.0	1.5
<b>04</b>	<b>115.2</b>	<b>28.8</b>	<b>25.0</b>	<b>1.2</b>
05	115.2	23.0	25.0	0.9
06	115.2	19.4	12.5	1.5

**Nota:** Resultando un número de cuadrilla 1.2 con un rendimiento de 25.0 m<sup>3</sup>/día como mejor alternativa en la iteración, se considerarán 04 sector en el Bloque II.

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 10**

*Iteración para Sectorización por Elementos Horizontales del Bloque III.*

<b>Sectores</b>	<b>Concreto</b>	<b>Medición por Sector</b>	<b>Rendimiento Promedio</b>	<b>Numero de Cuadrilla</b>
<b>01</b>	<b>31.7</b>	<b>31.7</b>	<b>25.0</b>	<b>1.3</b>
02	31.7	15.8	25.0	0.6
03	31.7	10.6	12.5	0.8
04	31.7	7.9	12.5	0.6

**Nota:** Resultando un número de cuadrilla 1.3 con un rendimiento de 25.0 m<sup>3</sup>/día como mejor alternativa en la iteración, se considerará 01 sector en el Bloque III.

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 11**

*Iteración para Sectorización por Elementos Horizontales del Bloque IV.*

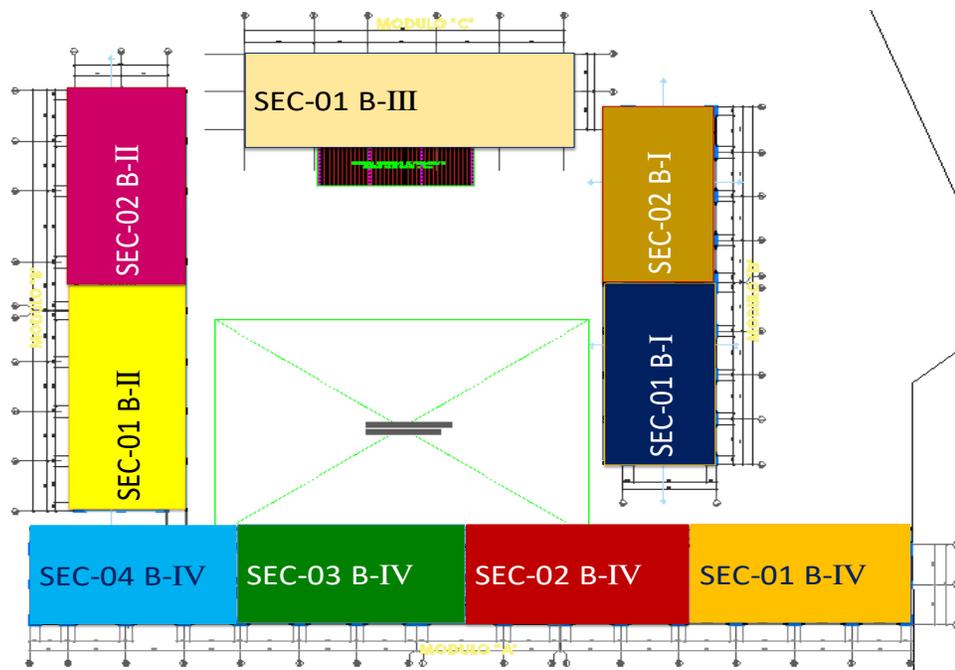
<b>Sectores</b>	<b>Concreto</b>	<b>Medición por Sector</b>	<b>Rendimiento Promedio</b>	<b>Numero de Cuadrilla</b>
01	193.5	193.5	25.0	7.7
02	193.5	96.7	25.0	3.9
03	193.5	64.5	25.0	2.6
04	193.5	48.4	25.0	1.9
05	193.5	38.7	25.0	1.5
06	193.5	32.2	25.0	1.3
07	193.5	27.6	25.0	1.1
<b>08</b>	<b>193.5</b>	<b>24.2</b>	<b>25.0</b>	<b>1.0</b>
09	193.5	21.5	12.5	1.7
10	193.5	19.3	12.5	1.5
11	193.5	17.6	12.5	1.4
12	193.5	16.1	12.5	1.3

**Nota:** Resultando un número de cuadrilla 1.0 con un rendimiento de 25m<sup>3</sup>/día como mejor alternativa en la iteración, se considerarán 08 sectores en el Bloque II.

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 22**

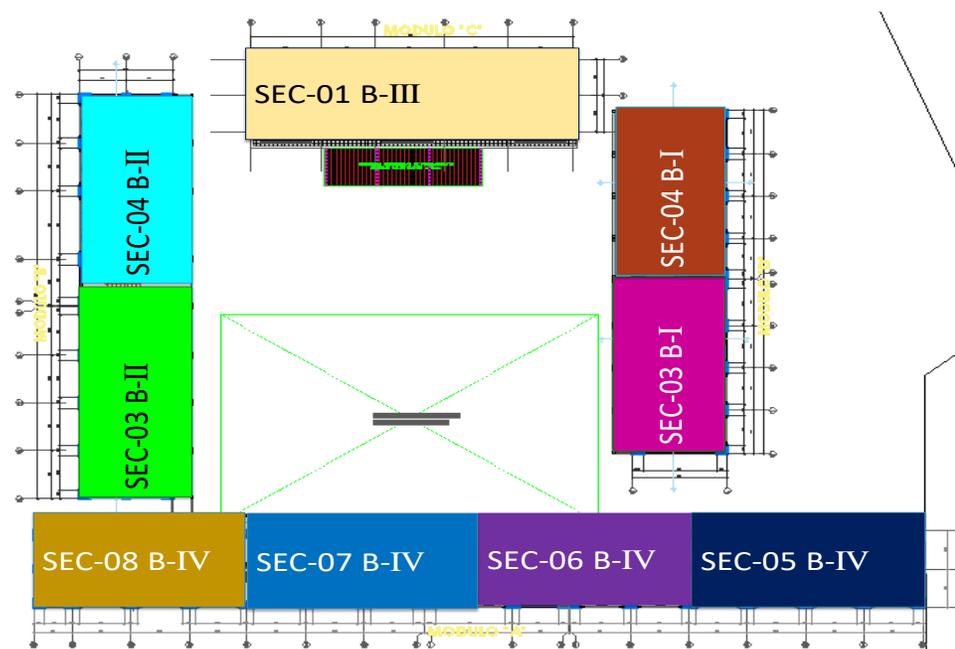
*Layout de Sectorización del Primer Nivel del Proyecto*



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 23**

*Layout de Sectorización del Segundo Nivel Nivel del Proyecto.*



**Fuente:** Elaboración propia

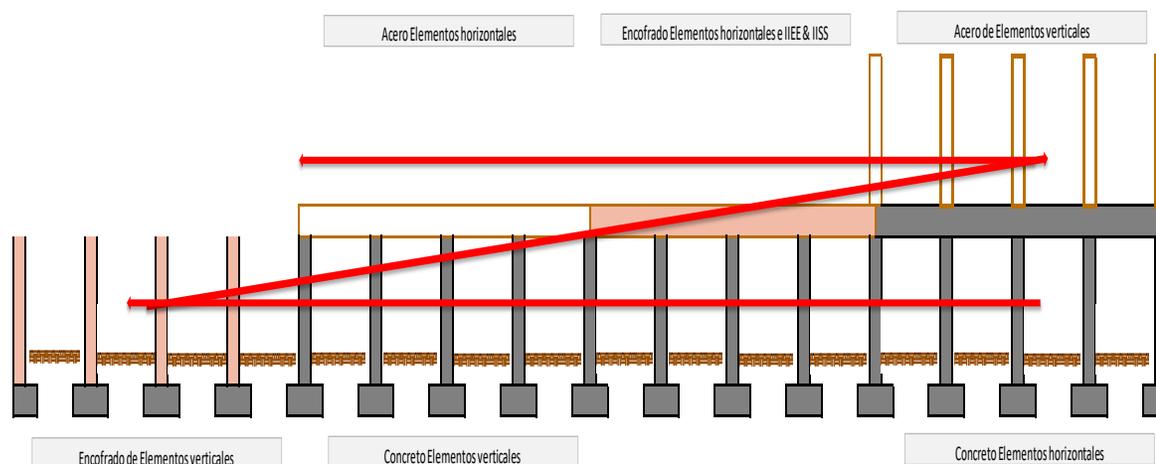
- 5) Subordinar todas las duraciones de todas las actividades a la duración de la actividad restrictiva (según sectorización). Se busca hallar el número ( $n^0$ ) de cuadrillas de trabajo (hh), en base a los sectores para el cumplimiento del planeamiento estratégico. Las actividades se subordinaron a la partida de estructuras horizontales (vigas, escaleras y losas). (Anexo N)
- 6) Definir la duración de la actividad más restrictiva. Para este proyecto se estableció la duración de 17 días para el vaciado de estructuras horizontales, conforme a los sectores ya establecidos por los últimos planificadores. Fue conveniente adecuar el planeamiento estratégico a la duración del vaciado de estructuras horizontales, de tal manera que las duraciones de esta tarea se subordinaban para la fase de estructuras de actividades sucesoras y actividades predecesoras.

Se representa en el siguiente esquema la secuencia de Trabajo en 8 sectores del Bloque IV:

- Encofrado de estructuras verticales.
- Vaciado de estructuras verticales.
- Encofrado de horizontales e instalaciones.
- Vaciado de horizontales.

**Figura 24**

*Subordinación de Partidas en Primer y Segundo Nivel.*



**Fuente:** Elaboración propia

Del análisis de sectores para lograr el objetivo que es el inicio de vaciado de estructuras horizontales se requiere de 46 días para el primer vaciado horizontal y para terminar el vaciado de todas las estructuras horizontales 59 días. (Anexo O)

- 7) Elevar la restricción: Empleo de programación a ritmo constante. Una vez definido el planeamiento estratégico con sus actividades y dimensionamiento, se debe elaborar una programación por fases (tren de actividades) para cada actividad, donde deben ser explotadas a un mayor nivel de detalle, que permita un flujo constante de las cuadrillas, mejorar el cumplimiento de los hitos y eliminar las holguras y desfases. Se busca que una cuadrilla específica pueda realizar todos los días la misma actividad, cambiando únicamente de lugar de trabajo. (Ver Anexo P)

Los rendimientos se controlarán con los aforos de cada uno de los sectores, nos permitirá cuantificar la cantidad de mano de obra que trabajará por cada una de las actividades, la sectorización nos asegura la cantidad de aforo por cada sector que

nos permita cumplir los lineamientos de distanciamiento según el plan de prevención (mayor a 1.5 m).

- 8) Elaborar el diagrama tiempo-camino. Es un diagrama que permite ver y entender mejor la estrategia de “ataque” y los frentes de trabajo en la obra. (Anexo S)

#### **4.2.3.6. Determinar la Conformidad y Aprobación del Plan.**

Una vez elaborado la programación de la obra y el análisis de precios unitarios se evaluará por la gerencia para su aprobación.

De la planificación estratégica desarrollada se presentan los siguientes resultados:

Para la semana del 31 agosto 2021 al 05 de setiembre 2021.

**Figura 25**

*Buffer de Actividad - Distribución de Mano de Obra.*

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	31-Ago	1-Set	2-Set	3-Set	4-Set	5-Set
			DÍA 43	DÍA 44	DÍA 45	DÍA 46	DÍA 47	DÍA 48
<b>BLOQUES</b>								
58	Nivelación de acero y colocación de vientos(2° Nivel)	kg	S04 - B II	S03 - B I	S04 - B I			
59	Encofrado Columna	m2	S03 - B II	S04 - B II	S03 - B I	S04 - B I		
60	Concreto Columna	m3	S08 - B IV	S03 - B II	S04 - B II	S03 - B I		
61	Desencofrado Columna + Curado (2° Nivel)	m2	S07 - B IV	S08 - B IV	S03 - B II	S04 - B II	S03 - B I	S04 - B I
62	Desencofrado de Estructuras Horizontales + Curado (1° Nivel)	m2	S02 - B IV	S03 - B IV	S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I
63	Encofrado de Estructuras Horizontales (2° Nivel)	m2	S05 - B IV	S06 - B IV	S07 - B IV	S08 - B IV	S03 - B II	S04 - B II
64	Colocación de Viguetas Prefabricadas (2° Nivel)	und		S05 - B IV	S06 - B IV	S07 - B IV	S08 - B IV	S03 - B II
65	Ladrillo para techo bobedilla (2° Nivel)	und		S05 - B IV	S06 - B IV	S07 - B IV	S08 - B IV	S03 - B II
66	Acero de Estructuras Horizontales (2° Nivel)	kg			S05 - B IV	S06 - B IV	S07 - B IV	S08 - B IV
67	Instalaciones Sanitarias horizontales (2° Nivel)	glb			S05 - B IV	S06 - B IV	S07 - B IV	S08 - B IV
68	Instalaciones Electricas Horizontales (2° Nivel)	glb			S05 - B IV	S06 - B IV	S07 - B IV	S08 - B IV
69	Concreto Estructuras Horizontales (2° Nivel)	m3				S05 - B IV	S06 - B IV	S07 - B IV
70	Desencofrado de Estructuras Horizontales + Curado (2° Nivel)	m2						
<b>ACABADOS HÚMEDOS</b>								
72	Instalaciones Sanitarias		S01 - B IV	S01 - B IV	S01 - B IV	S03 - B IV	S03 - B IV	S03 - B IV
73	Instalaciones Electricas			S02 - B IV	S02 - B IV	S02 - B IV	S04 - B IV	S04 - B IV
74	Tarrajeo de Cielo Raso (Sector par) (1° Nivel)	m2	S01 - B IV	S01 - B IV	S01 - B IV	S03 - B IV	S03 - B IV	S03 - B IV
75	Tarrajeo de Cielo Raso (Sector impar) (1° Nivel)	m2		S02 - B IV	S02 - B IV	S02 - B IV	S04 - B IV	S04 - B IV
76	Instalaciones Sanitarias					S01 - B IV	S01 - B IV	S01 - B IV
77	Instalaciones Electricas						S02 - B IV	S02 - B IV
78	Asentado de Ladrillos (Soga y Cabeza) (Sector Impar)	m2				S01 - B IV	S01 - B IV	S01 - B IV
79	Asentado de Ladrillos (Soga y Cabeza) (Sector Par)	m2					S02 - B IV	S02 - B IV

Buffer de Actividad

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 26**

*Buffer de Tiempo.*



BLOQUE IV: M.O. SEMANA DEL								
Día	S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV	S04 - B IV	S05 - B IV	S06 - B IV	S07 - B IV	S08 - B IV
29/08/2020	6.24	0.00	0.00	0.00	0.00	6.28	4.30	14.64
30/08/2020	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31/08/2020	9.46	6.24	0.00	0.00	14.57	0.00	6.28	4.30
1/09/2020	9.46	9.46	6.24	0.00	9.12	14.57	0.00	6.28
2/09/2020	9.46	9.46	0.00	6.24	14.80	9.12	14.57	0.00
3/09/2020	8.12	9.46	9.46	0.00	8.46	14.80	9.12	14.57
4/09/2020	8.12	8.12	9.46	9.46	0.00	8.46	14.80	9.12
5/09/2020	8.12	8.12	9.46	9.46	0.00	0.00	8.46	14.80
6/09/2020	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7/09/2020	30.49	30.49	0.00	27.37	0.00	0.00	0.00	8.46

**Nota:** Se observa que en el Bloque IV sector 06 y sector 08, el día 03/09/21 tendremos 14 personas en cada sector trabajando en un área de 117.93 m2 en las actividades: Encofrado de Estructuras Horizontales (2° Nivel); Acero de estructuras horizontales (2° nivel) e IIEE e IISS (2° nivel). Cabe indicar que se respeta el distanciamiento social de 1.5 metros en el Bloque IV.

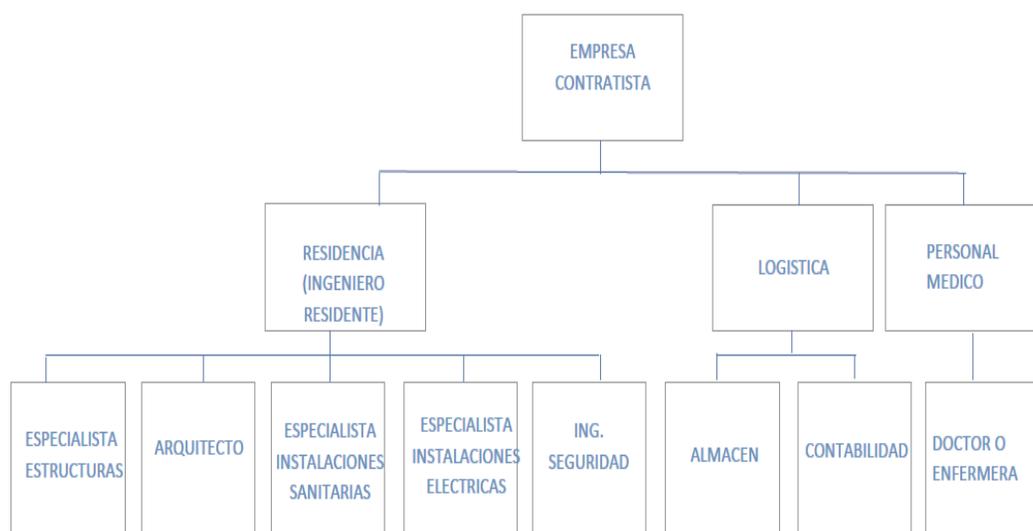
**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.2.3.7. Establecer Estructura Organizacional Requerida.

Se define jerárquicamente los cargos importantes dependiendo de las características específicas y experiencias de cada trabajador de la obra que se requieran para cada cargo. También se precisó las fechas en las que el personal clave debe estar presente obligatoriamente en la obra.

#### Figura 27

*Ejemplo de Estructura Organizacional en tiempos de Covid-19.*



**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.2.3.8. Elaborar Cronograma de Mano de Obra.

Un cronograma general de Mano de Obra ayudara a identificar el número de personas requeridas en campo durante la ejecución de la obra (mensual), ayudando a combatir la sobrepoblación de la obra para menores contagios por aglomeración. Permitirá planear de manera anticipada la selección de personal y su respectiva contratación, asimismo la adquisición de sus respectivos insumos, EPPS, pruebas covid-19, etc. para cumplir correctamente con el plan de vigilancia, prevención y control de Covid-19 en el trabajo. (Anexo T)

#### **4.2.3.9. Elaborar Cronograma de Equipos.**

Se deberá detallar la cantidad necesaria de equipos mensualmente y de manera ordenada las fechas de ingreso de cada familia de equipo. Se analizará la cantidad de equipos que se subcontratarán y los propios equipos de la empresa que serán utilizados durante ejecución de la obra. Con este cronograma de equipos las áreas de apoyo deben garantizar los requerimientos adicionales (operadores, capacitaciones, repuestos, reparaciones, etc.) necesarios para la incorporación de maquinaria solicitada.

#### **4.2.3.10. Elaborar Cronograma de Materiales.**

El Residente de obra junto al Auxiliar Técnico de producción se encargarán de establecer los insumos que serán más incidentes dentro del proyecto (cemento, fierro, agregados, etc.) para posteriormente identificar las cantidades mensuales a utilizar. Deben añadirse los recursos especiales, que requieren ser importados, porque implican una programación mayor. (Anexos U)

#### **4.2.3.11. Determinar Restricciones y Riesgos de Obra.**

Se identifican aquellos factores (internos y externos) que impidan el normal desarrollo de las actividades en la obra, es decir aquellos factores que dificulten o presenten un posible riesgo en la planificación (interferencias, liberaciones, lluvias, entre otros). También se deberá cuantificar posibles impactos económicos de cada riesgo identificado. (Anexo V)

**4.2.3.12. Elaborar Planes de Contingencias de Obra.**

Con la base del procedimiento anterior, se establecerán planes alternos que permitan dar continuidad a las actividades programadas, como solución a cada riesgo identificado. Adicionalmente se analizará el costo beneficio de cada plan alternativo. (Anexo W)

**4.2.3.13. Realizar Negociaciones con los Proveedores.**

Se implantarán convenios con los proveedores con base a las cantidades generales de obra y al cronograma de materiales. También se deberán incluir a los proveedores de las partidas a subcontratar a todo costo.

**4.2.3.14. Establecer Formatos para Control Mensual de Obra.**

Se analizarán mensualmente las ratios de productividad, con el objetivo de identificar las variaciones entre las ratios reales y los programados, las cuales darán posteriores resultados de ganancia o pérdida que permitirá tomar decisiones a corto y mediano plazo.

**4.2.3.15. Elaborar Plan de Mejora.**

Tomando como base el procedimiento anterior se establecerán acciones correctivas a ejecutar, con la finalidad de mejorar los resultados obtenidos en el plazo de ejecución. Se deberán hacer cambios en la ejecución de la obra o redefinir la estrategia del proyecto para alcanzar los objetivos propuestos. (Anexos X)

### **4.3. Docimasia de Hipótesis**

Al inicio de nuestra Tesis, realizamos un diagnóstico preliminar del expediente técnico del proyecto e investigación bibliográfica de la metodología a aplicar, junto con mi cotesista nos planteamos una hipótesis en la cual indicamos que aplicando la metodología Lean Construction se optimizan los rendimientos en el proyecto de infraestructura educativa ante las medidas sanitarias impuestas por Covid-19.

Luego desarrollamos el procedimiento de investigación mediante la elaboración de un sistema de trabajo de planificación general de obra (STPGO) aplicando la metodología Lean Construction y su herramienta Last Planner System en su fase de Plan Maestro y Plan de fases, logrando optimizar los rendimientos coincidiendo con la hipótesis planteada.

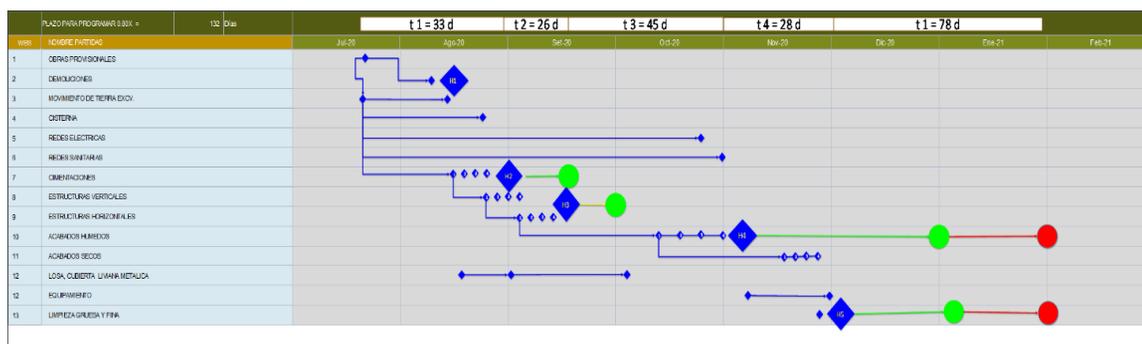
Por esta razón, podemos estar seguros de que nuestras suposiciones son correctas, ya que se logró optimizar los rendimientos aplicando la metodología Lean Construction, obteniendo una optimización de los rendimientos y una redistribución de HH verificando el cumplimiento de las medidas sanitarias impuestas por Covid-19, lo cual es consistente con las suposiciones planteadas.



Optimizado: 132 días calendarios. (Ver anexo O)

**Figura 29**

*Cronograma Maestro – Hitos del Sistema*



**Fuente:** Elaboración propia

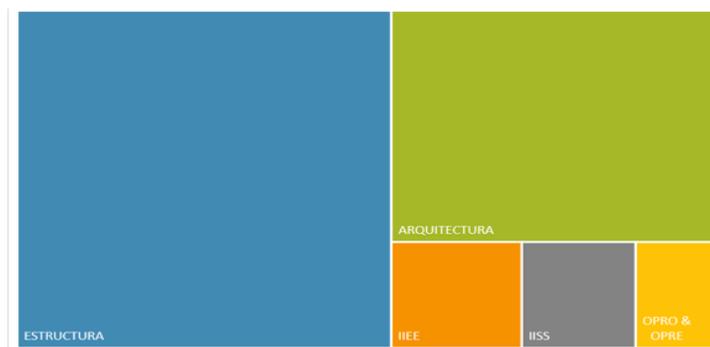
Se optimizo el tiempo de planeamiento estratégico en 132 días calendario, a comparación de los 210 días calendario del expediente, quedando como buffer del proyecto 78 días calendario.

- Cantidades de Mano de Obra:

Contractual: 90308.82hh

**Figura 30**

*Cantidad de MO y HH del proyecto contractual.*



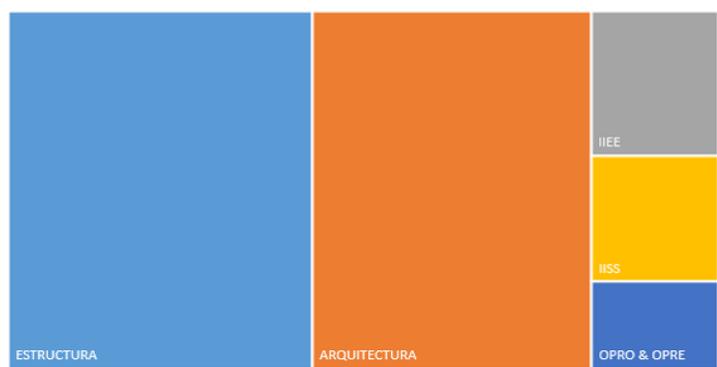
FASE	% INCIDENCIA	HH TOTAL	PER. TOTAL
ESTRUCTURA	54%	48525.44	6065.68
ARQUITECTURA	32%	28651.23	3581.40
IIEE	6%	5300.46	662.56
IISS	5%	4641.31	580.16
OPRO & OPRE	4%	3190.38	398.80
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>90308.82</b>	<b>11288.60</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Optimizado: 73538.00hh

### Figura 31

Cantidad de MO y HH del proyecto optimizado.



FASE	% INCIDENCIA	HH TOTAL	PER. TOTAL
ESTRUCTURA	43%	31500.35	3937.54
ARQUITECTURA	39%	28905.50	3613.19
IIEE	7%	5300.46	662.56
IISS	6%	4641.31	580.16
OPRO & OPRE	4%	3190.38	398.80
Total	100%	73538.00	9192.25

**Fuente:** Elaboración propia

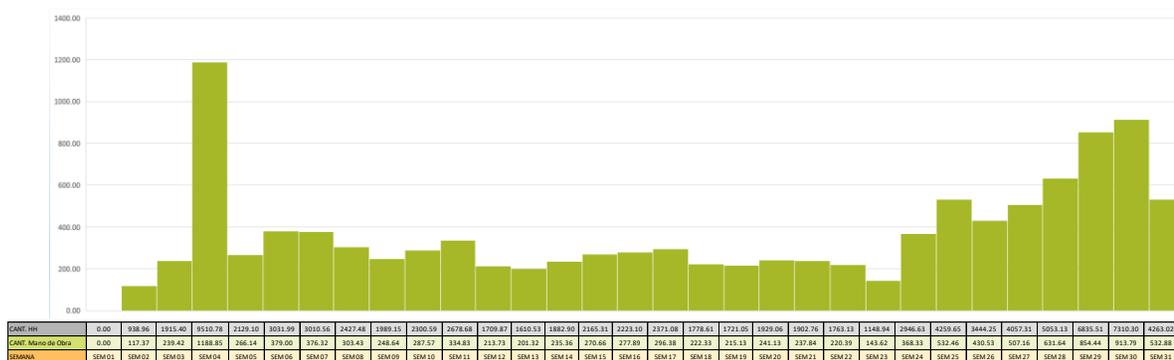
Aplicando el STPGO se logró optimizar en un 11% menos que el contractual.

- Rendimientos

Contractual: expediente técnico mala distribución y concentraciones de mano de obra. (Anexo J)

**Figura 32**

*Histograma Cantidad MO por Semana del proyecto contractual*

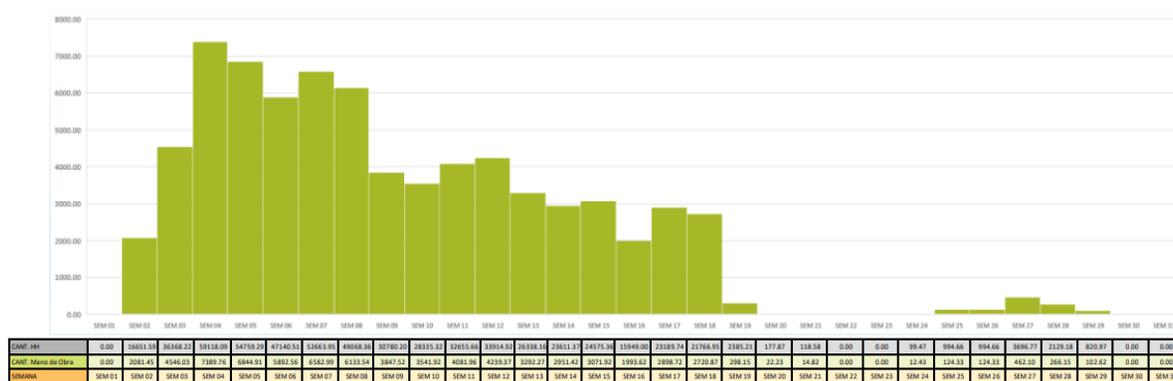


**Fuente:** Elaboración propia

Optimizado: aplicando innovación se redistribuye mejor la mano de obra, mejorando los flujos de trabajo. (Anexo R)

**Figura 33**

*Histograma Cantidad MO por Semana del proyecto optimizado*



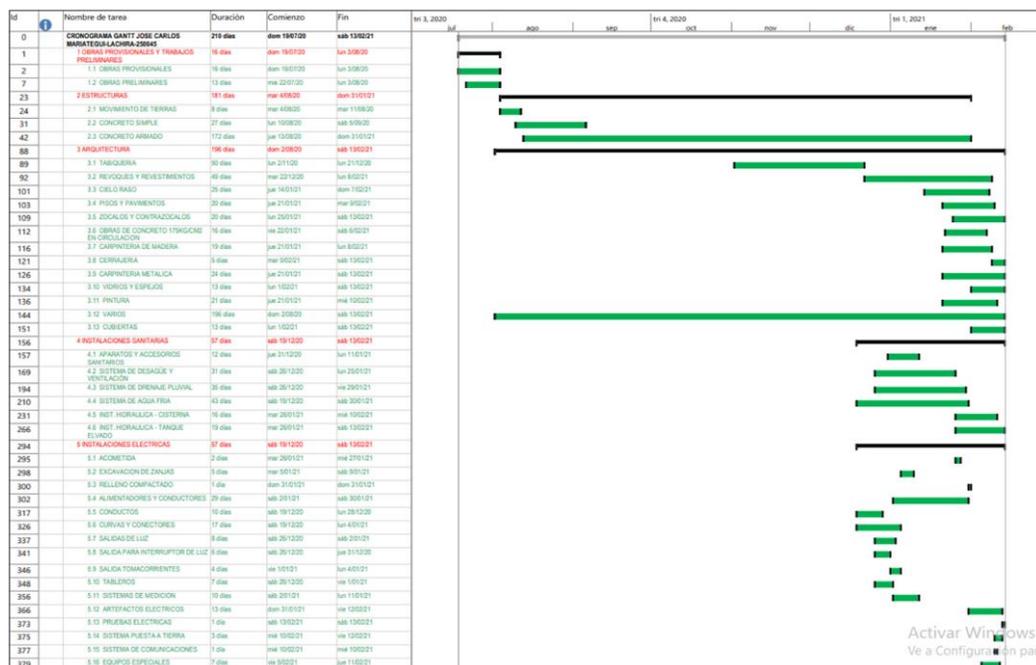
**Fuente:** Elaboración propia

- Metodología de Planificación

Contractual: uso de PERT – CPM, no logra un flujo de trabajo constante.

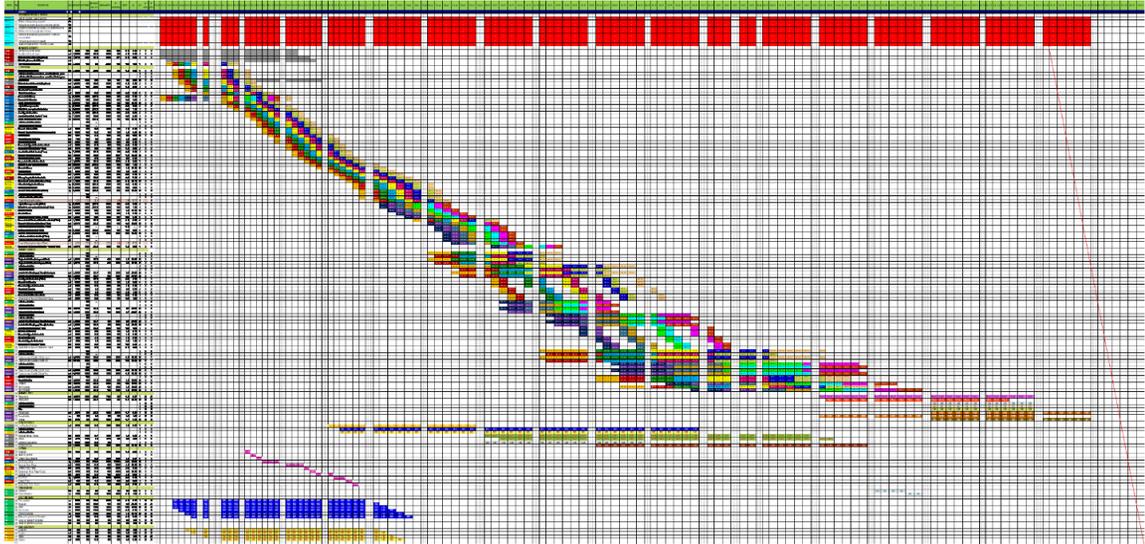
**Figura 34**

*Resumen Cronograma Gantt del Proyecto*



**Fuente:** Elaboración propia

Optimizado: uso de LEAN CONSTRUCTION – Last Planner System – Plan Maestro y Plan de Fases (Tren de actividades) permite una distribución de trabajo de flujo constante, permitiendo que las cuadrillas realicen actividades diarias repetitivas. (Ver anexo P).

**Figura 35***Tren de Actividades*

**Fuente:** Elaboración propia

- Medidas sanitarias COVID – 19

Contractual: el diagnóstico realizado al expediente técnico nos evidencia una concentración de mano de obra inadecuada de trabajo ante las medidas sanitarias de Covid – 19 indicando un distanciamiento de 1.5m y evitar contacto. En la semana 04 tenemos un acumulado de 9510.78 hh o 148.75 per./sem. o 22 per./día. (Anexo K)

**Figura 36**

*Cantidad Mano de Obra por Semana Por Fase del Proyecto Contractual*

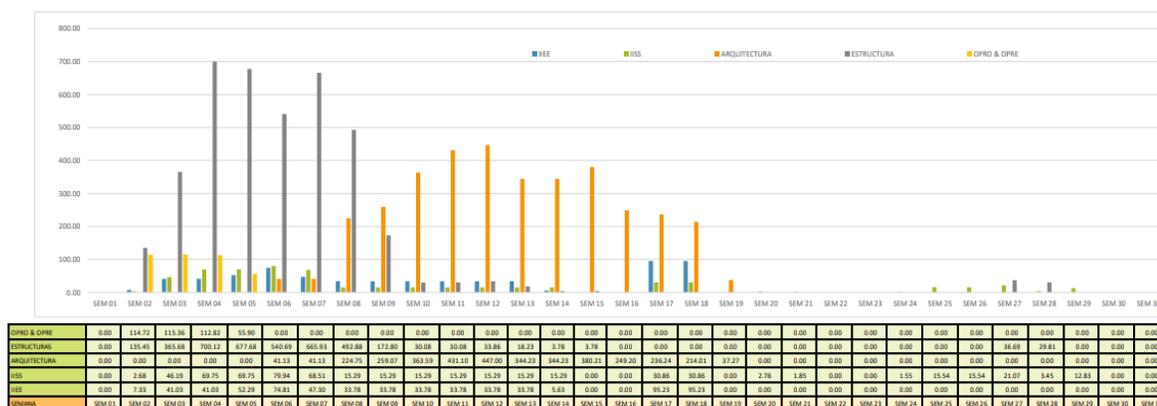


**Fuente:** Elaboración propia

Optimizado: Los rendimientos optimizados por innovación propuestos, por experiencia de los últimos planificadores y por la metodología Lean Construction empleada en el STPGO, distribuyeron mejor el flujo de trabajo de las cuadrillas diariamente como se muestra en la figura 37. Teniendo en la semana 04 un pico de 700hh o 88 per./sem o 11per/día. (Anexo R)

**Figura 37**

*Cantidad Mano de Obra por Semana Por Fase del Proyecto Optimizado*

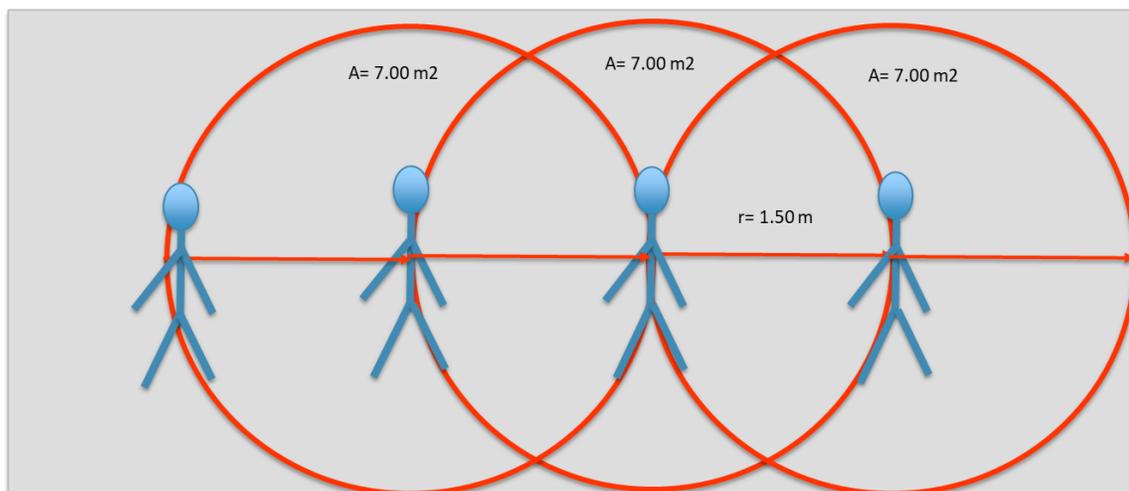


**Fuente:** Elaboración propia

Si se distribuye a las personas según el distanciamiento requerido, bajo la nueva normalidad, tenemos un área de influencia de 04 (cuatro) personas en 18m<sup>2</sup> aproximadamente.

**Figura 38**

*Área de Influencia de Distanciamiento Mínimo.*



**Fuente:** Elaboración propia

El área promedio de los sectores es el siguiente:

**Tabla 12**

*Área por Sector.*

Descripción	Sector	Área Prom (m <sup>2</sup> )
BLOQUE IV	S01 - B IV	126.94
	S02 - B IV	117.35
	S03 - B IV	121.75
	S04 - B IV	117.93
	S05 - B IV	126.94
	S06 - B IV	117.35
	S07 - B IV	121.75
	S08 - B IV	117.93
BLOQUE II	S01 - B II	147.02

	S02 - B II	126.00
	S03 - B II	147.02
	S04 - B II	126.00
	<hr/>	
BLOQUE I	S01 - B I	113.76
	S02 - B I	117.65
	S03 - B I	113.76
	S04 - B I	117.65
<hr/>		
BLOQUE III	S01 - B III	166.92
<hr/>		

Fuente: Elaboración propia

Análisis primer nivel, trabajos semana 05, ver figura 39, extracto del Anexo P.

Figura 39

Tren de Actividades – Análisis Semana 05

TREN DE ACTIVIDADES FRENTE 17 SECTORES Y SECTORES EXTERIORES											SEMANA 5								
CUADRILLA BÁSICA											9-Ago	10-Ago	11-Ago	12-Ago	13-Ago	14-Ago	15-Ago	16-Ago	
GRUPO	ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	METRAO	SECTORES	METRAO SECTOR	RENDIMIENTO	Nº CUADRILLA	INDICE	PH	M.O.	DA 21	DA 22	DA 23	DA 24	DA 25	DA 26	DA 27	DA 28
<b>BLOQUE I</b>																			
24	Asentado de Columna	m <sup>2</sup>	46,982.47	17.05	2,703.77	300.00	0.01	0.03	72.11	8									
25	Preasentado de Columnas	m <sup>2</sup>	2,205.52	9.00	240.59	300.00	0.02	0.03	6.53	1									
26	Armado de perfiles internos de acero	m <sup>2</sup>	47,027.04	9.00	2,779.28	300.00	1.00	0.00	121.00	15									
27	Uso de Columna pre-armada	m <sup>2</sup>	46,982.47	17.05	2,703.77	300.00	0.01	0.01	28.34	4									
28	Difusión de acero y colocación de arena	m <sup>2</sup>	46,982.47	17.05	2,703.77	300.00	0.01	0.00	7.21	1									
29	Uso de Vigas de Concreción	m <sup>2</sup>	18,940.00	9.00	2,064.40	300.00	4.00	0.00	46.00	6									
30	Uso de Subestructura Armada (1º nivel)	m <sup>2</sup>	7,202.03	9.00	491.35	300.00	1.64	0.00	25.13	3									
31	Armado de perlas superior zapata	m <sup>2</sup>	41,027.04	9.00	2,279.28	300.00	7.60	0.00	121.00	15									
32	Instalaciones Sanitarias sanitales	m <sup>2</sup>								2									
33	Instalaciones Eléctricas, ventilador	m <sup>2</sup>								2									
34	Concreto Cimentación	m <sup>2</sup>	347.71	9.00	38.63	18.00	3.86	1.12	43.27	5									
35	Concreto Vigas de Concreción (en sitio de trabajo)	m <sup>2</sup>	347.43	9.00	38.16	9.00	3.52	1.40	84.02	11									
36	Concreto Zapata	m <sup>2</sup>	528.87	9.00	58.76	50.00	1.18	1.00	84.02	12									
37	Concreto Vigas de Concreción	m <sup>2</sup>	77.83	9.00	7.98	25.00	0.32	3.20	25.94	3									
38	Concreto Cimentación	m <sup>2</sup>	414.23	9.00	46.03	50.00	0.92	1.00	73.28	9									
39	Concreto Vigas de Concreción + Corrido	m <sup>2</sup>	541.43	9.00	60.16	9.00	7.02	0.00	36.10	5									
40	Concreto Cimentación Corrido + Corrido	m <sup>2</sup>	347.71	9.00	38.63	18.00	3.86	0.46	18.54	2									
41	Uso de Subestructura Armada (2º nivel)	m <sup>2</sup>	7,202.03	9.00	337.37	300.00	1.00	0.00	17.60	3									
42	Concreto Subestructura Armada	m <sup>2</sup>	1,024.94	9.00	103.30	16.00	11.47	0.70	128.48	16									
43	Concreto Subestructura Armada	m <sup>2</sup>	124.22	9.00	14.31	30.00	0.50	2.82	39.77	5									
44	Concreto Subestructura + Corrido	m <sup>2</sup>	1,801.04	9.00	199.61	16.00	11.47	0.32	58.04	7									
45	Difusión de acero y colocación de arena	m <sup>2</sup>	46,982.47	17.05	2,703.77	300.00	0.01	0.00	7.21	1									
46	Difusión de Columna	m <sup>2</sup>	1,422.61	17.05	83.89	16.00	8.32	1.40	117.14	15									

	09/08/2020	10/08/2020	11/08/2020	12/08/2020	13/08/2020	14/08/2020	15/08/2020
BLOQUE IV	0.00	6.83	10.26	4.97	6.88	0.00	16.64
BLOQUE II	0.00	22.08	4.83	7.29	4.97	4.98	4.98
BLOQUE I	0.00	15.24	11.75	12.25	6.83	15.24	4.87
BLOQUE III	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	09/08/2020	10/08/2020	11/08/2020	12/08/2020	13/08/2020	14/08/2020	15/08/2020
BLOQUE I	0.00	4.00	15.94	11.75	12.25	6.83	15.24
BLOQUE II	0.00	10.00	4.00	10.00	11.75	12.25	6.83
BLOQUE III	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	09/08/2020	10/08/2020	11/08/2020	12/08/2020	13/08/2020	14/08/2020	15/08/2020
BLOQUE I	0.00	11.63	10.26	4.00	15.94	11.75	12.25
BLOQUE II	0.00	0.00	11.63	10.26	4.00	15.94	11.75
BLOQUE III	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	09/08/2020	10/08/2020	11/08/2020	12/08/2020	13/08/2020	14/08/2020	15/08/2020
BLOQUE III	0.00	0.00	13.43	0.00	11.03	10.26	4.00

Fuente: Elaboración propia.

Día martes 11 agosto, indica en el S01-BIV una concentración de 18 personas en trabajos en la actividad de acero sobrecimiento armado (2° fase) de 02 personas, ítem 41, y encofrado sobrecimiento armado de 16 personas, ítem 42, según el área de influencia por 04 personas de 18m2 correspondería un área de influencia para estas actividades de 72m2 siendo menor al área del sector que es (Tabla 12) 126.94m2.

Día martes 15 agosto, indica en el S01-BII una concentración de 18 personas en trabajos en la actividad de acero sobrecimiento armado (2° fase) de 02 personas, ítem 41, y encofrado sobrecimiento armado de 16 personas, ítem 42, según el área de influencia por 04 personas de 18m2 correspondería un área de influencia para estas actividades de 72m2 siendo menor al área del sector que es (Tabla 12) 147.02m2.

Análisis segundo nivel, trabajos en altura semana 08, ver figura 40 extracto del Anexo P.

**Figura 40**

*Tren de Actividades – Análisis Semana 05*

TREN DE ACTIVIDADES FRENTE 17 SECTORES Y SECTORES EXTERIORES											SEMANA 8						
CUADRILLA BÁSICA											Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
GRUPO	ITEM	DESCRIPCIÓN	UNO	METRADO	SECTORES	METRADO SECTOR	RENDIMIENTO	N° CUADRILLA	INDICE	HR	M.O.	DA-43	DA-44	DA-45	DA-46	DA-47	DA-48
<b>ACABADOS</b>																	
Encofrado	301	Colocación de Viguetas Prefabricadas	va	54,411.98	17.00	1,280.28	300.00	4.27	0.05	68.28	9	S01-B-8					
Encofrado	302	Ladrillo para techo bobedilla	und	17,418.00	17.00	1,024.59	1,600.00	0.64	0.04	40.98	5	S01-B-8					
Acero	303	Acero de Estructuras Horizontales (1° Nivel)	kg	54,411.98	17.00	1,920.42	300.00	6.40	0.05	102.42	13	S02-B-1	S01-B-8				
IES	304	Instalaciones Sanitarias horizontales			9.00	-	-	-	-	-	1	S02-B-1	S01-B-8				
IEE	305	Instalaciones Eléctricas horizontales			9.00	-	-	-	-	-	1	S02-B-1	S01-B-8				
Concreto	306	Concreto Estructuras Horizontales	m3	449.59	17.00	26.45	25.00	1.06	2.56	67.70	8	S01-B-1	S02-B-1	S01-B-8			
Acero	307	Isaje de Columna pre-armadas (2° Nivel)	kg	45,963.41	17.00	2,703.73	300.00	9.01	0.01	28.84	4	S04-B-3	S03-B-1	S04-B-1			
Acero	308	Nivelación de acero y colocación de vientos (2° Nivel)	kg	45,963.41	17.00	2,703.73	300.00	9.01	0.00	7.21	1	S04-B-1	S03-B-1				
Encofrado	309	Encofrado Columna	m2	1,422.61	17.00	83.68	10.00	8.37	1.40	117.16	15	S05-B-4	S04-B-1	S05-B-1	S04-B-1		
Concreto	310	Concreto Columna	m3	166.98	17.00	9.82	16.00	0.61	3.50	34.38	4	S07-B-7	S06-B-1	S07-B-1	S06-B-1		
Encofrado	311	Desencofrado Columna + Curado (2° Nivel)	m2	1,422.61	17.00	83.68	10.00	8.37	0.60	60.21	6	S07-B-6	S06-B-1	S07-B-1	S06-B-1	S04-B-1	
Encofrado	312	Desencofrado de Estructuras Horizontales + Curado (1° Nivel)	m2	3,537.76	17.00	208.10	30.00	6.94	0.24	49.94	6	S02-B-1	S03-B-1	S04-B-1	S05-B-1	S02-B-1	S04-B-1
Encofrado	313	Encofrado de Estructuras Horizontales (2° Nivel)	m2	3,537.76	17.00	208.10	30.00	6.94	0.56	116.54	15	S04-B-1	S03-B-1	S04-B-1	S05-B-1	S04-B-1	
Encofrado	314	Colocación de Viguetas Prefabricadas (2° Nivel)	m2	2,072.64	17.00	121.92	14.00	8.71	0.26	31.35	4	S05-B-1	S04-B-1	S05-B-1	S04-B-1	S05-B-1	
Encofrado	315	Ladrillo para techo bobedilla (2° Nivel)	und	17,418.00	17.00	1,024.59	1,600.00	0.64	0.04	40.98	5	S07-B-1	S06-B-1	S07-B-1	S06-B-1	S07-B-1	
Acero	316	Acero de Estructuras Horizontales (2° Nivel)	kg	54,411.98	17.00	1,920.70	300.00	10.67	0.03	102.42	13	S05-B-1	S04-B-1	S05-B-1	S04-B-1	S05-B-1	
IES	317	Instalaciones Sanitarias horizontales (2° Nivel)	gls	9.00	-	-	-	-	-	-	1	S05-B-1	S04-B-1	S05-B-1	S04-B-1	S05-B-1	
IEE	318	Instalaciones Eléctricas horizontales (2° Nivel)	gls	9.00	-	-	-	-	-	-	1	S05-B-1	S04-B-1	S05-B-1	S04-B-1	S05-B-1	
Concreto	319	Concreto Estructuras Horizontales (2° Nivel)	m3	449.59	17.00	26.45	25.00	1.06	2.56	67.70	8	S05-B-1	S04-B-1	S05-B-1	S04-B-1	S05-B-1	
Encofrado	320	Desencofrado de Estructuras Horizontales + Curado (2° Nivel)	m2	3,537.76	17.00	208.10	30.00	6.94	0.24	49.94	6	S05-B-1	S04-B-1	S05-B-1	S04-B-1	S05-B-1	
<b>ACABADOS HÚMEDOS</b>																	
IES	321	Instalaciones Sanitarias			9.00	-	-	-	-	-	1	S01-B-8	S02-B-1	S01-B-1	S03-B-1	S03-B-1	S03-B-1
IEE	322	Instalaciones Eléctricas			9.00	-	-	-	-	-	1	S01-B-8	S02-B-1	S01-B-1	S03-B-1	S03-B-1	S03-B-1
Acabados	323	Tarrajeo de Cielo Raso (Sector par) (1° Nivel)	m2	1,848.51	17.00	108.74	6.00	18.12	1.87	202.97	8	S04-B-1	S03-B-1	S04-B-1	S03-B-1	S04-B-1	S03-B-1
Acabados	324	Tarrajeo de Cielo Raso (Sector impar) (1° Nivel)	m2	1,848.51	17.00	108.74	6.00	18.12	1.87	202.97	8	S04-B-1	S03-B-1	S04-B-1	S03-B-1	S04-B-1	S03-B-1
IES	325	Instalaciones Sanitarias			9.00	-	-	-	-	-	1	S04-B-1	S03-B-1	S04-B-1	S03-B-1	S04-B-1	S03-B-1
IEE	326	Instalaciones Eléctricas			9.00	-	-	-	-	-	1	S04-B-1	S03-B-1	S04-B-1	S03-B-1	S04-B-1	S03-B-1
Acabados	327	Asentado de Ladrillos (Soga y Cabeza) (Sector Impar)	m2	2,421.92	17.00	142.47	8.00	17.81	1.60	227.95	7	S01-B-1	S02-B-1	S01-B-1	S02-B-1	S01-B-1	S02-B-1
Acabados	328	Asentado de Ladrillos (Soga y Cabeza) (Sector Par)	m2	2,421.92	17.00	142.47	8.00	17.81	1.60	227.95	7	S01-B-1	S02-B-1	S01-B-1	S02-B-1	S01-B-1	S02-B-1

	31/08/2023	01/09/2023	02/09/2023	03/09/2023	04/09/2023	05/09/2023	06/09/2023
BLOQUE IV	0.46	0.46	0.46	0.12	0.12	0.12	0.00
S01-B-1	0.24	0.46	0.46	0.46	0.12	0.12	0.00
S02-B-1	0.00	0.24	0.00	0.46	0.46	0.46	0.00
S03-B-1	0.00	0.00	0.24	0.00	0.46	0.46	0.00
S04-B-1	0.46	0.12	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00
S05-B-1	0.00	0.00	0.12	0.00	0.46	0.00	0.00
S06-B-1	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.46	0.00
S07-B-1	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.46	0.00
S08-B-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00
BLOQUE II	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00
S01-B-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00
S02-B-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00
S03-B-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24
S04-B-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia.

Día miércoles 02 setiembre, indica en el S05-BIV una concentración de 15 personas en trabajos en la actividad de acero estructura horizontal 2° nivel de 13 personas, ítem 66, e IIEE , IISS de 02 personas, ítem 67 y 68, según el área de influencia por 04 personas de 18m<sup>2</sup> correspondería un área de influencia para estas actividades de 72m<sup>2</sup> siendo menor al área del sector que es (Tabla 12) 126.94m<sup>2</sup>.

Día viernes 04 setiembre, indica en el S03-BII una concentración de 15 personas en trabajos en la actividad de encofrado de estructuras horizontales (2° nivel), ítem 63, según el área de influencia por 04 personas de 18m<sup>2</sup> correspondería un área de influencia para estas actividades de 72m<sup>2</sup> siendo menor al área del sector que es (Tabla 12) 147.02m<sup>2</sup>.

## CONCLUSIONES

En esta tesis se aplicó la metodología Lean Construction en un proyecto de infraestructura educativa logrando entregar valor al optimizar los rendimientos, reduciendo los aforos y mejorando el flujo de ejecución, adaptando y respetando las actividades de trabajo a la nueva normalidad cumpliendo con las medidas sanitarias impuestas por COVID-19. En esta investigación se resaltó la aplicación de un procedimiento de trabajo para la planificación estratégica (PLAN MAESTRO Y PLAN DE FASES).

En este trabajo se revisó y analizó los documentos contractuales para conocer el alcance, la envergadura, las necesidades del proyecto y así se pudo tomar las decisiones de optimización de los rendimientos, mediante conocimiento y experiencia de los últimos planificadores e innovaciones adoptadas, a la vez que se visualizaba el flujo de trabajo contractual, los principales hitos de entrega y se evidencio las incompatibilidades del expediente técnico. Lo que nos permitió determinar las partidas más restrictivas (cuellos de botella) y poder idear nuestra “estrategia de ataque”.

Se identificaron y establecieron las principales partidas que eran afectadas en su rendimiento de mano de obra a causa de los nuevos lineamientos impuestos por Covid-19, tales como las partidas en la fase de movimiento de tierra excavaciones, en la fase de estructuras las partidas de concreto y encofrado de las estructuras horizontales y verticales A través del análisis de cantidades generales de mano de obra se pudo determinar una desviación en la semana 04, obteniendo la acumulación de horas-hombre más elevada con 9510.78 hh que sería igual a tener aproximadamente 1189 personas en campo en los 7 días.

Distribuyéndose entre las partidas de obras provisionales y trabajos preliminares y estructuras, con un número de 42 y 1147 personas respectivamente. Lo cual nos permitió elaborar el procedimiento general de obra integrando los lineamientos impuestos por Covid-19.

En esta tesis se logró aplicar la herramienta Last Planner System para lograr el Plan Maestro, según la metodología LEAN se proyectaron los buffers de tiempo para proteger al proyecto en ejecución respecto al plan contractual. Para este proyecto se tomó un buffer de tiempo de 20% del tiempo útil (33 días), definiendo este buffer los últimos planificadores para proteger el sistema de ejecución de la obra. También en esta parte de aplicación para se definieron las actividades del proceso constructivo y su duración de ejecución, así como la sectorización del proyecto. Se logró en este proyecto el Plan Maestro con los Hitos más importantes como se muestra en el Anexo O. Cabe indicar que el tiempo de días útiles del proyecto son de 132 días calendario y el buffer del proyecto es de 78 días calendario incluido el buffer de tiempo de protección de 33 días calendarios o el 20%.

En este proyecto se logró aplicar la herramienta Last Planner System para lograr el Plan de Fases, según la metodología en el Plan Maestro se proyectaron la propuesta de sectorización, que fueron en un total de 17 sectores como se muestra en las Figuras 20 y 21, la secuencia de las actividades por las fases del proyecto como se muestra en el Anexo M y se definieron los hitos del proyecto. Para este proyecto se logró realizar la secuencia de actividades, el dimensionamiento de las mismas, logrando un ritmo de producción, hitos, con compromisos en el Plan de Fases, y la obtención de los

Recursos macro del proyecto para obtener las Restricciones macro para aseguramiento de las fases del Plan Maestro.

En la presente tesis se aplicaron las diversas herramientas de planeamiento Last Planner System, cuyo sistema está organizado en cinco partes principales, que en sus dos primeras partes que son de Plan Maestro y el Plan de Fases, según la metodología LEAN CONSTRUCTION, se logró optimizar el flujo de los procesos de ejecución logrando mejorar los flujos de trabajo y sus rendimientos, mediante innovaciones aplicadas a las partidas críticas y las optimizaciones de los rendimientos producto de la experiencia de los últimos planificadores adaptándolos a esta nueva normalidad bajo los lineamientos de las medidas sanitarias COVID-19 manteniendo el distanciamiento social y el aforo mínimo por cada sector de trabajo.

Del análisis realizado a los rendimientos optimizados mediante la aplicación de la metodología Lean Construction nos permite identificar las concentraciones de personal diariamente y poder evaluar, según las medidas sanitarias impuestas por COVID 19, que son la de distanciamiento de 1.5m y no contacto entre las personas, dio como resultado que si se respeta las medidas sanitarias impuestas por Covid 19.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda profundizar la enseñanza sobre la metodología Lean Construction en las universidades e institutos.

Se recomienda capacitación constante a los que conforman el equipo técnico de una obra de construcción civil tanto pública, como privada sobre la filosofía Lean.

Se recomienda la implementación de tecnología del rubro de la construcción civil para la optimización de rendimientos de mano de obra y respetando los lineamientos de aforo.

Se recomienda ser más minuciosos a los desarrolladores de expedientes técnicos, para evitar numerosas incompatibilidades en los proyectos. Asimismo, la aplicación de una metodología BIM complementaria la metodología Lean Construction.

Se recomienda a las empresas, sobre todo las contratistas, tener siempre un plan de mejora (Planeamiento Estratégico) bajo la nueva normalidad (Tiempos Covid-19).

Se recomienda aplicar el STPGO en un proyecto de edificación y verificar su eficacia en la ejecución de la obra.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- A., F. (2000). *Seminario de habilidades gerenciales Bogota: Instituto Abraham Goldratt.*
- Alvarez, K. (2017). *Estudio para incrementar el rendimiento de la mano de obra en la construccion de la Residencial "Las Palmas III" .* Trujillo, La Libertad, Perú.
- Ameijide Garcia, L. (2016). *Gestión de proyectos segun el PMI.*
- Arones, V. P. (2020). *Impacto en el Presupuesto y Plazo de Ejecución de un Proyecto de Edificación en Lima producto del Estado de Emergencia por el Coronavirus Covid 19.* Lima.
- Arriola, B. (2017). *Propuesta de un método para incorporar eventos Kaizen en empresas constructoras.* Brasil.
- Barrientos, J. (2018). *Evaluacion de la Eficiencia, Costos y Tiempo en la Gestion de Proyectos de Construccion mediante la implementacion de la guía Pmbook en la empresa Caszava Constructores S.A.C.* Trujillo, La Libertad, Perú.
- Chronologist, T. T. (2012). *Critical Chain Project Management. .*
- Diario, E. P. (2020). *Decreto Supremo N° 008-2020-SA.* Perú.
- Diario, E. P. (2020). *Decretos Supremos N°051-2020-PCM.*
- Diario, E. P. (2020). *Decretos Supremos N°064-2020-PCM.*
- Diario, E. P. (2020). *Decretos Supremos N°075-2020-PCM.*
- Diario, E. P. (2020). *Resolucion Ministerial N° 448-2020-MINSA .*
- Diario, E. P. (2020). *Resolución Ministerial N°239-2020-MINSA.*
- Diaz, P. &. (2020). *Mejora de Control de Obra en Proyectos de edificaciones, mediante la experiencia en Direccion de Obra y la herramienta Lean Construction.* Colombia.
- Dirven , B. B., Pérez, R., Cáceres, R. J., Tito, A. T., Gómez , R. K., & Ticona, A. (2018). *El desarrollo rural establecido en las áreas Vulnerables.* Lima: Colección Racso.
- Escalante, O. V. (2019). *Análisis, Diagnostico y Propuestas de Mejora en el Sistema de Producción de una Empresa Metalmeccánica .*
- Fontanini, P., & Picchi, F. (2004). *Value stream macro mapping- A case Study of aluminium windows for construction suplly chain". Proceedings of the 12th Annual conference of the international group for Lean Construction(IGLC-12).*
- Goldratt, E. y. (2014). *La meta: un proceso de mejora continua. .* Buenos Aires.

- Huamani, J. H. (2014). *EJECUCIÓN LEAN Y CONTROL DE PRODUCCIÓN EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN*. Lima, Perú.
- Koskela, L. (1992). *Application of the New Production Philosophy to Construction*.
- Krajewski, L. L. (2008). *Administracion de operaciones*. Mexico DF.
- Leach. (2014). *Critical chain Project managment* .
- Manriquez, Y. (2017). *Diseño de un modelo de Gestion para mejorar la Rentabilidad mediante el incremento de la Productividad y el Control de los costos en proyectos de construccion*. Lima.
- Mello, C. H. (2002). *ISO 9001:2000: Sistema de Gestão da Qualidade para operações de produção e serviços*. Sao Paulo.
- Morales, G. &. (2015). *"Análisis de la Productividad en la Construcción de vivienda basada en el Rendimiento de Mano de Obra*. Bogota.
- Padilla, A. (2016). *Productividad y rendimiento de mano de obra para algunos procesos de constructivos seleccionados en la ejecucion del edificio ISLHA del ITCR*. Costa Rica.
- Peruano, E. (2020). *Decreto Supremo N° 044-2020-PCM*.
- Pimentel, M. (2017). *Analisis de rendimiento y diseño de un modelo de cálculo para el control de la mano de obra en proyectos de riego en zona tropicales de la Provincia de Chimborazo*. Riobamba, Ecuador.
- Plasencia, L. R. (2015). *El Blog de Luis Reyes*. Obtenido de TOC en la Gerencia de Proyectos.
- Tovar, G. L. (1986). *El asentamiento y la segregación de los Blancos y Mestizos*. Bogotá: Cengage.
- Vidal, A. (2017). *Gestion de tiempo en la construccion de Proyectos de Edificaciones* . Lima.

**ANEXOS**

## **ANEXO A: Sistema de Trabajo – Planeación General de Obra**

### **1.- OBJETIVO:**

Instaurar un plan de mejora de acuerdo a los lineamientos del plan COVID en obra, previo al inicio de las actividades, en el cual el personal a cargo se basará para la correcta programación, control y ejecución del proyecto.

### **2.- ALCANCE:**

El presente documento se dirige a todo el personal que interviene en el proceso de planeamiento general de la obra:

- Gerente de todas las áreas de la organización.
- Residente de Obra
- Asistente de Residente
- SSOMA
- Auxiliar técnico de producción
- Capataz
- Áreas de apoyo

### **3. POLÍTICAS:**

1. El Residente de obra y SSOMA identificará y determinará los cronogramas de obra, los riesgos y restricciones con el objetivo que las áreas de apoyo puedan programarse para la atención oportuna y el acompañamiento efectivo.
2. El residente de obra y el asistente de residente analizarán y elaborarán en la matriz de riesgos generales de obra las restricciones que impidan el inicio de las tareas más incidentes indicando las causas los efectos y las soluciones, con el objetivo de levantar el riesgo oportunamente.
3. El residente de obra y el auxiliar técnico de producción acompañará las negociaciones macro de la obra y validará la negociación.

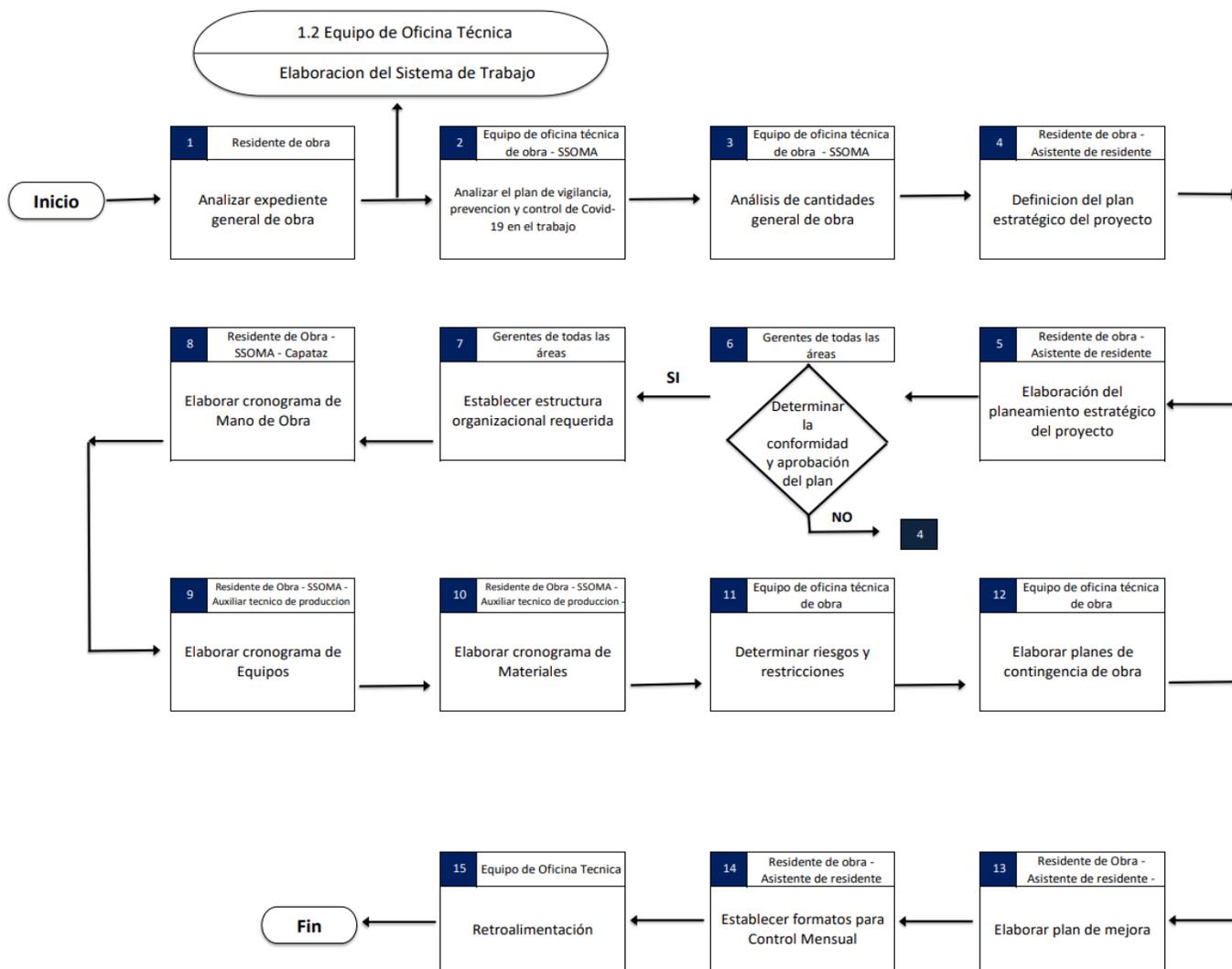
### **4. ABREVIATURAS Y CONCEPTOS:**

1. **Acta:** Resultado de la reunión. Registra las decisiones que se hayan adoptado y la lista de acciones que se hayan pactado.
2. **Aforo:** Capacidad total de personas dentro de un establecimiento.
3. **Análisis de Precios Unitarios:** Consiste en desglosar el costo por unidad de cada partida, identificando los rendimientos, costos y cantidades de cada uno de los insumos o materiales a utilizarse, y así establecer dichos costos en los diferentes componentes de la partida.
4. **Buffer o amortiguador:** Brinda la protección adecuada al proyecto en conjunto, en especial en cuanto a los contratiempos que puedan surgir, derivados de alguna de las actividades de la cadena crítica.
5. **Cronograma:** Es una lista de todos los elementos terminales de un proyecto con sus fechas previstas de comienzo y final.
6. **Cuadrilla:** Es un grupo de personas organizadas con diferentes funciones, que tienen el objetivo de realizar determinada actividad con la eficiencia requerida en una obra de construcción civil.
7. **Diagrama de barras Gantt:** Es una herramienta que permite planificar las actividades de un proyecto. Sus elementos facilitan una visión general del proyecto, así como un seguimiento del mismo. También puede ser útil para anticiparse a un problema y solucionarlo con mayor agilidad.
8. **Eficacia:** Capacidad de tomar la decisión más adecuada en el momento preciso, es la clave del éxito en una organización.

9. **Eficiencia:** Capacidad de ejecutar correctamente lo que se ha decidido sin desperdiciar tiempo y recursos.
10. **Estrategia de “ataque”:** Conjunto de acciones meditadas después de realizar minuciosos estudios y análisis, que tiene como objetivo encaminar correctamente y con los menores errores posibles una obra de construcción de civil.
11. **EPPS:** Equipo de Protección Personal o EPP son equipos, piezas o dispositivos que evitan que una persona tenga contacto directo con los peligros de ambientes riesgosos.
12. **Equipo de oficina técnica:** Grupo de personas con conocimientos avanzados en construcción civil, que tienen como función el correcto desarrollo de la obra a ejecutar. (Residente de obra - Asistente - Auxiliar técnico - SSOMA)
13. **Expediente Técnico:** Es el conjunto de documentos de carácter técnico y/o económico que permiten la adecuada ejecución de una obra, el cual comprende la memoria descriptiva, especificaciones técnicas, planos de ejecución de obra, metrados, presupuesto de obra, valor referencial, fecha del presupuesto, análisis de precios unitarios, etc.
14. **Insumos:** Son los recursos empleados en la producción de un producto o servicio.
15. **LPS:** El ultimo planificador o Last Planner System es una herramienta de planificación de la producción en obra, basado en la filosofía Lean. Fue creada por Glenn Ballard y Greg Howell, para mejorar la predictibilidad y fiabilidad de la producción en el sector de la construcción. (Mossman, 2014)
16. **Método de precedencia:** Es una herramienta para la programación de actividades en la planeación de un proyecto.
17. **Partida de obra:** Son el listado de todas las actividades o tareas a realizarse en una obra, que se establecen con fines de medición, evaluación, programación y pago.
18. **Plan COVID19:** Lineamientos decretados por el estado peruano para resguardar la salud del personal en obra.
19. **Producción:** Es la actividad de producir un bien o servicio.
20. **Productividad:** Es la capacidad de una organización para agregar valor a los recursos que consume. Es hacer más con menos recursos. Es la utilización eficiente de los recursos al producir bienes y/o servicios.
21. **Programa de Acción:** Contiene las tareas que los participantes deberán cumplir para que las decisiones tomadas durante el encuentro se conviertan en realidad y resultado. Especifica quien llevara las tareas como y cuando.
22. **Programa Maestro:** Envuelve todas las actividades de construcción del proyecto; desde su inicio hasta su terminación. Teniendo así una programación efectiva.
23. **Proyecto:** Es un conjunto de documentos que definen de forma precisa la obra antes de que se lleve a cabo.
24. **Productividad:** Es la capacidad de una organización para agregar valor a los recursos que consume. Es hacer más con menos recursos. Es la utilización eficiente de los recursos al producir bienes y/o servicios.
25. **Pull Session:** Herramienta del LPS, que cambia totalmente la filosofía de la construcción tradicional. Los contratistas, subcontratistas, equipo de oficina técnica y el resto de encargados de ejecutar determinada obra de construcción civil indican que van a hacer, cuando lo van a hacer y como lo van a hacer, partiendo desde el objetivo general (fin de la obra) hacia el principio, y no de principio a fin como es costumbre.
26. **Ratios:** Es un indicador de productividad, que se mide por la cantidad de horas hombre que utilizara una cuadrilla para la ejecución de determinada actividad.
27. **Rendimiento:** Cantidad de recursos usados para realizar una unidad de producción.

- 28. Ruta crítica:** Es la secuencia de los elementos terminales de la red de proyectos con la mayor duración entre ellos, determinando el tiempo más corto en el que es posible completar el proyecto.
- 29. SARS-CoV-2:** Es un nuevo tipo de coronavirus que puede afectar a las personas y que se detectó por primera vez en diciembre de 2019 en la ciudad de Wuhan.
- 30. Sectorización:** Consiste en dividir una determinada área de trabajo en sectores más pequeños, basándonos en que la cantidad de trabajo debe ser equivalente en cada sector, de tal manera conseguir repetición para la ejecución de las actividades.
- 31. Sistema de trabajo:** Documento que describe políticas, modelo conceptual, procedimiento, indicadores y herramientas, necesarios para garantizar la homogeneidad de un procedimiento, así como los requisitos y disposiciones necesarias para el cumplimiento del mismo.
- 32. Tarea restrictiva:** Es la actividad en la que se gastara mayor cantidad de recursos y tiempo, es una de las más importantes del proyecto.
- 33. Tren de actividad:** Estrategia de ejecución aplicable principalmente en Proyectos en los que el trabajo es divisible en partes iguales, como las obras de edificaciones.
- 34. Velocidad:** Cantidad de producción que se realiza en una unidad de tiempo.
- 35. WBS o EDT:** Estructura de desglose del trabajo (EDT), traducida en inglés Work Breakdown Structure (WBS), es una herramienta que consiste en la descomposición jerárquica, orientada al entregable, del trabajo a ser ejecutado por el equipo de proyecto, para cumplir con los objetivos de este reque, donde cada nivel descendente de la EDT representa una definición con un detalle incrementado del trabajo del proyecto.

4. **MODELO CONCEPTUAL:**



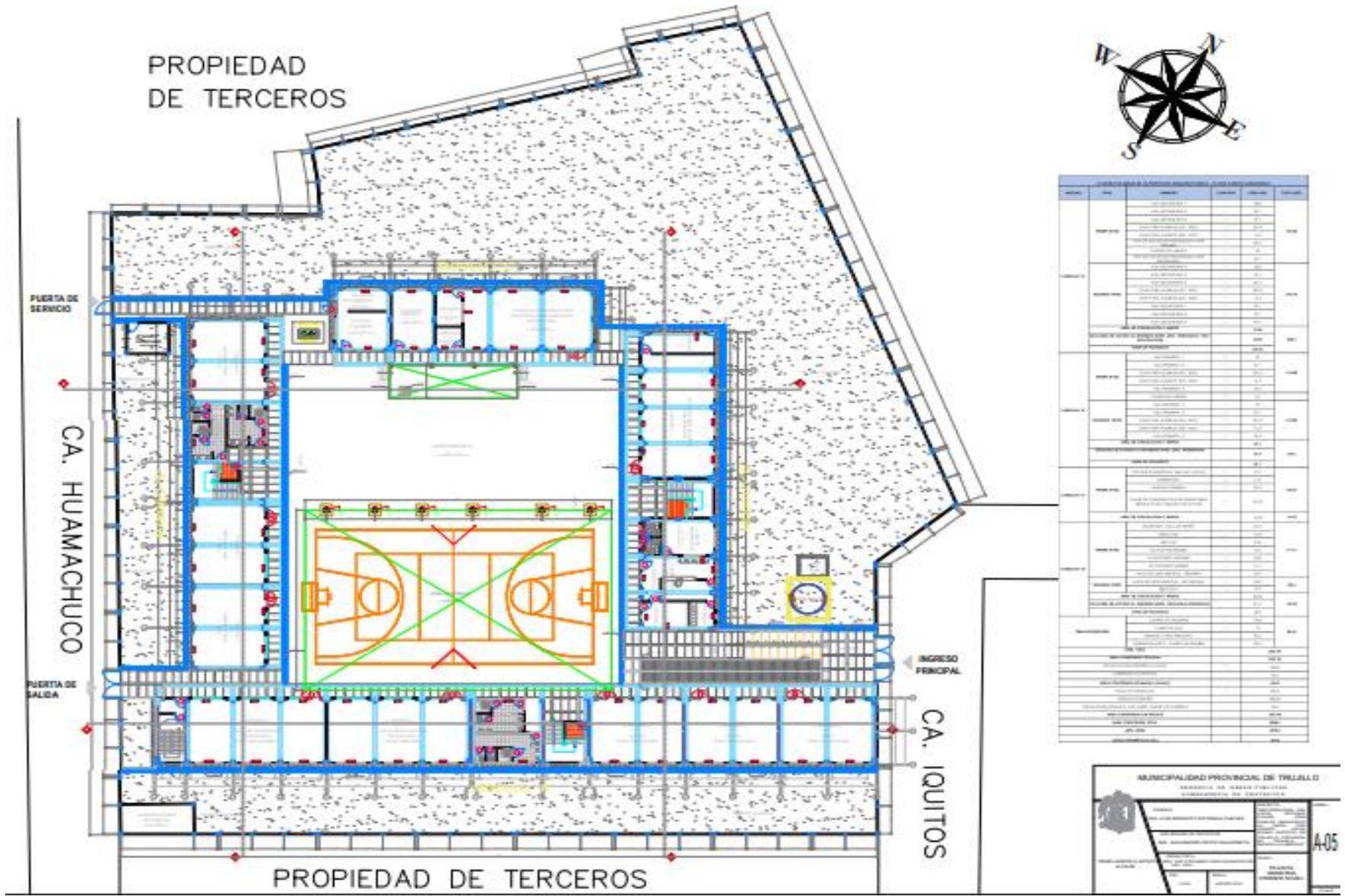
## 5. PROCEDIMIENTO:

ID	Responsable	Actividad	Descripción	Herramienta
1	Equipo de oficina técnica	Analizar expediente general de obra	El equipo de oficina técnica deberá analizar el expediente general de obra, donde se identifican las generalidades del proyecto, la estrategia con la cual se diseñó la oferta, los plazos establecidos (cronograma), el método constructivo a utilizar (sistemas constructivos) y demás condiciones que deben ser tenidas en cuenta para la planeación estratégica y ejecución de la obra. Además, deberá anticipar los posibles problemas que pueden existir durante la ejecución de la obra para evitar fallas en el proceso y posteriores retrasos.	Expediente técnico de obra
2	Equipo de oficina técnica - SSOMA	Analizar el plan para vigilancia, prevención y control de Covid – 19 en el trabajo.	El equipo de oficina técnica junto al ingeniero seguridad y salud ocupacional y medio ambiente de la obra, deberán analizar todos los protocolos del plan de vigilancia, prevención y control de Covid 19 en el trabajo asignados en el Expediente Técnico de la obra, para combatir la SARS-CoV-2 y asegurar la salud y bienestar de todos los trabajadores durante su permanencia en la obra.	Plan para vigilancia, prevención y control de Covid – 19 en el trabajo.
3	Equipo de oficina técnica - SSOMA	Análisis de cantidades general de obra	El equipo de oficina técnica deberá hacer un estudio minucioso de la cantidad de mano de obra, equipos y herramientas a utilizar en cada partida de la obra. Con el fin de identificar posibles riesgos de aglomeraciones que podrían aumentar el contagio de Covid 19, por no cumplir con las medidas de distanciamiento social y límites de aforo en la obra. Si se detecta una desviación, se deberán tomar acciones a ejecutar para corregir los riesgos por contagio Covid 19 y las diferencias encontradas en el expediente técnico.	Análisis de Ratios y análisis de precios unitarios del expediente técnico.
4	Residente de obra - Asistente de residente	Definición del plan estratégico del proyecto	Una vez estudiado meticulosamente el expediente técnico, el plan para la vigilancia, prevención y control de Covid – 19 en el trabajo, el análisis de cantidades generales de obra y de haber previsto los posibles riesgos y diferencias antes de la ejecución, se deberá establecer un plan estratégico (programa maestro) donde se definirá la estrategia de “ataque” del proyecto, la cantidad de frentes de trabajos y cómo se ejecutará.	Programa Maestro: Planeamiento estratégico.
5	Residente de obra- Asistente de residente	Elaboración del planeamiento estratégico del proyecto	<p>Para la elaboración del planeamiento estratégico del proyecto, primero definiremos la estrategia de “ataque”, basados en los metrados y los rendimientos del expediente técnico, con el objetivo de identificar la cuadrilla crítica del proyecto, por medio de la sectorización. Con ello se busca que una cuadrilla específica pueda realizar todos los días la misma actividad, cambiando únicamente el sector de trabajo. De esta manera la cantidad de trabajo debe ser equivalente en cada sector, consiguiendo repetición en los trabajos.</p> <p>Una vez definido los sectores de trabajo, se considerarán los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Convertir días calendarios a días útiles, para ello se considerarán los días feriados, festivos y de posibles lluvias, nieve, granizo, neblina, etc. Con la finalidad de determinar el factor de conversión de días calendarios a días útiles.</li> <li>2) Determinar el buffer o amortiguador del planeamiento estratégico. El responsable debe decidir el buffer o amortiguador (entre el 10% al 25%)</li> <li>3) Elaborar el WBS o EDT del planeamiento estratégico, es donde vendría la correcta estructura de las diferentes actividades. Definido y consensuado, con los capataces y líderes de equipo, la estructura-división de trabajo (WBS) servirá para la construcción.</li> <li>4) Determinar la actividad más restrictiva, mediante el procedimiento de sectorización se identifica la cuadrilla crítica. En construcción, la actividad más restrictiva corresponde a la actividad que requiere mayor trabajo (expresado en Horas-Hombre: HH). Los rendimientos</li> </ol>	Formato de Sectorización. Diagrama de Barras Gantt Tren de actividades (Last Planner System)

			<p>del planeamiento estratégico son basados en la experiencia de los últimos planificadores (Residente, capataz, líderes de equipo). Se considerará innovación tecnológica en caso lo requiera, basándonos en la cantidad de personas, con el fin de respetar el plan de vigilancia prevención y control de Covid 19 en el trabajo, y en la duración de ejecución de determinadas actividades.</p> <p>5) Subordinar todas las duraciones de todas las actividades a la duración de la actividad restrictiva. Se busca hallar el factor para el nº de cuadrillas de trabajo, en base a los tiempos unitarios y los tiempos programados, con la finalidad de encontrar los recursos diarios del proyecto.</p> <p>6) Definir la duración de la actividad más restrictiva. Para ello utilizamos el Diagrama de barras Gantt y establecemos restricciones de inicio (actividades o tareas que se realizan antes de la tarea restrictiva). Luego definimos actividades que terminan posteriormente a la tarea restrictiva (Restricciones de Fin). Es conveniente adecuar el buffer del proyecto, de tal manera que la duración de la tarea más restrictiva sea más apropiada. Para fijar el punto de inicio de la barra de la actividad restrictiva, se determinan las restricciones de inicio (relación comienzo-comienzo del método de Precedencias) de las tareas que se ejecutan antes de la actividad restrictiva. Para fijar el punto de fin de la barra de la tarea restrictiva, se determinan las restricciones de término o fin.</p> <p>Las restricciones de tiempo o desfase de comienzo o fin se fijan en función a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Secuencia constructiva. Es el procedimiento lógico que fija el orden en que deben realizarse las actividades</li> <li>• Tiempos tecnológicos, tiempo de espera o delay.</li> <li>• Restricciones, en función a decisiones políticas, como el de entregar un sector determinado, lo que orienta la ruta crítica.</li> </ul> <p>7) Elevar la restricción: Empleo de programación a ritmo constante (Tren de actividades). Una vez definido el planeamiento estratégico con sus actividades y dimensionamiento, se debe elaborar una programación por fases (tren de actividades) para cada actividad, donde deben ser explotadas a un mayor nivel de detalle, que permita un flujo constante de las cuadrillas, mejorar el cumplimiento de los hitos y eliminar las holguras y desfases. Se busca que una cuadrilla específica pueda realizar todos los días la misma actividad, cambiando únicamente de lugar de trabajo.</p> <p>8) Elaborar el diagrama tiempo-camino. Es un diagrama que permite ver y entender mejor la estrategia de “ataque” y los frentes de trabajo en la obra.</p>	
6	Gerente de todas las áreas	Determinar la conformidad y aprobación del plan	Los líderes de la obra tomarán la decisión si proceder o no con los siguientes pasos del STPGO. En caso de ser negativa la respuesta, procederá a redefinir el plan estratégico del proyecto (Item 4)	
7	Gerentes de todas las áreas	Establecer estructura organizacional requerida	Se deberán definir jerárquicamente los cargos importantes dependiendo de las características específicas y experiencias de cada trabajador de la obra que se requieran para cada cargo. También se deberá precisar las fechas en las que el personal clave debe estar presente obligatoriamente en la obra.	Análisis de Precios Unitarios.

8	Residente de Obra –SSOMA - Capataz	Elaborar cronograma de Mano de Obra	Un cronograma general de Mano de Obra ayudara a identificar el número de personas requeridas en campo durante la ejecución de la obra (mensual), ayudando a combatir la sobrepoblación de la obra para menores contagios por aglomeración. Permitirá planear de manera anticipada la selección de personal y su respectiva contratación, asimismo la adquisición de sus respectivos insumos, EPPS, pruebas covid-19, etc. para cumplir correctamente con el plan de vigilancia, prevención y control de Covid-19 en el trabajo.	Análisis de Precios Unitarios
9	Residente de Obra - SSOMA - Auxiliar técnico de producción	Elaborar cronograma de Equipos	Se deberá detallar la cantidad necesaria de equipos mensualmente y de manera ordenada las fechas de ingreso de cada familia de equipo. Se analizará la cantidad de equipos que se subcontratarán y los propios equipos de la empresa que serán utilizados durante ejecución de la obra. Con este cronograma de equipos las áreas de apoyo deben garantizar los requerimientos adicionales (operadores, capacitaciones, repuestos, reparaciones, etc.) necesarios para la incorporación de maquinaria solicitada	Análisis de Precios Unitarios
10	Residente de Obra - Auxiliar técnico de producción	Elaborar cronograma de Materiales	El Residente de obra junto al Auxiliar Técnico de producción se encargarán de establecer los insumos que serán más incidentes dentro del proyecto (cemento, fierro, agregados, etc.) para posteriormente identificar las cantidades mensuales a utilizar. Deben añadirse los recursos especiales, que requieren ser importados, porque implican una programación mayor.	Metrado – Presupuesto - Análisis de Precios unitarios
11	Equipo de Oficina técnica de Obra	Determinar riesgos y restricciones	Se identifican aquellos factores (internos y externos) que impidan el normal desarrollo de las actividades en la obra, es decir aquellos factores que dificulten o presenten un posible riesgo en la planificación (interferencias, liberaciones, lluvias, entre otros). También se deberá cuantificar posibles impactos económicos de cada riesgo identificado.	
12	Equipo de Oficina técnica de Obra	Elaborar planes de contingencia de obra	Con la base del procedimiento anterior, se establecerán planes alternos que permitan dar continuidad a las actividades programadas, como solución a cada riesgo identificado. Adicionalmente se analizara el costo beneficio de cada plan alternativo.	Cronograma de Obra (Diagrama de Gantt)
13	Residente de Obra - Asistente de residente - Auxiliar técnico	Realizar negociaciones con los proveedores	Se implantarán convenios con los proveedores con base a las cantidades generales de obra y al cronograma de materiales. También se deberán incluir a los proveedores de las partidas a subcontratar a todo costo.	Cronograma de Obra (Diagrama de Gantt)
14	Residente de Obra – Asistente de residente	Establecer formatos para Control mensual de obra	Se analizarán mensualmente las ratios de productividad, con el objetivo de identificar las variaciones entre las ratios reales y los programados, las cuales darán posteriores resultados de ganancia o pérdida que permitirá tomar decisiones a corto y mediano plazo.	Plan Maestro
15	Residente de obra - SSOMA	Elaborar plan de mejora	Tomando como base el procedimiento anterior se establecerán acciones correctivas a ejecutar, con la finalidad de mejorar los resultados obtenidos en el plazo de ejecución. Se deberán hacer cambios en la ejecución de la obra o redefinir la estrategia del proyecto para alcanzar los objetivos propuestos.	Plan Maestro

**ANEXO B: Plano General de la Infraestructura Educativa.**

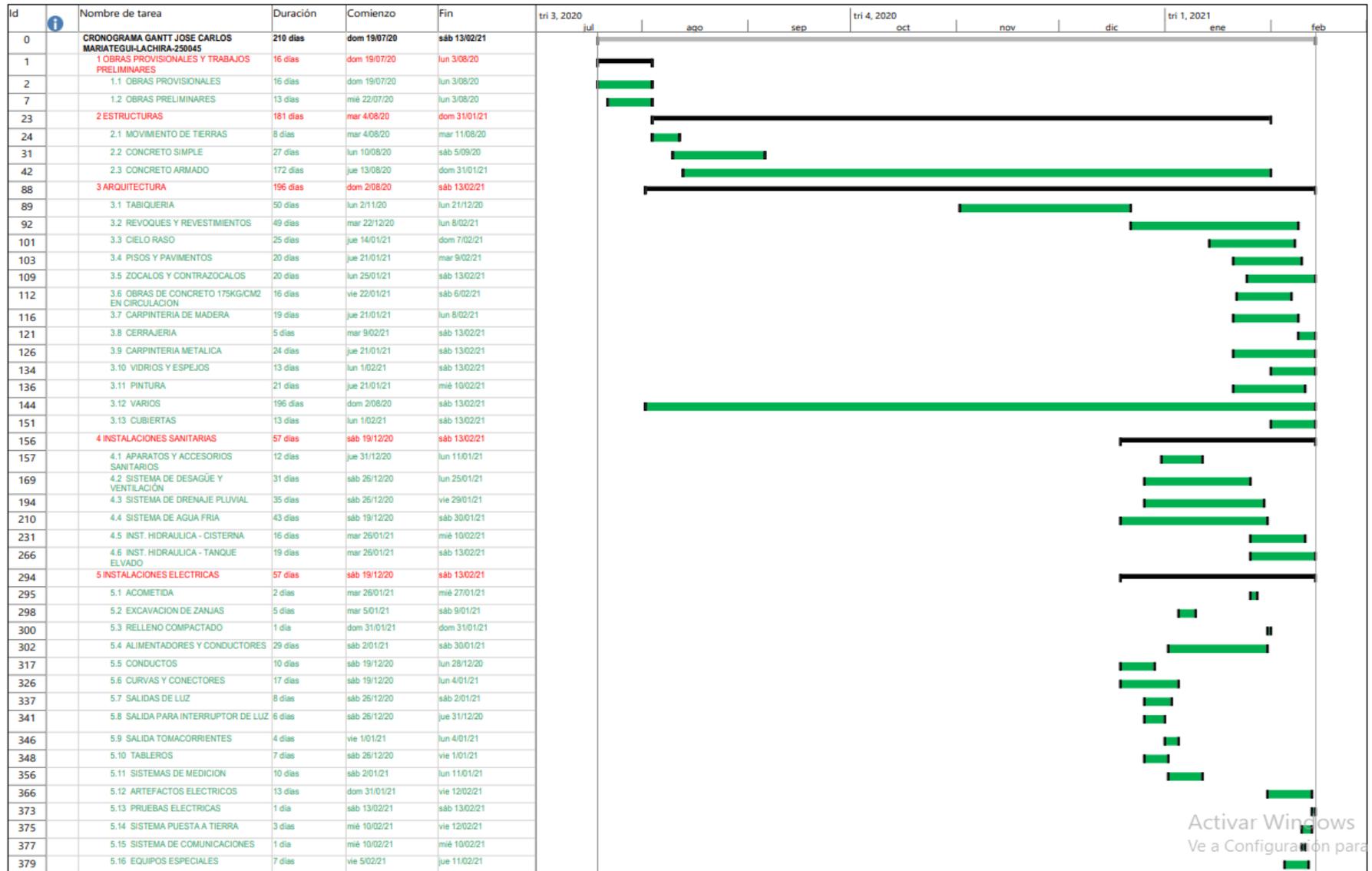




**ANEXO C: Plano de Ubicación del Proyecto.**



**ANEXO D: Resumen de Cronograma Gantt del Proyecto.**



## ANEXO E: Presupuesto de Obra del Proyecto.

WBS	NOMBRE PARTIDAS	UND.	METRADO	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
01	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>S/185,768.65</b>
01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>S/21,443.64</b>
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 6.00 X 3.60 m	und	1.00	S/ 939.79	S/ 939.79
01.01.02	CERCO PROVISIONAL DE TRIPLA Y	m	106.34	S/ 71.79	S/ 7,634.15
01.01.03	OFICINA Y ALMACEN DE OBRA DE 5m x 6m	m2	30.00	S/ 128.99	S/ 3,869.70
01.01.04	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONALES	und	6.00	S/ 1,500.00	S/ 9,000.00
01.02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>S/ 164,325.01</b>
01.02.01	<b>DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>S/ 15,332.37</b>
01.02.01.01	DEMOLICION DE ZAPATAS	m3	74.80	S/ 56.38	S/ 4,217.22
01.02.01.02	DEMOLICION DE COLUMNAS	m3	34.66	S/ 97.77	S/ 3,388.71
01.02.01.03	DEMOLICION DE VIGAS	m3	69.61	S/ 97.77	S/ 6,805.77
01.02.01.04	DEMOLICION DE LOSA ALIGERADA	m3	60.61	S/ 15.19	S/ 920.67
01.02.02	<b>DEMOLICION DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>S/ 148,992.64</b>
01.02.02.01	DEMOLICION CIMENTOS CORRIDOS	m3	267.20	S/ 26.55	S/ 7,094.16
01.02.02.02	DEMOLICION DE PISOS DE CONCRETO	m3	83.36	S/ 6.70	S/ 558.51
01.02.02.03	DEMOLICION DE VEREDAS	m3	28.36	S/ 6.70	S/ 190.01
01.02.02.04	DEMOLICION DE LOSA DEPORTIVA	m3	164.22	S/ 6.70	S/ 1,100.27
01.02.02.05	DEMOLICION DE MUROS DE ALBAÑILERIA	m2	2343.42	S/ 16.84	S/ 39,463.19
01.02.02.06	DESMONTAJES DE TECHUMBRES	m2	872.77	S/ 3.40	S/ 2,967.42
01.02.02.07	ELIMINACION DE DEMOLICIONES C/MAQUINARIA	m3	3906.53	S/ 19.19	S/ 74,966.31
01.02.02.08	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	3839.11	S/ 3.78	S/ 14,511.84
01.02.02.09	TRAZO Y REPLANTEO	m2	2200.25	S/ 3.70	S/ 8,140.93
02	<b>ESTRUCTURAS</b>				<b>S/ 2,167,240.36</b>
02.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>S/ 182,869.42</b>
02.01.01	EXCAVACION PARA CIMENTACIONES	m3	2330.95	S/ 47.40	S/ 110,487.03
02.01.02	EXCAVACION PARA CISTERNA	m3	99.80	S/ 47.40	S/ 4,730.52
02.01.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MAT. PROPIO	m3	1130.86	S/ 12.23	S/ 13,830.42
02.01.04	ACARRERO INTERNO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1500.11	S/ 16.29	S/ 24,436.79
02.01.05	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA	m3	1500.11	S/ 19.19	S/ 28,787.11
02.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CARGUÍO MANUAL D>10km.	m3	124.75	S/ 4.79	S/ 597.55
02.02	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>S/ 230,197.63</b>
02.02.01	<b>FALSO PISO</b>				<b>S/ 57,214.74</b>
02.02.01.01	FALSO PISO e= 4" f'c=140 kg/cm2	m2	1045.40	S/ 54.73	S/ 57,214.74
02.02.02	<b>SOLADO</b>				<b>S/ 19,700.41</b>
02.02.02.01	CONCRETO SOLADO f'c=100 kg/cm2	m2	881.45	S/ 22.35	S/ 19,700.41
02.02.03	<b>CIMENTOS</b>				<b>S/ 95,638.82</b>
02.02.03.01	CONCRETO 1:10 + 30% P.G. PARA CIMENTO CORRIDO	m2	412.23	S/ 195.43	S/ 80,562.11
02.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	347.71	S/ 43.36	S/ 15,076.71
02.02.04	<b>LOSA MULTIUSO</b>				<b>S/ 57,643.66</b>
02.02.04.01	CONCRETO EN LOSAS MULTIUSOS f'c=175 kg/cm2	m3	171.22	S/ 316.59	S/ 54,206.54
02.02.04.02	ENCOFRADO DE BORDE EN LOSA DE CIMENTACION h=0.10 m.	m2	101.69	S/ 33.80	S/ 3,437.12
02.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>S/ 1,754,173.31</b>
02.03.01	<b>SOBRECIMIENTO ARMADO</b>				<b>S/ 127,136.42</b>
02.03.01.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA SOBRECIMENTOS	m3	134.22	S/ 285.69	S/ 38,345.31
02.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO	m2	1651.94	S/ 35.78	S/ 59,106.41
02.03.01.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 EN SOBRECIMIENTO	kg	7365.93	S/ 4.03	S/ 29,684.70
02.03.02	<b>ZAPATAS</b>				<b>S/ 394,038.01</b>
02.03.02.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN ZAPATA	m3	528.87	S/ 313.74	S/ 165,927.67
02.03.02.02	ACERO fy=4200 kg/cm2 EN ZAPATA	kg	41027.04	S/ 5.56	S/ 228,110.34
02.03.03	<b>VIGA DE CIMENTACION</b>				<b>S/ 157,650.69</b>
02.03.03.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN VIGAS DE CIMENTACION	m3	71.83	S/ 332.19	S/ 23,861.21
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m2	541.43	S/ 56.30	S/ 30,482.51
02.03.03.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 EN VIGA DE CIMENTACION	kg	18580.39	S/ 5.56	S/ 103,306.97
02.03.04	<b>COLUMNAS</b>				<b>S/ 343,968.96</b>
02.03.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN COLUMNAS	m3	166.98	S/ 520.46	S/ 86,906.22
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	1422.61	S/ 64.77	S/ 92,149.30
02.03.04.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 EN COLUMNA	kg	45963.41	S/ 3.59	S/ 164,913.44
02.03.05	<b>VIGAS</b>				<b>S/ 338,626.04</b>
02.03.05.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN VIGAS	m3	229.14	S/ 378.50	S/ 86,729.02
02.03.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	1313.01	S/ 75.64	S/ 99,312.52
02.03.05.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 en VIGAS	kg	36016.26	S/ 4.24	S/ 152,584.50

02.03.06	COLUMNETAS				S/ 30,588.16
02.03.06.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN COLUMNETAS	m3	15.96	S/ 443.29	S/ 7,074.91
02.03.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNETAS	m2	214.38	S/ 68.22	S/ 14,625.00
02.03.06.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en COLUMNETAS	kg	2205.52	S/ 4.03	S/ 8,888.25
02.03.07	VIGA DE CONFINAMIENTO				S/ 36,530.33
02.03.07.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 en VIGAS DE CONFINAMIENTO	m3	21.98	S/ 330.08	S/ 7,255.16
02.03.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS DE CONFINAMIENTO	m2	287.29	S/ 70.11	S/ 20,141.90
02.03.07.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 en VIGAS DE CONFINAMIENTO	kg	2266.32	S/ 4.03	S/ 9,133.27
02.03.08	ESCALERAS				S/ 33,256.37
02.03.08.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN ESCALERAS	m3	30.93	S/ 464.13	S/ 14,355.54
02.03.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS	m2	121.79	S/ 89.76	S/ 10,931.87
02.03.08.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 en VIGAS DE ESCALERAS	kg	1977.41	S/ 4.03	S/ 7,968.96
02.03.09	LOSA ALIGERADA UNIDIRECCIONAL				S/ 253,204.93
02.03.09.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN LOSA UNIDIRECCIONAL	m3	183.46	S/ 350.53	S/ 64,308.69
02.03.09.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA UNIDIRECCIONAL	m2	2072.64	S/ 41.89	S/ 86,829.03
02.03.09.03	LADRILLO PARA TECHO 15x30x30cm	und	17418.00	S/ 2.75	S/ 47,899.50
02.03.09.04	ACERO fy=4200 kg/cm2 en LOSA ALIGERADA UNIDIRECCIONAL	kg	15624.18	S/ 3.47	S/ 54,167.71
02.03.10	LOSA MACIZA				S/ 5,056.78
02.03.10.01	CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 EN LOSA MACIZA	m3	6.06	S/ 214.62	S/ 1,300.59
02.03.10.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSAS MACIZA	m2	30.32	S/ 44.65	S/ 1,353.91
02.03.10.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 en LOSA MACIZA	kg	794.14	S/ 3.03	S/ 2,402.28
02.03.11	CISTERNA				S/ 34,116.62
02.03.11.01	CONCRETO 1:10+25%PM PARA FALSA CIMENTACION	m3	14.46	S/ 195.43	S/ 2,825.92
02.03.11.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 en CISTERNA	m3	30.76	S/ 330.08	S/ 10,153.26
02.03.11.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CISTERNA	m2	95.86	S/ 67.56	S/ 6,476.30
02.03.11.04	ACERO fy=4200 kg/cm2 en CISTERNA	kg	3638.00	S/ 4.03	S/ 14,661.14
01	ARQUITECTURA				S/ 1,208,618.35
01.01	TABIQUERIA				S/ 258,395.18
01.01.01	MURO LADRILLO KK 18 HUECOS - SOGA	m2	1782.42	S/ 90.52	S/ 161,344.66
01.01.02	MURO LADRILLO K.K 18 HUECOS - CABEZA	m2	639.50	S/ 151.76	S/ 97,050.52
01.02	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				S/ 202,430.61
01.02.01	TARRAJEO PRIMARIO, MORTERO	m2	1765.96	S/ 22.07	S/ 38,974.74
01.02.02	TARRAJEO MURO: INTERIOR	m2	1764.66	S/ 22.18	S/ 39,140.16
01.02.03	TARRAJEO MURO: EXTERIOR	m2	1431.54	S/ 22.18	S/ 31,751.56
01.02.04	TARRAJEO COLUMNAS	m2	1234.33	S/ 34.95	S/ 43,139.83
01.02.05	TARRAJEO DE VIGAS	m2	478.31	S/ 47.69	S/ 22,810.60
01.02.06	VESTIDURA DE DERRAMES	m	1402.96	S/ 14.27	S/ 20,020.24
01.02.07	BRUÑAS SEGUN DETALLE 1/2"	m	178.80	S/ 7.32	S/ 1,308.82
01.02.08	REVESTIMIENTO DE ESCALERAS (PASO Y CONTRAPASO CON TARRAJEO PULIDO h	m	147.74	S/ 35.77	S/ 5,284.66
01.03	CIELO RASO				S/ 93,664.00
01.03.01	TARRAJEO FROTACHADO DE CIELORRASOS	m2	1848.51	S/ 50.67	S/ 93,664.00
01.04	PISOS Y PAVIMENTOS				S/ 202,126.14
01.04.01	PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO E=2" MEZ.=1:4	m2	89.07	S/ 31.24	S/ 2,782.55
01.04.02	CONTRAPISO DE 40 mm	m2	1889.50	S/ 26.54	S/ 50,147.33
01.04.03	PISO DE PORCELANATO ANTIDESLIZANTE SATINADO COLOR MARFIL	m2	1739.21	S/ 70.09	S/ 121,901.23
01.04.04	PISO DE PORCELANATO ANTIDESLIZANTE COLOR NEVADA BLANCO	m2	150.29	S/ 70.09	S/ 10,533.83
01.04.05	LOSA DEPORTIVA Y PATIOS DE CONCRETO f'c= 175 kg/cm2 ACABADO FROT. Y BR	m2	536.53	S/ 31.24	S/ 16,761.20
01.05	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				S/ 37,384.89
01.05.01	ZOCALO DE PORCELANATO ANTIDESLIZANTE COLOR NEVADA BLANCO	m2	321.34	S/ 86.51	S/ 27,799.12
01.05.02	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO COLOR CLARO O.60 X 0.60 H=0.10 m	m	796.16	S/ 12.04	S/ 9,585.77
01.06	OBRAS DE CONCRETO 175KG/CM2 EN CIRCULACION				S/ 31,235.03
01.06.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	426.06	S/ 33.80	S/ 14,400.83
01.06.02	JUNTA DE DILATACION E=1"	m	191.42	S/ 17.18	S/ 3,288.60
01.06.03	RAMPAS DE CONCRETO ARMADO f'c=175kg/cm2 ACABADO SEMIPULIDO Y BRUÑADO	m2	42.50	S/ 318.72	S/ 13,545.60
01.07	CARPINTERIA DE MADERA				S/ 42,246.22
01.07.01	PUERTA DE CEDRO NACIONAL - MARCO CAJON 1 1/2"x6", c/IMPOSTA (VIDRIO TEMP	m2	130.00	S/ 202.47	S/ 26,321.10
01.07.02	PUERTA DE CEDRO NACIONAL C/IMPOSTA (VIDRIO TEMPLADO INCOLORO e= 6mm),	m2	5.20	S/ 202.47	S/ 1,052.84
01.07.03	PUERTA DE MELAMINE - c/JALADOR Y CERROJO DE ALUMINIO	m2	31.16	S/ 251.19	S/ 7,827.08
01.07.04	TABIQUERIA CON MELAMINA DE 18 mm.	m2	82.40	S/ 85.50	S/ 7,045.20
01.08	CERRAJERIA				S/ 1,903.10
01.08.01	BISAGRA ALUMINIZADA 3 1/2" x 3 1/2" PESADA	pza	180.00	S/ 4.18	S/ 752.40
01.08.02	CERRAJERO DE ALUMINIO	pza	20.00	S/ 5.75	S/ 115.00
01.08.03	CERRADURA 3 GOLPES EN PUERTAS	pza	50.00	S/ 19.95	S/ 997.50
01.08.04	CERROJO DE 2" EN PUERTA METALICA	pza	2.00	S/ 19.10	S/ 38.20

01.09	CARPINTERIA METALICA				S/21,926.16
01.09.01	BARANDA DE FE DE Ø 1 ½" EN ESCALERAS	m	44.00	S/204.70	S/9,006.80
01.09.02	BARRA DE APOYOS DE DISCAPACITADOS DE ½" INC/PINTADO DE ESMALTE	m	8.00	S/204.70	S/1,637.60
01.09.03	CANTONERA DE ALUMINIO ESPESOR 2" PARA ESCALERA	m	250.56	S/29.00	S/7,266.24
01.09.04	PORTON METALICO CON TUBO F"Ø 2" INC/PINTADO ANTICORR.	m	5.90	S/361.33	S/2,131.85
01.09.05	PUERTA METALICAS DOBLE HOJA C/REJILLA	m	2.00	S/361.33	S/722.66
01.09.06	PUERTA DE FIERRO 1 HOJA	m	3.00	S/361.33	S/1,083.99
01.09.07	TAPA METÁLICA PARA CISTERNA Y TANQUE ELEVADO	und	2.00	S/38.51	S/77.02
01.10	VIDRIOS Y ESPEJOS				S/49,095.00
01.10.01	VENTANAS SIST. DIRECTO VIDRIO TEMPLADO INCOL; e=6mm	m2	327.30	S/150.00	S/49,095.00
01.11	PINTURA				S/37,286.79
01.11.01	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS INTERIORES Y COLUMNAS.	m2	299.00	S/6.05	S/1,808.95
01.11.02	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS EXTERIORES.	m2	1431.54	S/6.80	S/9,734.47
01.11.03	PINTURA LATEX 2 MANOS EN CIELO RASO Y VIGAS.	m2	3729.78	S/6.80	S/25,362.50
01.11.04	PINTURA ESMALTE 2 MANOS EN CONTRAZOCALO DE CEMENTO H=0.10.	m2	1.00	S/13.65	S/13.65
01.11.05	PINTURA BARNIZ EN CARP.DE MADERA.	m2	1.00	S/20.92	S/20.92
01.11.06	PINTURA ANTICORROSIVA Y ESMALTE 2 MANOS EN CARPINTERIA METALICA	m2	47.40	S/7.14	S/338.44
01.11.07	PINTURA DE FACHADA PRINCIPAL (LETRAS)	m2	1.00	S/7.86	S/7.86
01.12	VARIOS				S/20,849.84
01.12.01	ASTA DE BANDERA	und	1.00	S/1,225.32	S/1,225.32
01.12.02	CANAleta MEDIA CAÑA (En Azotea)	m	137.49	S/81.10	S/11,150.44
01.12.03	LIMPIEZA PERMANENTE DE LA OBRA	glb	1.00	S/65.18	S/65.18
01.12.04	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	glb	1.00	S/65.18	S/65.18
01.12.05	SEÑAL INDICATIVA Y ORIENTATIVA DE 40 x 60 cm	und	248.00	S/16.31	S/4,044.88
01.12.06	EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO SECO DE 6.0 kg	und	26.00	S/165.34	S/4,298.84
01.13	CUBIERTAS				S/210,075.39
01.13.01	CUBIERTA DE LADRILLO PASTELERO 0.25x0.25x0.03 m. ASENTADO CON MORTERO	m2	1790.30	S/35.28	S/63,161.78
01.13.02	IMPERMEABILIZACION DE TECHOS CON MEMBRANA POLIUTERANO	m2	1790.30	S/16.32	S/29,217.70
01.13.03	CUBIERTA LIVIANA PARA ESTRADO - INC, TRABAJOS DE CONCRETO, SUMINISTRO,	m2	44.50	S/181.04	S/8,056.28
01.13.04	CUBIERTA LIVIANA PARA PATIO - INC TRABAJOS DE CONCRETO, SUMINISTRO, MON	m2	605.61	S/181.04	S/109,639.63
04	INSTALACIONES SANITARIAS				S/189,103.23
04.01	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				S/17,539.90
04.01.01	APARATOS SANITARIOS				S/13,491.22
04.01.01.01	LAVATORIO OVALÍN DE LOSA VITRIFICADA DE 18 3/4"X 16 1/2"	und	18.00	S/222.48	S/4,004.64
04.01.01.02	INODORO DE LOSA VITRIFICADA CON TANQUE	und	8.00	S/352.79	S/2,822.32
04.01.01.03	INODORO DE LOSA VITRIFICADA CON VALVULA FLUXOMETRO	und	14.00	S/357.79	S/5,009.06
04.01.01.04	URINARIO DE LOSA VITRIFICADA, CON DISPOSITIVO DRENA & SELLA	und	8.00	S/206.90	S/1,655.20
04.01.02	ACCESORIOS SANITARIOS				S/4,048.68
04.01.02.01	LLAVE DE LAVATORIO TEMPORIZADA 1/2"	und	18.00	S/95.11	S/1,711.98
04.01.02.02	DISPENSADOR DE PAPEL HIGIENICO NEGRO EBRIEL	und	8.00	S/33.81	S/270.48
04.01.02.03	PAPELERA ADOSADA DE LOSA VITRIFICADA	und	2.00	S/32.62	S/65.24
04.01.02.04	SURTIDOR DE JABÓN LÍQUIDO	und	18.00	S/46.53	S/837.54
04.01.02.05	BARANDA PIDISCAPACIDAD DE ACERO INOX. SATINADO Ø = 1-1/2"	und	8.00	S/145.43	S/1,163.44
04.02	SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN				S/28,843.61
04.02.01	SALIDA DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN				S/5,388.34
04.02.01.01	SALIDA DESAGUE DE PVC SAL 2"	pto	26.00	S/84.45	S/2,195.70
04.02.01.02	SALIDA DESAGUE DE PVC-SAL 4"	pto	22.00	S/64.63	S/1,421.86
04.02.01.03	SALIDA VENTILACION DE PVC-SAL 2"	pto	22.00	S/80.49	S/1,770.78
04.02.02	RED DE DISTRIBUCIÓN - RAMALES Y MONTANTES				S/6,063.49
04.02.02.01	TUBERIA DE DESAGÜE PVC-SAL Ø2"	m	68.77	S/25.44	S/1,749.51
04.02.02.02	TUBERIA DE DESAGÜE PVC-SAL Ø4"	m	70.80	S/51.57	S/3,651.16
04.02.02.03	MONTANTE DE VENTILACION CON TUBERIA PVC SAP Ø DE 2"	m	22.00	S/25.44	S/559.68
04.02.02.04	MONTANTE DE TUBERIA PVC SAL 4"	m	2.00	S/51.57	S/103.14
04.02.03	REDES COLECTORAS DE DESAGÜE				S/12,037.99
04.02.03.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m	103.61	S/3.70	S/383.36
04.02.03.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA REDES SANITARIAS (HASTA 1M PARA TUB. 4")	m	103.61	S/26.07	S/2,701.11
04.02.03.03	REFINE DEL TERRENO NATURAL	m	103.61	S/13.04	S/1,351.07
04.02.03.04	CAMA DE ARENA (RED DE DEAGÜE)	m	103.61	S/15.69	S/1,625.64
04.02.03.05	RELLENO Y COMPACTACION CON MAT. PROPIO	m3	51.81	S/12.23	S/633.64
04.02.03.06	TUBERÍA COLECTORA DE DESAGÜE PVC-SAL 4"	m	103.61	S/51.57	S/5,343.17
04.02.04	ADIMENTOS VARIOS				S/2,792.85
04.02.04.01	SUMIDERO DE BRONCE CROMADO 2"	und	10.00	S/47.21	S/472.10
04.02.04.02	REGISTRO DE BRONCE CROMADO 4"	und	25.00	S/92.83	S/2,320.75

04.03.03	CAMARAS DE INSPECCION				S/ 0.00
04.03.04	CAJA DE REGISTRO 18"x24" DE CONCRETO f'c=175kg/cm2 C/TAPA CONCRETO	und	1.00	S/ 236.62	S/ 236.62
04.03.05	CAJA DE REGISTRO 24"x24" DE CONCRETO f'c=175kg/cm2 C/TAPA CONCRETO	und	1.00	S/ 392.07	S/ 392.07
04.04	SISTEMA DE AGUA FRIA				S/ 31,704.53
04.04.01	SALIDA DE AGUA FRIA				S/ 4,424.70
04.04.01.01	TUBERIA Ø1/2" PVC SAP C-10	pto	49.00	S/ 90.30	S/ 4,424.70
04.04.02	REDES DE ALIMENTACION DE AGUA				S/ 19,386.86
04.04.02.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m	168.89	S/ 3.70	S/ 624.89
04.04.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA REDES DE ALIMENTACIÓN	m	168.89	S/ 32.59	S/ 5,504.13
04.04.02.03	REFINE DEL TERRENO NATURAL	m	168.89	S/ 13.04	S/ 2,202.33
04.04.02.04	CAMA DE ARENA (RED DE DEAGÜE)	m	168.89	S/ 15.69	S/ 2,649.88
04.04.02.05	RELLENO Y COMPACTACION CON MAT. PROPIO	m	84.45	S/ 46.99	S/ 3,968.31
04.04.02.06	TUBERIA Ø1/2" PVC SAP C-10	m	62.13	S/ 12.49	S/ 776.00
04.04.02.07	TUBERIA Ø3/4" PVC SAP C-10	m	57.63	S/ 13.26	S/ 764.17
04.04.02.08	TUBERIA Ø1" PVC SAP C-10	m	137.63	S/ 15.31	S/ 2,107.12
04.04.02.09	TUBERIA Ø1 1/2" PVC SAP C-10	m	45.30	S/ 17.44	S/ 790.03
04.04.03	VALVULAS Y LLAVES				S/ 1,270.50
04.04.03.01	VALVULA ESFERICA PESADO DE BRONCE Ø1/2" (EMPOTRADA)	und	15.00	S/ 84.70	S/ 1,270.50
04.04.04	ADIMENTOS VARIOS				S/ 1,478.60
04.04.04.01	CAJA PARA VALVULAS EN NICHOS SEG/DETALLE	und	15.00	S/ 65.65	S/ 984.75
04.04.04.02	CAJA REGISTRO de CONCRETO SIMPLE F'G = 175kg/cm2 SEG/DETALLE (para med	und	1.00	S/ 236.62	S/ 236.62
04.04.04.03	MEDIDOR DE AGUA de Ø2", HOMOLOGADO (inclu. Accesorios)	und	1.00	S/ 257.23	S/ 257.23
04.04.05	EMPALME, LIMPIEZA Y PRUEBAS HIDRAULICAS				S/ 5,143.87
04.04.05.01	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECCION DE REDES DE DISTRIBUCION	m	320.69	S/ 16.04	S/ 5,143.87
04.05	INST. HIDRAULICA - CISTERNA				S/ 14,808.35
04.05.01	CISTERNA				S/ 14,808.35
04.05.01.01	REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA (exterior)				S/ 771.81
04.05.01.01.01	RELLENO Y COMPACTACION CON MAT. PROPIO	m	4.60	S/ 46.99	S/ 216.15
04.05.01.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA REDES DE ALIMENTACIÓN	m	4.60	S/ 32.59	S/ 149.91
04.05.01.01.03	REFINE DEL TERRENO NATURAL	m	4.60	S/ 13.04	S/ 59.98
04.05.01.01.04	CAMA DE ARENA (RED DE DEAGÜE)	m	4.60	S/ 15.69	S/ 72.17
04.05.01.01.05	RELLENO Y COMPACTACION CON MAT. PROPIO	m	4.60	S/ 46.99	S/ 216.15
04.05.01.01.06	TUBERIA Ø2" PVC SAP C-10	m	4.60	S/ 12.49	S/ 57.45
04.05.01.02	SISTEMA DE BOMBEO				S/ 8,752.18
04.05.01.02.01	TUBERIA Ø2 1/2" de F'G SCH-40 (Pintado con Anticorrosivo)	m	5.00	S/ 169.34	S/ 846.70
04.05.01.02.02	TUBERIA Ø2" de F'G SCH-40 (Pintado con Anticorrosivo)	m	3.50	S/ 156.58	S/ 548.03
04.05.01.02.03	TUBERIA Ø3" de F'G SCH-40 (Pintado con Anticorrosivo)	m	1.00	S/ 177.29	S/ 177.29
04.05.01.02.04	TUBERIA Ø4" de F'G SCH-40 (Pintado con Anticorrosivo)	m	1.80	S/ 188.99	S/ 340.18
04.05.01.02.05	ELECTROBOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL Qb=2.5lts. AUTOCEBANTE DE 2.5HP	und	2.00	S/ 2,246.66	S/ 4,493.32
04.05.01.02.06	ELECTROBOMBA SUMERGIBLE Qb=1.5lts. 1HP(incl. Accesorios)	und	1.00	S/ 2,346.66	S/ 2,346.66
04.05.01.03	VALVULAS Y LLAVES				S/ 3,954.77
04.05.01.03.01	VALVULA ESFERICA PESADO DE BRONCE Ø1/2" (EMPOTRADA)	und	1.00	S/ 84.70	S/ 84.70
04.05.01.03.02	VALVULA GLOBO DE BRONCE Ø2"	und	1.00	S/ 82.87	S/ 82.87
04.05.01.03.03	VALVULA ESFERICA PESADO DE BRONCE Ø2 1/2"	und	2.00	S/ 310.09	S/ 620.18
04.05.01.03.04	VALVULA ESFERICA PESADO DE BRONCE Ø3"	und	2.00	S/ 368.94	S/ 737.88
04.05.01.03.05	VALVULA ESFERICA PESADO DE BRONCE Ø4"	und	1.00	S/ 474.37	S/ 474.37
04.05.01.03.06	VALVULA CHECK HORIZONTAL PESADO DE BRONCE Ø2"	und	1.00	S/ 222.25	S/ 222.25
04.05.01.03.07	VALVULA CHECK HORIZONTAL PESADO DE BRONCE Ø2 1/2"	und	2.00	S/ 423.01	S/ 846.02
04.05.01.03.08	VALVULA CHECK DE PIE CON CANASTILLA DE BRONCE Ø4"	und	1.00	S/ 569.11	S/ 569.11
04.05.01.03.09	VALVULA FLOTADOR DE INOX, Ø2"	und	1.00	S/ 317.39	S/ 317.39
04.05.01.04	ADIMENTOS VARIOS				S/ 995.96
04.05.01.04.01	MANOMETRO DE GLICERINA 0-200LB (incl. Accesorios)	und	1.00	S/ 91.11	S/ 91.11
04.05.01.04.02	CAJA REGISTRO de CONCRETO SIMPLE F'G = 175kg/cm2 SEG/DETALLE (para med	und	1.00	S/ 236.62	S/ 236.62
04.05.01.04.03	COLGADORES TIPO GOTA DE F'G	und	6.00	S/ 26.84	S/ 161.04
04.05.01.04.04	BRIDA ROMPE AGUA INOX.	und	1.00	S/ 87.52	S/ 87.52
04.05.01.04.05	SOPORTERÍA VERTICAL Y HORIZONTAL DE F'G	gib	1.00	S/ 198.54	S/ 198.54
04.05.01.04.06	TAPA DE REGISTRO de INOX. 60X60 (según detalle)	und	1.00	S/ 221.13	S/ 221.13
04.05.01.05	EMPALME, LIMPIEZA Y PRUEBAS HIDRAULICAS				S/ 333.63
04.05.01.05.01	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECCION DE REDES DE DISTRIBUCION	m	20.80	S/ 16.04	S/ 333.63

04.06	INST. HIDRAULICA - TANQUE ELVADO				S/ 9,391.31
04.06.01	TANQUE ELVADO				S/ 9,391.31
04.06.01.01	REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA (exterior)				S/ 1,445.05
04.06.01.01.01	RELLENO Y COMPACTACION CON MAT. PROPIO	m	7.60	S/46.99	S/357.12
04.06.01.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA REDES DE ALIMENTACIÓN	m	7.60	S/32.59	S/247.68
04.06.01.01.03	REFINE DEL TERRENO NATURAL	m	7.60	S/13.04	S/99.10
04.06.01.01.04	CAMA DE ARENA (RED DE DEAGÜE)	m	7.60	S/15.69	S/119.24
04.06.01.01.05	RELLENO Y COMPACTACION CON MAT. PROPIO	m	7.60	S/46.99	S/357.12
04.06.01.01.06	TUBERIA Ø2" PVC SAP C-10	m	21.20	S/12.49	S/264.79
04.06.01.02	RED DE DISTRIBUCIÓN, REBOSE Y LAVADO				S/ 3,210.85
04.06.01.02.01	TUBERIA Ø2" de PVC C-10 (inclu. Pintado con Esmalte anti UV)	m	53.00	S/25.02	S/1,326.06
04.06.01.02.02	TUBERIA Ø2" PVC SAP C-10	m	10.00	S/12.49	S/124.90
04.06.01.02.03	TUBERIA Ø1" PVC SAP C-10	m	10.00	S/15.31	S/153.10
04.06.01.02.04	TUBERIA Ø1 1/2" PVC SAP C-10	m	10.00	S/17.44	S/174.40
04.06.01.02.05	TUBERIA DE REBOSE/IMPIEZA Ø4" de PVC SAL	m	8.69	S/51.57	S/448.14
04.06.01.02.06	TUBERIA DE REBOSE/IMPIEZA Ø4" de PVC SAL (inclu. Pintado con Esmalte anti UV)	m	12.30	S/80.02	S/984.25
04.06.01.03	VALVULAS Y LLAVES				S/ 1,087.77
04.06.01.03.01	VALVULA ESFERICA PESADO DE BRONCE Ø2"	und	2.00	S/306.70	S/613.40
04.06.01.03.02	VALVULA ESFERICA PESADO DE BRONCE Ø4"	und	1.00	S/474.37	S/474.37
04.06.01.04	ADIMENTOS VARIOS				S/ 2,123.84
04.06.01.04.01	CANASTILLA TIPO FILTRO ANTI SEDIMENTOS	und	2.00	S/38.30	S/76.60
04.06.01.04.02	ABRAZADERA TIPO DOS OREJAS DE F.G Ø 4"	und	18.00	S/28.41	S/511.38
04.06.01.04.03	BRIDA ROMPE AGUA INOX.	und	3.00	S/87.52	S/262.56
04.06.01.04.04	TAPA DE REGISTRO de INOX. 60X60 (según detalle)	und	1.00	S/221.13	S/221.13
04.06.01.04.05	SOMBRERO PVC PARA BRECHA DE AIRE DE 2"	und	1.00	S/17.05	S/17.05
04.06.01.04.06	ESCALERA TIPO GATO INOX. (según detalle)	m	2.00	S/517.56	S/1,035.12
04.06.01.05	EMPALME, LIMPIEZA Y PRUEBAS HIDRAULICAS				S/ 1,523.80
04.06.01.05.01	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECCION DE REDES DE DISTRIBUCION	m	95.00	S/16.04	S/1,523.80
05	INSTALACIONES ELECTRICAS				S/ 248,758.77
05.01	ACOMETIDA				S/ 5,577.18
05.01.01	3 x 120 mm2 N2XOH, 1Kv + 1 x 120mm2 N2XOH, 1Kv(N)	m	21.00	S/241.53	S/5,072.13
05.01.02	3 x 16 mm2 N2XOH, 1Kv + 1 x 16mm2 N2XOH, 1Kv(N)	m	21.00	S/24.05	S/505.05
05.02	EXCAVACION DE ZANJAS				S/ 547.47
05.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS 0.60 X 0.60m P/CABLES	m	21.00	S/26.07	S/547.47
05.03	RELLENO COMPACTADO				S/ 986.79
05.03.01	RELLENO Y COMPACTACION CON EQUIPO Y MAT. PROPIO	m3	21.00	S/46.99	S/986.79
05.04	ALIMENTADORES Y CONDUCTORES				S/ 51,049.06
05.04.01	3 x 120mm2 LSOH+1 x 120mm2 LSOH(N)+1 x 120mm2 LSOH(T)	m	20.00	S/310.10	S/6,202.00
05.04.02	3 x 25mm2 LSOH+1 x 25 mm2 LSOH(N)+1 x 25mm2 LSOH(T)	m	50.80	S/75.00	S/3,810.00
05.04.03	3 x 10mm2 LSOH+1 x 10mm2 LSOH(N)+1 x 10mm2 LSOH(T)	m	210.80	S/37.80	S/7,968.24
05.04.04	3 x 16mm2 LSOH+1 x 16 mm2 LSOH(N)+1 x 16mm2 LSOH(T)	m	140.24	S/51.15	S/7,173.28
05.04.05	3 x 6mm2 LSOH+1 x 6mm2 LSOH(N)+1 x 6mm2 LSOH(T)	m	39.00	S/21.00	S/819.00
05.04.06	2 x 6mm2 LSOH+1 x 6mm2 LSOH(T)	m	178.10	S/12.60	S/2,244.06
05.04.07	3 x 4mm2 NLT	m	495.33	S/1.60	S/792.53
05.04.08	2 x 2.5 mm2 LSOH	m	2977.90	S/1.05	S/3,126.80
05.04.09	2 x 4 mm2 LSOH+ 1 x 4 mm2 LSOH (T)	m	2910.52	S/6.18	S/17,987.01
05.04.10	1 x 10mm2 Cu desnudo	m	2.34	S/4.71	S/11.02
05.04.11	2 X 18 FFL	m	599.08	S/0.95	S/569.13
05.04.12	Conductor DWT 2 x 1mm2	m	10.00	S/2.04	S/20.40
05.04.13	1 x 25mm2 Cu desnudo	m	7.68	S/11.78	S/90.47
05.04.14	1 x 10mm2 Cu desnudo	m	49.92	S/4.71	S/235.12
05.05	CONDUCTOS				S/ 41,449.60
05.05.01	TUBERIA PVC-SAP Ø 40 mm	m	44.80	S/22.83	S/1,022.78
05.05.02	TUBERIA PVC-SAP Ø 35 mm	m	230.10	S/29.13	S/6,702.81
05.05.03	TUBERIA PVC-SAP Ø 25 mm	m	238.60	S/19.20	S/4,581.12
05.05.04	TUBERIA PVC-SAP Ø 80 mm	m	13.90	S/62.96	S/875.14
05.05.05	TUBERIA PVC-SAP Ø 15 mm	m	2052.63	S/12.26	S/25,165.24
05.05.06	TUBERIA PVC-SAP Ø 20 mm	m	224.00	S/12.36	S/2,768.64
05.05.07	TUBERIA PºGº Ø 80mm	m	1.00	S/177.29	S/177.29
05.05.08	TUBERIA PºGº Ø 35mm	m	1.00	S/156.58	S/156.58
05.06	CURVAS Y CONECTORES				S/ 828.77
05.06.01	CURVAS Ø25mm	und	20.00	S/0.59	S/11.80
05.06.02	CURVAS Ø20mm	und	224.00	S/0.47	S/105.28
05.06.03	CURVAS Ø 15mm	und	968.00	S/0.45	S/435.60
05.06.04	CURVAS Ø 35mm	und	10.00	S/0.55	S/5.50
05.06.05	CURVAS Ø 40mm	und	2.00	S/1.16	S/2.32
05.06.06	CONECTORES Ø 25mm	m	20.00	S/0.62	S/12.40
05.06.07	CONECTORES Ø 20mm	m	224.00	S/0.22	S/49.28
05.06.08	CONECTORES Ø 15mm	m	968.00	S/0.20	S/193.60
05.06.09	CONECTORES Ø 35mm	m	10.00	S/0.99	S/9.90
05.06.10	CONECTORES Ø 40mm	m	3.00	S/1.03	S/3.09

05.07	SALIDAS DE LUZ				S/ 19,391.87
05.07.01	SALIDA PARA LUMINARIA EN PARED	pto	5.00	S/ 117.17	S/ 585.85
05.07.02	SALIDA PARA LUMINARIA EN TECHO	pto	223.00	S/ 69.62	S/ 15,525.26
05.07.03	SALIDA PARA LUZ DE EMERGENCIA	pto	28.00	S/ 117.17	S/ 3,280.76
05.08	SALIDA PARA INTERRUPTOR DE LUZ				S/ 4,114.36
05.08.01	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	pto	32.00	S/ 41.23	S/ 1,319.36
05.08.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR DOBLE	pto	20.00	S/ 49.31	S/ 986.20
05.08.03	SALIDA PARA INTERRUPTOR TRIPLE	pto	3.00	S/ 57.60	S/ 172.80
05.08.04	SALIDA PARA INTERRUPTOR CONMUTACION-SIMPLE	pto	20.00	S/ 81.80	S/ 1,636.00
05.09	SALIDA TOMA CORRIENTES				S/ 52,509.81
05.09.01	SALIDA PARA TOMA CORRIENTE	pto	501.00	S/ 104.81	S/ 52,509.81
05.10	TABLEROS				S/ 1,269.54
05.10.01	TABLERO 36 POLOS TRIFASICO	und	1.00	S/ 97.37	S/ 97.37
05.10.02	TABLERO 24 POLOS TRIFASICO	und	1.00	S/ 499.92	S/ 499.92
05.10.03	TABLERO 16 POLOS TRIFASICO	und	9.00	S/ 48.88	S/ 439.92
05.10.04	TABLERO 16 POLOS MONOFASICO	und	3.00	S/ 45.15	S/ 135.45
05.10.05	TABLERO 12 POLOS MONOFASICO	und	1.00	S/ 35.12	S/ 35.12
05.10.06	TABLERO 12 POLOS TRIFASICO	und	1.00	S/ 38.12	S/ 38.12
05.10.07	TABLERO 8 POLOS MONOFASICO	und	1.00	S/ 23.64	S/ 23.64
05.11	SISTEMAS DE MEDICION				S/ 5,929.60
05.11.01	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 2 x 16 AMP	und	28.00	S/ 27.88	S/ 780.64
05.11.02	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 2 x 20 AMP	und	29.00	S/ 27.88	S/ 808.52
05.11.03	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 2 x 32 AMP	und	13.00	S/ 30.42	S/ 395.46
05.11.04	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 3 x 32 AMP	und	5.00	S/ 30.67	S/ 153.35
05.11.05	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 3 x 40 AMP	und	6.00	S/ 99.07	S/ 594.42
05.11.06	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 3 x 60 AMP	und	8.00	S/ 158.14	S/ 1,265.12
05.11.07	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 3 x 80 AMP	und	2.00	S/ 195.12	S/ 390.24
05.11.08	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 3 x 200 AMP	und	1.00	S/ 495.35	S/ 495.35
05.11.09	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2 x 25 AMP	und	13.00	S/ 80.50	S/ 1,046.50
05.12	ARTEFACTOS ELECTRICOS				S/ 30,712.97
05.12.01	LUMINARIA PARA ADOSAR A TECHO CON REJILLA DE LAMPARAS FLUORESCENTES	und	101.00	S/ 97.95	S/ 9,892.95
05.12.02	LUMINARIA PARA EMPOTRAR LAMPARAS FLUORESCENTES 2 X 36w .	und	90.00	S/ 106.07	S/ 9,546.30
05.12.03	SPOT LIGHT (CENTRO DE LUZ)	und	32.00	S/ 124.83	S/ 3,994.56
05.12.04	BRAQUET	und	5.00	S/ 57.12	S/ 285.60
05.12.05	ARTEFACTO PARA LUZ DE EMERGENCIA	und	28.00	S/ 201.81	S/ 5,650.68
05.12.06	SENSORES DE HUMO	und	28.00	S/ 47.96	S/ 1,342.88
05.13	PRUEBAS ELECTRICAS				S/ 1,546.90
05.13.01	PRUEBAS DE CORTO CIRCUITO, AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD RED GENERAL	gib	1.00	S/ 1,546.90	S/ 1,546.90
05.14	SISTEMA PUESTA A TIERRA				S/ 22,486.50
05.14.01	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (INC. CAJA DE REGISTRO, VARILLA DE COBRE, CON	und	9.00	S/ 2,498.50	S/ 22,486.50
05.15	SISTEMA DE COMUNICACIONES				S/ 238.28
05.15.01	SALIDA PARA TELEFONO	pto	2.00	S/ 119.14	S/ 238.28
05.16	EQUIPOS ESPECIALES				S/ 10,120.07
05.16.01	MEDIDORES	und	2.00	S/ 213.61	S/ 427.22
05.16.02	CENTRAL DE ALARMA CONTRA INCENDIO	und	6.00	S/ 39.28	S/ 235.68
05.16.03	BUZONES	und	8.00	S/ 1,116.64	S/ 8,933.12
05.16.04	SALIDA DE ELECTROBOMBA	und	5.00	S/ 104.81	S/ 524.05
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>S/ 3,999,489.36</b>
GASTOS GENERALES				10.0000%	S/ 399,948.94
UTILIDAD				5.0000%	S/ 199,974.47
<b>SUB TOTAL</b>					<b>S/ 4,599,412.77</b>
IGV 18%				18.0000%	S/ 827,894.30
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE</b>					<b>S/ 5,427,307.07</b>
<b>PLAN DE CONTINGENCIA</b>					<b>S/ 40,183.43</b>
<b>EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO</b>					<b>S/ 397,893.59</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>					<b>S/ 5,865,384.09</b>

**ANEXO F: Cronograma Valorizado de Obra del Proyecto.**

WBS	NOMBRE PARTIDAS	UND.	METRADO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7
01	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>				S/ 185,788.85							
01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				S/ 21,443.84							
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 6.00 X 3.60 m	und	1.00	S/ 939.79	S/ 939.79	S/ 939.79						
01.01.02	CERCO PROVISIONAL DE TRIPLAY	m	106.34	S/ 71.79	S/ 7,634.15	S/ 7,634.15						
01.01.03	OFICINA Y ALMACEN DE OBRA DE 5m x 6m	m2	30.00	S/ 128.99	S/ 3,869.70	S/ 3,869.70						
01.01.04	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONALES	und	6.00	S/ 1,500.00	S/ 9,000.00	S/ 9,000.00						
01.02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				S/ 164,325.01							
01.02.01	<b>DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO</b>				S/ 15,332.37							
01.02.01.01	DEMOLICION DE ZAPATAS	m3	74.80	S/ 56.38	S/ 4,217.22	S/ 4,217.22						
01.02.01.02	DEMOLICION DE COLUMNAS	m3	34.66	S/ 97.77	S/ 3,388.71	S/ 3,388.71						
01.02.01.03	DEMOLICION DE VIGAS	m3	69.61	S/ 97.77	S/ 6,805.77	S/ 6,805.77						
01.02.01.04	DEMOLICION DE LOSA ALIGERADA	m3	60.61	S/ 15.19	S/ 920.67	S/ 920.67						
01.02.02	<b>DEMOLICION DE CONCRETO SIMPLE</b>				S/ 148,992.64							
01.02.02.01	DEMOLICION CIMENTOS CORRIDOS	m3	267.20	S/ 26.55	S/ 7,094.16	S/ 7,094.16						
01.02.02.02	DEMOLICION DE PISOS DE CONCRETO	m3	83.36	S/ 6.70	S/ 558.51	S/ 558.51						
01.02.02.03	DEMOLICION DE VEREDAS	m3	28.36	S/ 6.70	S/ 190.01	S/ 190.01						
01.02.02.04	DEMOLICION DE LOSA DEPORTIVA	m3	164.22	S/ 6.70	S/ 1,100.27	S/ 1,100.27						
01.02.02.05	DEMOLICION DE MUROS DE ALBAÑILERIA	m2	2343.42	S/ 16.84	S/ 39,463.19	S/ 39,463.19						
01.02.02.06	DESMONTAJES DE TECHUMBRES	m2	872.77	S/ 3.40	S/ 2,967.42	S/ 2,967.42						
01.02.02.07	ELIMINACION DE DEMOLICIONES C/MAQUINARIA	m3	3906.53	S/ 19.19	S/ 74,966.31	S/ 74,966.31						
01.02.02.08	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	3839.11	S/ 3.78	S/ 14,511.84	S/ 14,511.84						
01.02.02.09	TRAZO Y REPLANTEO	m2	2200.25	S/ 3.70	S/ 8,140.93	S/ 8,140.93						
02	<b>ESTRUCTURAS</b>				S/ 2,167,240.96							
02.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				S/ 182,869.42							
02.01.01	EXCAVACION PARA CIMENTACIONES	m3	2330.95	S/ 47.40	S/ 110,487.03	S/ 110,487.03						
02.01.02	EXCAVACION PARA CISTERNA	m3	96.80	S/ 47.40	S/ 4,530.52	S/ 4,530.52						
02.01.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MAT. PROPIO	m3	1130.86	S/ 12.23	S/ 13,830.42	S/ 13,830.42						
02.01.04	ACARREO INTERNO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1500.11	S/ 16.29	S/ 24,436.79	S/ 24,436.79						
02.01.05	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA	m3	1500.11	S/ 19.19	S/ 28,787.11	S/ 28,787.11						
02.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CARGUÍO MANUAL D=10km.	m3	124.75	S/ 4.79	S/ 597.55	S/ 597.55						
02.02	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				S/ 230,197.83							
02.02.01	<b>FALSO PISO</b>				S/ 57,214.74							
02.02.01.01	FALSO PISO e= 4" f'c=140 kg/cm2	m2	1045.40	S/ 54.73	S/ 57,214.74	S/ 57,214.74						
02.02.02	<b>SOLADO</b>				S/ 19,700.41							
02.02.02.01	CONCRETO SOLADO f'c=100 kg/cm2	m2	881.45	S/ 22.35	S/ 19,700.41	S/ 19,700.41						
02.02.03	<b>CIMENTOS</b>				S/ 95,638.82							
02.02.03.01	CONCRETO 1:10 + 30% P.G. PARA CIMENTO CORRIDO	m2	412.23	S/ 195.43	S/ 80,562.11	S/ 16,112.42	S/ 64,449.69					
02.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL	m2	347.71	S/ 43.36	S/ 15,076.71	S/ 15,076.71						
02.02.04	<b>LOSA MULTIUSO</b>				S/ 57,643.86							
02.02.04.01	CONCRETO EN LOSAS MULTIUSOS f'c=175 kg/cm2	m3	171.22	S/ 316.59	S/ 54,206.54	S/ 54,206.54						
02.02.04.02	ENCOFRADO DE BORDE EN LOSA DE CIMENTACION h=0.10 m.	m2	101.69	S/ 33.80	S/ 3,437.12	S/ 3,437.12						
02.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				S/ 1,754,173.31							
02.03.01	<b>SOBRECIMIENTO ARMADO</b>				S/ 127,136.42							
02.03.01.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA SOBRECIMENTOS	m3	134.22	S/ 285.69	S/ 38,345.31	S/ 38,345.31						
02.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO	m2	1651.94	S/ 35.78	S/ 59,106.41	S/ 23,642.56	S/ 35,463.85					
02.03.01.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 EN SOBRECIMIENTO	kg	7365.93	S/ 4.03	S/ 29,684.70	S/ 29,684.70						
02.03.02	<b>ZAPATAS</b>				S/ 394,038.01							
02.03.02.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN ZAPATA	m3	528.87	S/ 313.74	S/ 165,927.67	S/ 165,927.67						
02.03.02.02	ACERO fy=4200 kg/cm2 EN ZAPATA	kg	41027.04	S/ 5.56	S/ 228,110.34	S/ 75,276.41	S/ 152,833.93					
02.03.03	<b>VIGA DE CIMENTACION</b>				S/ 157,650.69							
02.03.03.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN VIGAS DE CIMENTACION	m3	71.83	S/ 332.19	S/ 23,861.21	S/ 23,861.21						
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m2	541.43	S/ 56.30	S/ 30,482.51	S/ 30,482.51						
02.03.03.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 EN VIGA DE CIMENTACION	kg	18580.39	S/ 5.56	S/ 103,306.97	S/ 44,422.00	S/ 58,884.97					









WBS	NOMBRE PARTIDAS	UND.	METRADO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7
04.06.01.03	VALVULAS Y LLAVES				S/ 1,067.77							
04.06.01.03.01	VALVULA ESFERICA PESADO DE BRONCE Ø2"	und	2.00	S/ 306.70	S/ 613.40							S/ 613.40
04.06.01.03.02	VALVULA ESFERICA PESADO DE BRONCE Ø4"	und	1.00	S/ 474.37	S/ 474.37							S/ 474.37
04.06.01.04	ADIMENTOS VARIOS				S/ 2,123.84							
04.06.01.04.01	CANASTILLA TIPO FILTRO ANTI SEDIMENTOS	und	2.00	S/ 38.30	S/ 76.60							S/ 76.60
04.06.01.04.02	ABRAZADERA TIPO DOS OREJAS DE F'G Ø 4"	und	18.00	S/ 28.41	S/ 511.38							S/ 511.38
04.06.01.04.03	BRIDA ROMPE AGUA INOX	und	3.00	S/ 87.52	S/ 262.56							S/ 262.56
04.06.01.04.04	TAPA DE REGISTRO de INOX 60X80 (según detalle)	und	1.00	S/ 221.13	S/ 221.13							S/ 221.13
04.06.01.04.05	SOMBRERO PVC PARA BRECHA DE AIRE DE 2"	und	1.00	S/ 17.05	S/ 17.05							S/ 17.05
04.06.01.04.06	ESCALERA TIPO GATO INOX (según detalle)	m	2.00	S/ 517.56	S/ 1,035.12							S/ 1,035.12
04.06.01.05	EMPALME, LIMPIEZA Y PRUEBAS HIDRAULICAS				S/ 1,523.80							
04.06.01.05.01	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECCION DE REDES DE DISTRIBUCION	m	95.00	S/ 16.04	S/ 1,523.80							S/ 1,523.80
05	INSTALACIONES ELECTRICAS				S/ 248,758.77							
05.01	ACOMETIDA				S/ 5,577.18							
05.01.01	3 x 120 mm2 N2XOH, 1Kv + 1 x 120mm2 N2XOH, 1Kv(N)	m	21.00	S/ 241.53	S/ 5,072.13							S/ 5,072.13
05.01.02	3 x 16 mm2 N2XOH, 1Kv + 1 x 16mm2 N2XOH, 1Kv(N)	m	21.00	S/ 24.05	S/ 505.05							S/ 505.05
05.02	EXCAVACION DE ZANJAS				S/ 547.47							
05.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS 0.60 X 0.60m PICABLES	m	21.00	S/ 26.07	S/ 547.47							S/ 547.47
05.03	RELLENO COMPACTADO				S/ 986.79							
05.03.01	RELLENO Y COMPACTACION CON EQUIPO Y MAT. PROPIO	m3	21.00	S/ 46.99	S/ 986.79							S/ 986.79
05.04	ALIMENTADORES Y CONDUCTORES				S/ 51,049.06							
05.04.01	3 x 120mm2 LSOH +1 x 120mm2 LSOH(N)+1 x 120mm2 LSOH(T)	m	20.00	S/ 310.10	S/ 6,202.00							S/ 6,202.00
05.04.02	3 x 25mm2 LSOH +1 x 25 mm2 LSOH(N)+1 x 25mm2 LSOH(T)	m	50.80	S/ 75.00	S/ 3,810.00							S/ 3,810.00
05.04.03	3 x 10mm2 LSOH +1 x 10mm2 LSOH(N)+1 x 10mm2 LSOH(T)	m	210.80	S/ 37.80	S/ 7,968.24							S/ 7,968.24
05.04.04	3 x 16mm2 LSOH +1 x 16 mm2 LSOH(N)+1 x 16mm2 LSOH(T)	m	140.24	S/ 51.15	S/ 7,173.28							S/ 7,173.28
05.04.05	3 x 6mm2 LSOH +1 x 6mm2 LSOH(N)+1 x 6mm2 LSOH(T)	m	39.00	S/ 21.00	S/ 819.00						S/ 507.78	S/ 311.22
05.04.06	2 x 6mm2 LSOH +1 x 6mm2 LSOH(T)	m	178.10	S/ 12.60	S/ 2,244.06							S/ 2,244.06
05.04.07	3 x 4mm2 NLT	m	495.33	S/ 1.60	S/ 792.53							S/ 792.53
05.04.08	2 x 2.5 mm2 LSOH	m	2977.90	S/ 1.05	S/ 3,126.80							S/ 3,126.80
05.04.09	2 x 4 mm2 LSOH + 1 x 4 mm2 LSOH (T)	m	2910.52	S/ 6.18	S/ 17,987.01						S/ 17,987.01	
05.04.10	1 x 10mm2 Cu desnudo	m	2.34	S/ 4.71	S/ 11.02						S/ 11.02	
05.04.11	2 X 18 FPL	m	599.08	S/ 0.95	S/ 569.13							S/ 569.13
05.04.12	Conductor DWT 2 x 1mm2	m	10.00	S/ 2.04	S/ 20.40							S/ 20.40
05.04.13	1 x 25mm2 Cu desnudo	m	7.68	S/ 11.78	S/ 90.47						S/ 90.47	
05.04.14	1 x 10mm2 Cu desnudo	m	49.92	S/ 4.71	S/ 235.12						S/ 235.12	
05.05	CONDUCTOS				S/ 41,449.60							
05.05.01	TUBERIA PVC-SAP Ø 40 mm	m	44.80	S/ 22.83	S/ 1,022.78						S/ 1,022.78	
05.05.02	TUBERIA PVC-SAP Ø 35 mm	m	230.10	S/ 29.13	S/ 6,702.81						S/ 6,702.81	
05.05.03	TUBERIA PVC-SAP Ø 25 mm	m	238.60	S/ 19.20	S/ 4,581.12						S/ 4,581.12	
05.05.04	TUBERIA PVC-SAP Ø 80 mm	m	13.90	S/ 62.96	S/ 875.14						S/ 875.14	
05.05.05	TUBERIA PVC-SAP Ø 15 mm	m	2052.63	S/ 12.26	S/ 25,165.24						S/ 25,165.24	
05.05.06	TUBERIA PVC-SAP Ø 20 mm	m	224.00	S/ 12.36	S/ 2,768.64						S/ 2,768.64	
05.05.07	TUBERIA F"Ø" Ø 80mm	m	1.00	S/ 177.29	S/ 177.29							S/ 177.29
05.05.08	TUBERIA F"Ø" Ø 35mm	m	1.00	S/ 156.58	S/ 156.58							S/ 156.58
05.06	CURVAS Y CONECTORES				S/ 828.77							
05.06.01	CURVAS Ø25mm	und	20.00	S/ 0.59	S/ 11.80							S/ 11.80
05.06.02	CURVAS Ø20mm	und	224.00	S/ 0.47	S/ 105.28							S/ 105.28
05.06.03	CURVAS Ø 15mm	und	968.00	S/ 0.45	S/ 435.60							S/ 435.60
05.06.04	CURVAS Ø 35mm	und	10.00	S/ 0.55	S/ 5.50							S/ 5.50
05.06.05	CURVAS Ø 40mm	und	2.00	S/ 1.16	S/ 2.32						S/ 1.46	S/ 0.86
05.06.06	CONECTORES Ø 25mm	m	20.00	S/ 0.62	S/ 12.40						S/ 12.40	
05.06.07	CONECTORES Ø 20mm	m	224.00	S/ 0.22	S/ 49.28						S/ 49.28	
05.06.08	CONECTORES Ø 15mm	m	968.00	S/ 0.20	S/ 193.60						S/ 193.60	
05.06.09	CONECTORES Ø 35mm	m	10.00	S/ 0.99	S/ 9.90						S/ 9.90	
05.06.10	CONECTORES Ø 40mm	m	3.00	S/ 1.03	S/ 3.09						S/ 3.09	
05.07	SALIDAS DE LUZ				S/ 19,391.87							
05.07.01	SALIDA PARA LUMINARIA EN PARED	pto	5.00	S/ 117.17	S/ 585.85						S/ 585.85	

WBS	NOMBRE PARTIDAS	UND.	METRADO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7
05.07.02	SALIDA PARA LUMINARIA EN TECHO	pto	223.00	S/ 69.62	S/ 15,525.26						S/ 15,525.26	
05.07.03	SALIDA PARA LUZ DE EMERGENCIA	pto	28.00	S/ 117.17	S/ 3,280.76						S/ 3,280.76	
05.08	SALIDA PARA INTERRUPTOR DE LUZ				S/ 4,114.36							
05.08.01	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	pto	32.00	S/ 41.23	S/ 1,319.36						S/ 1,319.36	
05.08.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR DOBLE	pto	20.00	S/ 49.31	S/ 986.20						S/ 986.20	
05.08.03	SALIDA PARA INTERRUPTOR TRIPLE	pto	3.00	S/ 57.80	S/ 172.80						S/ 172.80	
05.08.04	SALIDA PARA INTERRUPTOR CONMUTACION-SIMPLE	pto	20.00	S/ 81.80	S/ 1,636.00						S/ 1,636.00	
05.09	SALIDA TOMACORRIENTES				S/ 52,509.81							
05.09.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTE	pto	501.00	S/ 104.81	S/ 52,509.81						S/ 52,509.81	
05.10	TABLEROS				S/ 1,269.54							
05.10.01	TABLERO 36 POLOS TRIFASICO	und	1.00	S/ 97.37	S/ 97.37						S/ 97.37	
05.10.02	TABLERO 24 POLOS TRIFASICO	und	1.00	S/ 499.92	S/ 499.92						S/ 499.92	
05.10.03	TABLERO 16 POLOS TRIFASICO	und	9.00	S/ 48.88	S/ 439.92						S/ 439.92	
05.10.04	TABLERO 16 POLOS MONOFASICO	und	3.00	S/ 45.15	S/ 135.45						S/ 135.45	
05.10.05	TABLERO 12 POLOS MONOFASICO	und	1.00	S/ 35.12	S/ 35.12						S/ 35.12	
05.10.06	TABLERO 12 POLOS TRIFASICO	und	1.00	S/ 38.12	S/ 38.12						S/ 38.12	
05.10.07	TABLERO 8 POLOS MONOFASICO	und	1.00	S/ 23.64	S/ 23.64						S/ 23.64	
05.11	SISTEMAS DE MEDICION				S/ 9,929.60							
05.11.01	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 2 x 16 AMP	und	28.00	S/ 27.88	S/ 780.64						S/ 780.64	
05.11.02	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 2 x 20 AMP	und	29.00	S/ 27.88	S/ 808.52						S/ 808.52	
05.11.03	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 2 x 32 AMP	und	13.00	S/ 30.42	S/ 395.46						S/ 395.46	
05.11.04	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 3 x 32 AMP	und	5.00	S/ 30.67	S/ 153.35						S/ 153.35	
05.11.05	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 3 x 40 AMP	und	6.00	S/ 99.07	S/ 594.42						S/ 594.42	
05.11.06	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 3 x 60 AMP	und	8.00	S/ 158.14	S/ 1,265.12						S/ 1,265.12	
05.11.07	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 3 x 80 AMP	und	2.00	S/ 195.12	S/ 390.24						S/ 390.24	
05.11.08	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 3 x 200 AMP	und	1.00	S/ 495.35	S/ 495.35						S/ 495.35	
05.11.09	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2 x 25 AMP	und	13.00	S/ 80.50	S/ 1,046.50						S/ 1,046.50	
05.12	ARTEFACTOS ELECTRICOS				S/ 30,712.97							
05.12.01	LUMINARIA PARA ADOSAR A TECHO CON REJILLA DE LAMPARAS FLUORESCEN	und	101.00	S/ 97.95	S/ 9,892.95						S/ 9,892.95	
05.12.02	LUMINARIA PARA EMPOTRAR LAMPARAS FLUORESCENTES 2 X 36w.	und	90.00	S/ 106.07	S/ 9,546.30						S/ 9,546.30	
05.12.03	SPOT LIGHT (CENTRO DE LUZ)	und	32.00	S/ 124.83	S/ 3,994.56						S/ 3,994.56	
05.12.04	BRAQUET	und	5.00	S/ 57.12	S/ 285.60						S/ 285.60	
05.12.05	ARTEFACTO PARA LUZ DE EMERGENCIA	und	28.00	S/ 201.81	S/ 5,650.68						S/ 5,650.68	
05.12.06	SENSORES DE HUMO	und	28.00	S/ 47.96	S/ 1,342.88						S/ 1,342.88	
05.13	PRUEBAS ELECTRICAS				S/ 1,546.90							
05.13.01	PRUEBAS DE CORTO CIRCUITO, AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD RED GENERAL	glb	1.00	S/ 1,546.90	S/ 1,546.90						S/ 1,546.90	
05.14	SISTEMA PUESTA A TIERRA				S/ 22,486.50							
05.14.01	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (INC. CAJA DE REGISTRO, VARILLA DE COBRE, C	und	9.00	S/ 2,498.50	S/ 22,486.50						S/ 22,486.50	
05.15	SISTEMA DE COMUNICACIONES				S/ 238.28							
05.15.01	SALIDA PARA TELEFONO	pto	2.00	S/ 119.14	S/ 238.28						S/ 238.28	
05.16	EQUIPOS ESPECIALES				S/ 10,120.07							
05.16.01	MEDIDORES	und	2.00	S/ 213.61	S/ 427.22						S/ 427.22	
05.16.02	CENTRAL DE ALARMA CONTRA INCENDIO	und	6.00	S/ 39.28	S/ 235.68						S/ 235.68	
05.16.03	BUZONES	und	8.00	S/ 1,116.64	S/ 8,933.12						S/ 8,933.12	
05.16.04	SALIDA DE ELECTROBOMBA	und	5.00	S/ 104.81	S/ 524.05						S/ 524.05	
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>S/ 3,999,489.36</b>	<b>S/ 494,809.24</b>	<b>S/ 726,570.90</b>	<b>S/ 398,252.54</b>	<b>S/ 390,576.78</b>	<b>S/ 375,935.66</b>	<b>S/ 658,633.19</b>	<b>S/ 954,711.06</b>
GASTOS GENERALES				10.0000%	S/ 399,948.94	S/ 49,480.92	S/ 72,657.09	S/ 39,825.25	S/ 39,057.66	S/ 37,593.57	S/ 65,863.32	S/ 95,471.11
UTILIDAD				5.0000%	S/ 199,974.47	S/ 24,740.46	S/ 36,328.54	S/ 19,912.63	S/ 19,528.84	S/ 18,796.78	S/ 32,931.66	S/ 47,735.55
<b>SUB TOTAL</b>					<b>S/ 4,599,412.77</b>	<b>S/ 569,030.62</b>	<b>S/ 835,556.53</b>	<b>S/ 457,960.42</b>	<b>S/ 449,163.30</b>	<b>S/ 432,326.01</b>	<b>S/ 757,428.17</b>	<b>S/ 1,097,917.72</b>
IGV 18%				18.0000%	S/ 827,894.30	S/ 102,425.51	S/ 150,400.18	S/ 82,438.28	S/ 80,849.39	S/ 77,818.68	S/ 136,337.07	S/ 197,625.19
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE</b>					<b>S/ 5,427,307.07</b>	<b>S/ 671,456.13</b>	<b>S/ 985,956.71</b>	<b>S/ 540,428.70</b>	<b>S/ 530,012.69</b>	<b>S/ 510,144.69</b>	<b>S/ 893,765.24</b>	<b>S/ 1,295,542.91</b>
<b>PLAN DE CONTINGENCIA</b>					<b>S/ 40,183.43</b>	<b>S/ 40,183.43</b>						
<b>EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO</b>					<b>S/ 397,893.59</b>							<b>S/ 397,893.59</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>					<b>S/ 5,865,384.09</b>	<b>S/ 711,639.56</b>	<b>S/ 985,956.71</b>	<b>S/ 540,428.70</b>	<b>S/ 530,012.69</b>	<b>S/ 510,144.69</b>	<b>S/ 893,765.24</b>	<b>S/ 1,693,436.50</b>
AVANCE MENSUAL (%)						S/ 0.12	S/ 0.18	S/ 0.10	S/ 0.10	S/ 0.09	S/ 0.16	S/ 0.24
AVANCE ACUMULADO (%)						S/ 0.12	S/ 0.31	S/ 0.40	S/ 0.50	S/ 0.60	S/ 0.76	S/ 1.00

## ANEXO G: Rendimientos de Mano de Obra

Trazo y replanteo					Excavaciones para cimentaciones				
<b>Trazo y replanteo</b>				<b>PU (MO x día)</b>		<b>0.69</b>			
Rendimiento	200.00	m3/día							
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial					
Capataz	-	-	5.93	-					
Operario	-	-	4.92	-					
Operario Topografo	1.0	0.040	4.54	0.1816					
Peón	3.0	0.120	4.22	0.5064					
	Ratio	0.160							
<b>Excavaciones para cimentaciones</b>				<b>PU (MO x día)</b>		<b>12.28</b>			
Rendimiento	2.75	m3/día							
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial					
Capataz	-	-	5.93	-					
Operario	-	-	4.92	-					
Oficial	-	-	4.54	-					
Peón	1.0	2.909	4.22	12.2764					
	Ratio	2.909							
<b>Acarreo interno</b>					<b>Eliminacion material excedente c/maquinaria</b>				
<b>Trazo y replanteo</b>				<b>PU (MO x día)</b>		<b>4.22</b>			
Rendimiento	8.00	m3/día							
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial					
Capataz	-	-	5.93	-					
Operario	-	-	4.92	-					
Operario Topografo	-	-	4.54	-					
Peón	1.0	1.000	4.22	4.2200					
	Ratio	1.000							
<b>Trazo y replanteo</b>				<b>PU (MO x día)</b>		<b>0.34</b>			
Rendimiento	300.00	m3/día							
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial					
Capataz	-	-	5.93	-					
Operario	1.0	0.027	4.92	-					
Oficial	-	-	4.54	-					
Peón	3.0	0.080	4.22	0.3376					
	Ratio	0.107							
<b>Solado</b>					<b>Zapata</b>				
<b>Concreto</b>				<b>PU (MO x día)</b>		<b>3.97</b>			
Rendimiento	80.00	m3/día							
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial					
Capataz	-	-	5.93	-					
Operario	2.0	0.200	4.92	0.9840					
Oficial	1.0	0.100	4.54	0.4540					
Peón	6.0	0.600	4.22	2.5320					
	Ratio	0.900							
<b>Concreto</b>				<b>PU (MO x día)</b>		<b>16.86</b>			
Rendimiento	12.50	m3/día							
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial					
Capataz	-	-	5.93	-					
Operario	1.0	0.640	4.92	3.1488					
Oficial	1.0	0.640	4.54	2.9056					
Peón	4.0	2.560	4.22	10.8032					
	Ratio	3.840							
<b>Relleno con Material Propio</b>					<b>Acero</b>				
<b>Excavaciones para cimentaciones</b>				<b>PU (MO x día)</b>		<b>2.44</b>			
Rendimiento	30.00	m3/día							
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial					
Capataz	-	-	5.93	-					
Operario	1.0	0.267	4.92	1.3120					
Oficial	-	-	4.54	-					
Peón	1.0	0.267	4.22	1.1253					
	Ratio	0.533							
<b>Acero</b>				<b>PU (MO x día)</b>		<b>0.30</b>			
Rendimiento	250.00	kg/día							
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial					
Capataz	-	-	5.93	-					
Operario	1.0	0.032	4.92	0.1574					
Oficial	1.0	0.032	4.54	0.1453					
Peón	-	-	4.22	-					
	Ratio	0.064							

Sobrecimiento					Vigas de cimentacion				
<b>Concreto</b> PU (MO x día) <b>35.12</b>					<b>Concreto</b> PU (MO x día) <b>21.07</b>				
Rendimiento	12.00	m3/día			Rendimiento	10.00	m3/día		
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial
Capataz	-	-	5.93	-	Capataz	-	-	5.93	-
Operario	2.0	1.333	4.92	6.5600	Operario	1.0	0.800	4.92	3.9360
Oficial	2.0	1.333	4.54	6.0533	Oficial	1.0	0.800	4.54	3.6320
Peón	8.0	5.333	4.22	22.5067	Peón	4.0	3.200	4.22	13.5040
Ratio	8.000				Ratio	4.800			
<b>Encofrado / Desencofrado</b> PU (MO x día) <b>4.73</b>					<b>Encofra y desenfrado</b> PU (MO x día) <b>10.09</b>				
Rendimiento	16.00	m2/día			Rendimiento	8.00	m2/día		
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial
Capataz	-	-	5.93	-	Capataz	-	-	5.93	-
Operario	1.0	0.500	4.92	2.4600	Operario	0.7	0.700	4.92	3.4440
Oficial	1.0	0.500	4.54	2.2700	Oficial	1.0	1.000	4.54	4.5400
Peón	-	-	4.22	-	Peón	0.5	0.500	4.22	2.1100
Ratio	1.000				Ratio	2.200			
<b>Acero</b> PU (MO x día) <b>0.30</b>					<b>Acero</b> PU (MO x día) <b>0.30</b>				
Rendimiento	250.00	kg/día			Rendimiento	250.00	kg/día		
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial
Capataz	-	-	5.93	-	Capataz	-	-	5.93	-
Operario	1.0	0.032	4.92	0.1574	Operario	1.0	0.032	4.92	0.1574
Oficial	1.0	0.032	4.54	0.1453	Oficial	1.0	0.032	4.54	0.1453
Peón	-	-	4.22	-	Peón	-	-	4.22	-
Ratio	0.064				Ratio	0.064			
<b>Falso Piso</b>					<b>Cimiento corrido</b>				
<b>Falso piso</b> PU (MO x día) <b>5.96</b>					<b>Concreto</b> PU (MO x día) <b>16.86</b>				
Rendimiento	100.00	m3/día			Rendimiento	12.50	m3/día		
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial
Capataz	-	-	5.93	-	Capataz	-	-	5.93	-
Operario	1.0	0.080	4.92	0.3936	Operario	1.0	0.640	4.92	3.1488
Oficial	6.5	0.520	4.54	2.3608	Oficial	1.0	0.640	4.54	2.9056
Peón	9.5	0.760	4.22	3.2072	Peón	4.0	2.560	4.22	10.8032
Ratio	1.360				Ratio	3.840			

**Columnetas**

Concreto			PU (MO x día)		48.90
Rendimiento	5.00	m3/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	1.600	4.92	7.8720	
Oficial	1.0	1.600	4.54	7.2640	
Peón	5.0	8.000	4.22	33.7600	
Ratio	11.200				

Encofrado / Desencofrado			PU (MO x día)		11.57
Rendimiento	8.00	m2/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	1.000	4.92	4.9200	
Oficial	1.0	1.000	4.54	4.5400	
Peón	0.5	0.500	4.22	2.1100	
Ratio	2.500				

Acero			PU (MO x día)		0.30
Rendimiento	250.00	kg/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	0.032	4.92	0.1574	
Oficial	1.0	0.032	4.54	0.1453	
Peón	-	-	4.22	-	
Ratio	0.064				

**Muro Ladrillo**

Ladrillo soza			PU (MO x día)		7.34
Rendimiento	9.50	m3/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	0.842	4.92	4.1432	
Oficial	0.0	0.000	4.54	0.0000	
Peón	0.9	0.758	4.22	3.1983	
Ratio	1.600				

**Columnas**

Concreto			PU (MO x día)		48.90
Rendimiento	5.00	m3/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	1.600	4.92	7.8720	
Oficial	1.0	1.600	4.54	7.2640	
Peón	5.0	8.000	4.22	33.7600	
Ratio	11.200				

Encofrado y desenfrado			PU (MO x día)		9.26
Rendimiento	10.00	m2/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	0.800	4.92	3.9360	
Oficial	1.0	0.800	4.54	3.6320	
Peón	0.5	0.400	4.22	1.6880	
Ratio	2.000				

Acero			PU (MO x día)		0.30
Rendimiento	250.00	kg/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	0.032	4.92	0.1574	
Oficial	1.0	0.032	4.54	0.1453	
Peón	-	-	4.22	-	
Ratio	0.064				

**Muro Ladrillo**

Ladrillo cabeza			PU (MO x día)		10.73
Rendimiento	6.50	m3/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	1.231	4.92	6.0554	
Oficial	0.0	0.000	4.54	0.0000	
Peón	0.9	1.108	4.22	4.6745	
Ratio	2.338				

**Escalera**

Concreto			PU (MO x día)		48.43
Rendimiento	6.00	m3/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	2.0	2.667	4.92	13.1200	
Oficial	1.0	1.333	4.54	6.0533	
Peón	5.2	6.933	4.22	29.2587	
Ratio	10.933				

Encofrado / Desencofrado			PU (MO x día)		12.61
Rendimiento	6.00	m2/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	1.333	4.92	6.5600	
Oficial	1.0	1.333	4.54	6.0533	
Peón	0.5	0.667	4.22	-	
Ratio	3.333				

Acero			PU (MO x día)		0.30
Rendimiento	250.00	kg/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	0.032	4.92	0.1574	
Oficial	1.0	0.032	4.54	0.1453	
Peón	-	-	4.22	-	
Ratio	0.064				

Losa Aligerada Unidireccional					
Concreto				PU (MO x día)	23.83
Rendimiento	12.50	m3/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.5	0.960	4.92	4.7232	
Oficial	1.0	0.640	4.54	2.9056	
Peón	6.0	3.840	4.22	16.2048	
Ratio		5.440			

Encofrado / Desencofrado					
Concreto				PU (MO x día)	6.17
Rendimiento	15.00	m2/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	0.533	4.92	2.6240	
Oficial	1.0	0.533	4.54	2.4213	
Peón	0.5	0.267	4.22	1.1253	
Ratio		1.333			

Acero					
Concreto				PU (MO x día)	0.30
Rendimiento	250.00	kg/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	0.032	4.92	0.1574	
Oficial	1.0	0.032	4.54	0.1453	
Peón	-	-	4.22	-	
Ratio		0.064			

Ladrillo 15x30x30					
Concreto				PU (MO x día)	0.24
Rendimiento	1,600.00	kg/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	0.005	4.92	0.0246	
Oficial	1.0	0.005	4.54	0.0227	
Peón	9.0	0.045	4.22	0.1899	
Ratio		0.055			

Ladrillo 20x30x30					
Concreto				PU (MO x día)	0.29
Rendimiento	1,300.00	kg/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	0.005	4.92	0.0303	
Oficial	1.0	0.005	4.54	0.0279	
Peón	9.0	0.055	4.22	0.2337	
Ratio		0.068			

Vigas					
Concreto				PU (MO x día)	26.14
Rendimiento	10.00	m3/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	0.800	4.92	3.9360	
Oficial	1.0	0.800	4.54	3.6320	
Peón	5.5	4.400	4.22	18.5680	
Ratio		6.000			

Encofrado / Desencofrado					
Concreto				PU (MO x día)	10.28
Rendimiento	9.00	m2/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	0.889	4.92	4.3733	
Oficial	1.0	0.889	4.54	4.0356	
Peón	0.5	0.444	4.22	1.8756	
Ratio		2.222			

Acero					
Concreto				PU (MO x día)	0.30
Rendimiento	250.00	kg/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	0.032	4.92	0.1574	
Oficial	1.0	0.032	4.54	0.1453	
Peón	-	-	4.22	-	
Ratio		0.064			

Losa Maciza					
Concreto				PU (MO x día)	7.47
Rendimiento	35.00	m3/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	0.229	4.92	1.1246	
Oficial	1.0	0.229	4.54	1.0377	
Peón	5.5	1.257	4.22	5.3051	
Ratio		1.714			

Encofrado / Desencofrado					
Concreto				PU (MO x día)	7.71
Rendimiento	12.00	m2/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	0.667	4.92	3.2800	
Oficial	1.0	0.667	4.54	3.0267	
Peón	0.5	0.333	4.22	1.4067	
Ratio		1.667			

Acero					
Concreto				PU (MO x día)	0.30
Rendimiento	250.00	kg/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	0.032	4.92	0.1574	
Oficial	1.0	0.032	4.54	0.1453	
Peón	-	-	4.22	-	
Ratio		0.064			

Vigas de confinamientos					
Concreto				PU (MO x día)	26.14
Rendimiento	10.00	m3/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	0.800	4.92	3.9360	
Oficial	1.0	0.800	4.54	3.6320	
Peón	5.5	4.400	4.22	18.5680	
Ratio		6.000			

Encofrado / Desencofrado					
Concreto				PU (MO x día)	10.28
Rendimiento	8.50	m2/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	0.941	4.92	4.6306	
Oficial	1.0	0.941	4.54	4.2729	
Peón	0.5	0.471	4.22	1.9859	
Ratio		2.353			

Acero					
Concreto				PU (MO x día)	0.30
Rendimiento	250.00	kg/día			
MO	Cuadrilla	Cantidad	Tarifa	Parcial	
Capataz	-	-	5.93	-	
Operario	1.0	0.032	4.92	0.1574	
Oficial	1.0	0.032	4.54	0.1453	
Peón	-	-	4.22	-	
Ratio		0.064			



## ANEXO I: Hora – Hombre (HH) por Partida

WBS	NOMBRE PARTIDAS	DIA INICIO	DIA FIN	DURACIÓN DIAS	UND.	METRADO	RENDIMIENTO	INDICE (IR)	HH TOTAL	HH DIA	Cant. MO TOTAL	Cant. MO Dia	CUADRILLA
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>	19/07/2020	3/08/2020	16									
01.01	OBRAS PROVISIONALES	19/07/2020	3/08/2020	16									
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 6.00 X 3.60 m	19/07/2020	19/07/2020	1	und	1.00	1.00	10.80	10.80	10.80	1.35	1.35	1.0
01.01.02	CERCO PROVISIONAL DE TRIPLAY	20/07/2020	21/07/2020	2	m	106.34	30.00	1.07	113.42	56.71	14.18	7.09	3.5
01.01.03	OFICINA Y ALMACEN DE OBRA DE 5m x 6m	2/08/2020	3/08/2020	2	m2	30.00	10.00	2.40	72.00	36.00	9.00	4.50	3.0
01.01.04	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONALES	2/08/2020	3/08/2020	2	und	6.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.0
<b>01.02</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>	22/07/2020	3/08/2020	13				0.00					
01.02.01	DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO	24/07/2020	2/08/2020	10				0.00					
01.02.01.01	DEMOLICION DE ZAPATAS	30/07/2020	2/08/2020	4	m3	74.80	15.00	0.80	59.84	14.96	7.48	1.87	5.0
<b>01.02.01.02</b>	<b>DEMOLICION DE COLUMNAS</b>	26/07/2020	27/07/2020	2	m3	34.66	2.00	6.00	207.96	103.98	26.00	13.00	17.3
01.02.01.03	DEMOLICION DE VIGAS	25/07/2020	25/07/2020	1	m3	69.61	2.00	6.00	417.66	417.66	52.21	52.21	34.8
01.02.01.04	DEMOLICION DE LOSA ALIGERADA	24/07/2020	24/07/2020	1	m3	60.61	10.00	0.80	48.49	48.49	6.06	6.06	6.1
<b>01.02.02</b>	<b>DEMOLICION DE CONCRETO SIMPLE</b>	22/07/2020	3/08/2020	13				0.00					
01.02.02.01	DEMOLICION CIMENTOS CORRIDOS	28/07/2020	29/07/2020	2	m3	267.20	12.50	1.28	342.02	171.01	42.75	21.38	21.4
01.02.02.02	DEMOLICION DE PSOS DE CONCRETO	28/07/2020	29/07/2020	2	m3	83.36	75.00	0.16	13.34	6.67	1.67	0.83	1.1
01.02.02.03	DEMOLICION DE VEREDAS	28/07/2020	28/07/2020	1	m3	28.36	75.00	0.16	4.54	4.54	0.57	0.57	0.4
<b>01.02.02.04</b>	<b>DEMOLICION DE LOSA DEPORTIVA</b>	28/07/2020	29/07/2020	2	m3	164.22	75.00	0.16	26.28	13.14	3.28	1.64	2.2
01.02.02.05	DEMOLICION DE MUROS DE ALBAÑILERIA	24/07/2020	24/07/2020	1	m2	2343.42	200.00	0.08	187.47	187.47	23.43	23.43	11.7
01.02.02.06	DESMONTAJES DE TECHUMBRES	22/07/2020	23/07/2020	2	m2	872.77	10.00	0.18	161.11	80.56	20.14	10.07	87.3
<b>01.02.02.07</b>	<b>ELIMINACION DE DEMOLICIONES C/MAQUINARIA</b>	30/07/2020	31/07/2020	2	m3	3906.53	300.00	0.11	416.83	208.41	52.10	26.05	13.0
01.02.02.08	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	1/08/2020	1/08/2020	1	m2	3839.11	40.00	0.22	844.60	844.60	105.58	105.58	96.0
01.02.02.09	TRAZO Y REPLANTEO	2/08/2020	3/08/2020	2	m2	2200.25	200.00	0.12	264.03	132.02	33.00	16.50	11.0
<b>02</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>	4/08/2020	31/01/2021	181				0.00					
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	4/08/2020	11/08/2020	8				0.00					
02.01.01	EXCAVACION PARA CIMENTACIONES	4/08/2020	9/08/2020	6	m3	2330.95	2.75	2.91	6780.97	1130.16	847.62	141.27	847.6
<b>02.01.02</b>	<b>EXCAVACION PARA CISTERNA</b>	4/08/2020	5/08/2020	2	m3	99.80	2.75	2.91	290.33	145.16	36.29	18.15	36.3
02.01.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MAT. PROPIO	5/08/2020	7/08/2020	3	m3	1130.86	30.00	0.53	603.20	201.07	75.40	25.13	37.7
02.01.04	ACARREO INTERNO DE MATERIAL EXCEDENTE	6/08/2020	9/08/2020	4	m3	1500.11	8.00	1.00	1500.11	375.03	187.51	46.88	187.5
<b>02.01.05</b>	<b>ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA</b>	10/08/2020	11/08/2020	2	m3	1500.11	300.00	0.11	160.06	80.03	20.01	10.00	5.0
02.01.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CARGUÍO MANUAL D-	10/08/2020	10/08/2020	1	m3	124.75	300.00	0.11	13.31	13.31	1.66	1.66	0.4
<b>02.02</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>	10/08/2020	5/09/2020	27				0.00	0.73				
<b>02.02.01</b>	<b>FALSO PSO</b>	22/08/2020	29/08/2020	8				0.00					
02.02.01.01	FALSO PSO e= 4" f'c=140 kg/cm2	22/08/2020	29/08/2020	8	m2	1045.40	100.00	1.36	1421.74	177.72	177.72	22.21	10.5
02.02.02	SOLADO	10/08/2020	12/08/2020	3				0.00					
<b>02.02.02.01</b>	<b>CONCRETO SOLADO f'c=100 kg/cm2</b>	10/08/2020	12/08/2020	3	m2	881.45	80.00	0.90	793.31	264.44	99.16	33.05	11.0
02.02.03	CIMENTOS	13/08/2020	21/08/2020	9				0.00					
02.02.03.01	CONCRETO 1:10 + 30% P.G. PARA CIMENTO CORRIDO	17/08/2020	21/08/2020	5	m2	412.23	12.50	3.84	1582.96	316.59	197.87	39.57	33.0
<b>02.02.03.02</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL</b>	13/08/2020	16/08/2020	4	m2	347.71	10.00	1.60	556.34	139.08	69.54	17.39	34.8
02.02.04	LOSAS MULTIJUSO	22/08/2020	5/09/2020	15				0.00					
02.02.04.01	CONCRETO EN LOSAS MULTIJUSO f'c=175 kg/cm2	27/08/2020	5/09/2020	10	m3	171.22	12.50	3.84	657.48	65.75	82.19	8.22	13.7
<b>02.02.04.02</b>	<b>ENCOFRADO DE BORDE EN LOSA DE CIMENTACION h=0.10 m</b>	22/08/2020	26/08/2020	5	m2	101.69	12.00	1.33	135.59	27.12	16.95	3.39	8.5
<b>02.03</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>	13/08/2020	31/01/2021	172				0.00					
02.03.01	SOBRECIMIENTO ARMADO	6/10/2020	1/11/2020	27									
<b>02.03.01.01</b>	<b>CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA SOBRECIMENTOS</b>	25/10/2020	1/11/2020	8	m3	134.22	12.00	8.00	1073.75	134.22	134.22	16.78	11.2
02.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMI	15/10/2020	24/10/2020	10	m2	1651.94	16.00	1.00	1651.94	1.60	206.49	20.65	103.2
02.03.01.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 EN SOBRECIMIENTO	6/10/2020	14/10/2020	9	kg	7365.93	250.00	0.06	471.42	52.38	58.93	6.55	29.5

WBS	NOMBRE PARTIDAS	DIA INICIO	DIA FIN	DURACIÓN DIAS	UND.	METRADO	RENDIMIENTO	INDICE (IR)	HH TOTAL	HH DIA	Cant. MO TOTAL	Cant. MO Dia	CUADRILLA
<b>02.03.02</b>	<b>ZAPATAS</b>	13/08/2020	14/09/2020	33									
02.03.02.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN ZAPATA	28/08/2020	14/09/2020	18	m3	528.87	12.50	3.84	2030.86	112.83	253.86	14.10	42.3
02.03.02.02	ACERO fy=4200 kg/cm2 EN ZAPATA	13/08/2020	27/08/2020	15	kg	41027.04	250.00	0.06	2625.73	175.05	328.22	21.88	164.1
<b>02.03.03</b>	<b>VIGA DE OMENTACION</b>	15/09/2020	5/10/2020	21				0.00					
02.03.03.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN VIGAS DE OMENTACION	30/09/2020	5/10/2020	6	m3	71.83	10.00	4.80	344.78	57.46	43.10	7.18	7.2
02.03.03.02	ENCOFRADOY DESENCOFRAO DE VIGAS DE OMENTACION	22/09/2020	29/09/2020	8	m2	541.43	8.00	2.20	1191.15	148.89	148.89	18.61	67.7
<b>02.03.03.03</b>	<b>ACERO fy=4200 kg/cm2 EN VIGA DE OMENTACION</b>	15/09/2020	21/09/2020	7	kg	18580.39	250.00	0.06	1189.14	169.88	148.64	21.23	74.3
02.03.04	<b>COLUMNAS</b>	28/08/2020	14/10/2020	48				0.00					
02.03.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN COLUMNAS	5/10/2020	14/10/2020	10	m3	166.98	5.00	11.20	1870.18	187.02	233.77	23.38	33.4
<b>02.03.04.02</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRAO NORMAL EN COLUMNAS</b>	15/09/2020	4/10/2020	20	m2	1422.61	10.00	2.00	2845.22	142.26	355.65	17.78	142.3
02.03.04.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 EN COLUMNA	28/08/2020	14/09/2020	18	kg	45963.41	250.00	0.06	2941.66	163.43	367.71	20.43	183.9
02.03.05	<b>VIGAS</b>	15/10/2020	26/11/2020	43				0.00					
02.03.05.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN VIGAS	19/11/2020	26/11/2020	8	m3	229.14	10.00	6.00	1374.84	171.86	171.86	21.48	22.9
02.03.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRAO NORMAL EN VIGAS	30/10/2020	18/11/2020	20	m2	1313.01	9.00	2.22	2917.77	145.89	364.72	18.24	145.9
02.03.05.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 en VIGAS	15/10/2020	29/10/2020	15	kg	36016.26	250.00	0.06	2305.04	153.67	288.13	19.21	144.1
02.03.06	<b>COLUMNETAS</b>	15/09/2020	28/09/2020	14				0.00					
02.03.06.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN COLUMNETAS	26/09/2020	28/09/2020	3	m3	15.96	5.00	11.20	178.75	59.58	22.34	7.45	3.2
02.03.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRAO NORMAL EN COLUMNETAS	20/09/2020	25/09/2020	6	m2	214.38	8.00	2.50	535.95	89.33	66.99	11.17	26.8
02.03.06.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en COLUMNETAS	15/09/2020	19/09/2020	5	kg	2205.52	250.00	0.06	141.15	28.23	17.64	3.53	8.8
02.03.07	<b>VIGA DE CONFINAMIENTO</b>	30/10/2020	9/11/2020	11				0.00					
02.03.07.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 en VIGAS DE CONFINAMIENTO	8/11/2020	9/11/2020	2	m3	21.98	10.00	6.00	131.88	65.94	16.49	8.24	2.2
02.03.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRAO NORMAL EN VIGAS DE CONFINAMIENTO	3/11/2020	7/11/2020	5	m2	287.29	8.50	2.35	675.99	135.20	84.50	16.90	33.8
02.03.07.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 en VIGAS DE CONFINAMIENTO	30/10/2020	2/11/2020	4	kg	2266.32	250.00	0.06	145.04	36.26	18.13	4.53	9.1
02.03.08	<b>ESCALERAS</b>	12/01/2021	31/01/2021	20				0.00					
02.03.08.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN ESCALERAS	27/01/2021	31/01/2021	5	m3	30.93	6.00	10.93	338.17	67.63	42.27	8.45	5.2
02.03.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRAO NORMAL EN ESCALERAS	17/01/2021	26/01/2021	10	m2	121.79	6.00	3.33	405.96	40.60	50.75	5.07	20.3
02.03.08.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 en VIGAS DE ESCALERAS	12/01/2021	16/01/2021	5	kg	1977.41	250.00	0.06	126.55	25.31	15.82	3.16	7.9
02.03.09	<b>LOSA ALIGERADA UNIDIRECCIONAL</b>	27/11/2020	11/01/2021	46				0.00					
02.03.09.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN LOSA UNIDIRECCIONAL	5/01/2021	11/01/2021	7	m3	183.46	12.50	5.44	998.02	142.57	124.75	17.82	14.7
02.03.09.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRAO DE LOSA ALIGERADA UNIDIRECCIONAL	27/11/2020	11/12/2020	15	m2	2072.64	15.00	1.33	2763.45	184.23	345.43	23.03	138.2
02.03.09.03	LADRILLO PARA TECHO 15x30x30cm	26/12/2020	4/01/2021	10	und	17418.00	1600.00	0.06	957.99	95.80	119.75	11.97	10.9
02.03.09.04	ACERO fy=4200 kg/cm2 en LOSA ALIGERADA UNIDIRECCIONAL	12/12/2020	25/12/2020	14	kg	15624.18	250.00	0.06	999.95	71.42	124.99	8.93	62.5
02.03.10	<b>LOSA MACIZA</b>	27/11/2020	30/11/2020	4				0.00					
02.03.10.01	CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 EN LOSA MACIZA	30/11/2020	30/11/2020	1	m3	6.06	35.00	1.71	10.39	10.39	1.30	1.30	0.2
02.03.10.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRAO EN LOSAS MACIZA	27/11/2020	28/11/2020	2	m2	30.32	12.00	1.67	50.53	25.27	6.32	3.16	2.5
02.03.10.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 en LOSA MACIZA	29/11/2020	29/11/2020	1	kg	794.14	250.00	0.06	50.82	50.82	6.35	6.35	3.2
02.03.11	<b>CISTERNA</b>	12/01/2021	22/01/2021	11				0.00					
02.03.11.01	CONCRETO 1:10+25%PM PARA FALSA OMENTACION	12/01/2021	12/01/2021	1	m3	14.46	12.50	3.84	55.53	55.53	6.94	6.94	1.2
02.03.11.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 en CISTERNA	21/01/2021	22/01/2021	2	m3	30.76	10.00	6.00	184.56	92.28	23.07	11.54	3.1
02.03.11.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRAO NORMAL EN CISTERNA	16/01/2021	20/01/2021	5	m2	95.86	9.00	2.22	213.02	42.60	26.63	5.33	10.7
02.03.11.04	ACERO fy=4200 kg/cm2 en CISTERNA	12/01/2021	15/01/2021	4	kg	3638.00	250.00	0.06	232.83	58.21	29.10	7.28	14.6

WBS	NOMBRE PARTIDAS	DIA INICIO	DIA FIN	DURACIÓN DIAS	UND.	METRADO	RENDIMIENTO	INDICE (IR)	HH TOTAL	HH DIA	Cant. MO TOTAL	Cant. MO Dia	CUADRILLA
02.03.02	ZAPATAS	13/08/2020	14/09/2020	33									
02.03.02.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN ZAPATA	28/08/2020	14/09/2020	18	m3	528.87	12.50	3.84	2030.86	112.83	253.86	14.10	42.3
02.03.02.02	ACERO fy=4200 kg/cm2 EN ZAPATA	13/08/2020	27/08/2020	15	kg	41027.04	250.00	0.06	2625.73	175.05	328.22	21.88	164.1
02.03.03	VIGA DE CIMENTACION	15/09/2020	5/10/2020	21				0.00					
02.03.03.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN VIGAS DE CIMENTACION	30/09/2020	5/10/2020	6	m3	71.83	10.00	4.80	344.78	57.46	43.10	7.18	7.2
02.03.03.02	ENCOFRADO DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	22/09/2020	29/09/2020	8	m2	541.43	8.00	2.20	1191.15	148.89	148.89	18.61	67.7
01	ARQUITECTURA	2/08/2020	13/02/2021	196				0.00					
01.01	TABICERIA	2/11/2020	21/12/2020	50				0.00					
01.01.01	MURO LADRILLO K.K 18 HUECOS - SOGA	2/11/2020	21/12/2020	50	m2	1782.42	9.50	1.60	2851.87	57.04	356.48	7.13	187.6
01.01.02	MURO LADRILLO K.K 18 HUECOS - CABEZA	2/11/2020	18/12/2020	47	m2	639.50	6.50	2.34	1495.47	31.82	186.93	3.98	98.4
01.02	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS	22/12/2020	8/02/2021	49				0.00					
01.02.01	TARRAJEO PRIMARIO, MORTERO	22/12/2020	5/01/2021	15	m2	1765.96	15.00	0.80	1412.77	94.18	176.60	11.77	117.7
01.02.02	TARRAJEO MURO: INTERIOR	1/01/2021	20/01/2021	20	m2	1764.66	15.00	0.80	1411.73	70.59	176.47	8.82	117.6
01.02.03	TARRAJEO MURO: EXTERIOR	1/01/2021	25/01/2021	25	m2	1431.54	15.00	0.80	1145.23	45.81	143.15	5.73	95.4
01.02.04	TARRAJEO COLUMNAS	6/01/2021	23/01/2021	18	m2	1234.33	8.00	1.40	1728.06	96.00	216.01	12.00	154.3
01.02.05	TARRAJEO DE VIGAS	12/01/2021	21/01/2021	10	m2	478.31	6.50	1.72	824.18	82.42	103.02	10.30	73.6
01.02.06	VESTIDURA DE DERRAMES	26/01/2021	4/02/2021	10	m	1402.96	18.00	0.62	872.92	87.29	109.12	10.91	77.9
01.02.07	BRUÑAS SEGUN DETALLE 1/2"	26/01/2021	28/01/2021	3	m	178.80	30.00	0.35	61.99	20.66	7.75	2.58	6.0
01.02.08	REVESTIMIENTO DE ESCALERAS (PASO Y CONTRAPASO CON	1/02/2021	8/02/2021	8	m	147.74	8.00	1.33	196.49	24.56	24.56	3.07	18.5
01.03	CIELO RASO	14/01/2021	7/02/2021	25				0.00					
01.03.01	TARRAJEO FROTACHADO DE CIELORRASOS	14/01/2021	7/02/2021	25	m2	1848.51	6.00	1.87	3450.43	138.02	431.30	17.25	308.1
01.04	PSOS Y PAVIMENTOS	21/01/2021	9/02/2021	20				0.00					
01.04.01	PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO E=2" MEZ.=1:4	22/01/2021	24/01/2021	3	m2	89.07	40.00	0.92	81.94	27.31	81.94	27.31	2.2
01.04.02	CONTRA PISO DE 40 mm	21/01/2021	1/02/2021	12	m2	1889.50	100.00	0.80	1511.60	125.97	188.95	15.75	18.9
01.04.03	PISO DE PORCELANATO ANTIDESLIZANTE SATINADO COLOR F	25/01/2021	9/02/2021	16	m2	1739.21	9.00	1.33	2318.89	144.93	2318.89	144.93	193.2
01.04.04	PISO DE PORCELANATO ANTIDESLIZANTE COLOR NEVADA BL	25/01/2021	26/01/2021	2	m2	150.29	9.00	1.33	200.38	100.19	200.38	100.19	16.7
01.04.05	LOSAS DEPORTIVA Y PATIOS DE CONCRETO f'c= 175 kg/cm2 A	21/01/2021	1/02/2021	12	m2	536.53	40.00	0.92	493.61	41.13	61.70	5.14	13.4
01.05	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS	25/01/2021	13/02/2021	20				0.00					
01.05.01	ZOCALO DE PORCELANATO ANTIDESLIZANTE COLOR NEVAD	25/01/2021	13/02/2021	20	m2	321.34	7.00	2.29	734.52	36.73	91.81	4.59	45.9
01.05.02	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO COLOR CLARO 0.60 X 0	25/01/2021	1/02/2021	8	m	796.16	30.00	0.40	318.46	39.81	39.81	4.98	26.5
01.06	OBRAS DE CONCRETO 175KG/CM2 EN CIRCULACION	22/01/2021	6/02/2021	16				0.00					
01.06.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	22/01/2021	31/01/2021	10	m2	426.06	12.00	1.33	568.11	56.81	71.01	7.10	35.5
01.06.02	JUNTA DE DILATACION E=1"	1/02/2021	3/02/2021	3	m	191.42	24.00	0.33	63.80	21.27	7.98	2.66	8.0
01.06.03	RAMPAS DE CONCRETO ARMADO f'c=175kg/cm2 ACABADO S	1/02/2021	6/02/2021	6	m2	42.50	12.50	3.84	163.20	27.20	20.40	3.40	3.4
01.07	CARPINTERIA DE MADERA	21/01/2021	8/02/2021	19				0.00					
01.07.01	PUERTA DE CEDRO NACIONAL - MARCO CAJON 1 1/2"x6", c/IM	1/02/2021	8/02/2021	8	m2	130.00	3.00	5.33	693.34	86.67	86.67	10.83	43.3
01.07.02	PUERTA DE CEDRO NACIONAL C/IMPOSTA (VIDRIO TEMPLADO	1/02/2021	1/02/2021	1	m2	5.20	3.00	5.33	27.73	27.73	3.47	3.47	1.7
01.07.03	PUERTA DE MELAMINE - c/JALADOR Y CERROJO DE ALUMINIO	2/02/2021	4/02/2021	3	m2	31.16	3.00	5.33	166.19	55.40	20.77	6.92	10.4
01.07.04	TABICERIA CON MELAMINA DE 18 mm.	21/01/2021	25/01/2021	5	m2	82.40		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
01.08	CERRAJERIA	9/02/2021	13/02/2021	5				0.00					
01.08.01	BISAGRA ALUMINIZADA 3 1/2" x 3 1/2" PESADA	9/02/2021	11/02/2021	3	pza	180.00	100.00	0.01	1.44	0.48	0.18	0.06	0.0
01.08.02	CERRAJERO DE ALUMINIO	12/02/2021	12/02/2021	1	pza	20.00	100.00	0.08	1.60	1.60	0.20	0.20	0.0
01.08.03	CERRADURA 3 GOLPES EN PUERTAS	13/02/2021	13/02/2021	1	pza	50.00	100.00	0.08	4.00	4.00	0.50	0.50	0.0
01.08.04	CERROJO DE 2" EN PUERTA METALICA	13/02/2021	13/02/2021	1	pza	2.00	100.00	0.08	0.16	0.16	0.02	0.02	0.0
01.09	CARPINTERIA METALICA	21/01/2021	13/02/2021	24				0.00					
01.09.01	BARANDA DE FE DE Ø 1 1/2" EN ESCALERAS	1/02/2021	4/02/2021	4	m	44.00	5.00	3.20	140.80	35.20	17.60	4.40	0.0
01.09.02	BARRA DE APOYOS DE DISCAPACITADOS DE 1/2" INCPINTAD	21/01/2021	22/01/2021	2	m	8.00	5.00	3.20	25.60	12.80	3.20	1.60	0.0
01.09.03	CANTONERA DE ALUMINIO ESPESOR 2" PARA ESCALERA	5/02/2021	13/02/2021	9	m	250.56	16.00	0.50	125.28	13.92	15.66	1.74	0.0
01.09.04	PORTON METALICO CON TUBO PIG Ø 2" INC/PINTADO ANTIC	1/02/2021	2/02/2021	2	m	5.90	2.50	6.40	37.76	18.88	4.72	2.36	0.0
01.09.05	PUERTA METALICAS DOBLE HOJA C/REJILLA	3/02/2021	3/02/2021	1	m	2.00	2.50	6.40	12.80	12.80	1.60	1.60	0.0
01.09.06	PUERTA DE FIERRO 1 HOJA	3/02/2021	3/02/2021	1	m	3.00	2.50	6.40	19.20	19.20	2.40	2.40	0.0
01.09.07	TAPA METALICA PARA CISTERNA Y TANQUE ELEVADO	3/02/2021	3/02/2021	1	und	2.00	50.00	0.16	0.32	0.32	0.04	0.04	0.0

WBS	NOMBRE PARTIDAS	DIA INICIO	DIA FIN	DURACIÓN DIAS	UND.	METRADO	RENDIMIENTO	INDICE (IR)	HH TOTAL	HH DIA	Cant. MO TOTAL	Cant. MO Dia	CUADRILLA
01.10	VIDRIOS Y ESPEJOS	1/02/2021	13/02/2021	13				0.00					0.0
01.10.01	VENTANAS SIST. DIRECTO VIDRIO TEMPLADO INCOL; e=6mm	1/02/2021	13/02/2021	13	m2	327.30		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
01.11	PINTURA	21/01/2021	10/02/2021	21				0.00					0.0
01.11.01	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS INTERIORES Y COLUMNA	21/01/2021	25/01/2021	5	m2	299.00	70.00	0.23	68.35	13.67	8.54	1.71	0.0
01.11.02	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS EXTERIORES.	21/01/2021	1/02/2021	12	m2	1431.54	60.00	0.27	381.65	31.80	47.71	3.98	0.0
01.11.03	PINTURA LATEX 2 MANOS EN CIELO RASO Y VIGAS.	22/01/2021	10/02/2021	20	m2	3729.78	60.00	0.27	994.36	49.72	124.29	6.21	0.0
01.11.04	PINTURA ESMALTE 2 MANOS EN CONTRAZOCALO DE CEMENTO	26/01/2021	26/01/2021	1	m2	1.00	30.00	0.53	0.53	0.53	0.07	0.07	0.0
01.11.05	PINTURA BARNIZ EN CARP. DE MADERA.	2/02/2021	2/02/2021	1	m2	1.00	20.00	0.80	0.80	0.80	0.10	0.10	0.0
01.11.06	PINTURA ANTICORROSIVA Y ESMALTE 2 MANOS EN CARPINTERIA	4/02/2021	5/02/2021	2	m2	47.40	40.00	0.30	14.22	7.11	1.78	0.89	0.0
01.11.07	PINTURA DE FACHADA PRINCIPAL (LETRAS)	2/02/2021	2/02/2021	1	m2	1.00	50.00	0.32	0.32	0.32	0.04	0.04	0.0
01.12	VARIOS	2/08/2020	13/02/2021	196				0.00					0.0
01.12.01	ASTA DE BANDERA	2/02/2021	2/02/2021	1	und	1.00	1.00	40.00	40.00	40.00	5.00	5.00	0.0
01.12.02	CANALETA MEDIA CAÑA (En Azotea)	8/02/2021	10/02/2021	3	m	137.49	5.00	3.20	439.97	146.66	55.00	18.33	0.0
01.12.03	LIMPEZA PERMANENTE DE LA OBRA	2/08/2020	8/02/2021	191	gib	1.00		4.00	4.00	0.02	0.50	0.00	0.0
01.12.04	LIMPEZA FINAL DE LA OBRA	9/02/2021	13/02/2021	5	gib	1.00		4.00	4.00	0.80	0.50	0.10	0.0
01.12.05	SEÑAL INDICATIVA Y ORIENTATIVA DE 40 x 60 cm	1/02/2021	2/02/2021	2	und	248.00	100.00	0.08	19.84	9.92	2.48	1.24	0.0
01.12.06	EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO SECO DE 6.0 kg	2/02/2021	3/02/2021	2	und	26.00		0.67	17.33	8.67	2.17	1.08	0.0
01.13	CUBIERTAS	1/02/2021	13/02/2021	13				0.00					0.0
01.13.01	CUBIERTA DE LADRILLO PASTELERO 0.25x0.25x0.03 m. ASEN	1/02/2021	13/02/2021	13	m2	1790.30	12.00	1.50	2685.45	206.57	335.68	25.82	0.0
01.13.02	IMPERMEABILIZACION DE TECHOS CON MEMBRANA POLIURETANICA	4/02/2021	8/02/2021	5	m2	1790.30	70.00	0.46	818.53	163.71	102.32	20.46	0.0
01.13.03	CUBIERTA LIVIANA PARA ESTRADO - INC. TRABAJOS DE CONCRETO	1/02/2021	5/02/2021	5	m2	44.50		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
01.13.04	CUBIERTA LIVIANA PARA PATIO - INC TRABAJOS DE CONCRETO	1/02/2021	12/02/2021	12	m2	605.61		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
04	INSTALACIONES SANITARIAS	19/12/2020	13/02/2021	57				0.00					0.0
04.01	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS	31/12/2020	11/01/2021	12				0.00					0.0
04.01.01	APARATOS SANITARIOS	31/12/2020	8/01/2021	9				0.00					0.0
04.01.01.01	LAVATORIO OVALIN DE LOSA VITRIFICADA DE 18 3/4" X 16 1/2"	31/12/2020	4/01/2021	5	und	18.00	3.00	5.33	96.00	19.20	12.00	2.40	0.0
04.01.01.02	INODORO DE LOSA VITRIFICADA CON TANQUE	4/01/2021	7/01/2021	4	und	8.00	3.00	5.33	42.67	10.67	5.33	1.33	0.0
04.01.01.03	INODORO DE LOSA VITRIFICADA CON VALVULA FLUXOMETRICA	4/01/2021	8/01/2021	5	und	14.00	3.00	5.33	74.67	14.93	9.33	1.87	0.0
04.01.01.04	URINARIO DE LOSA VITRIFICADA, CON DISPOSITIVO DRENANTE	31/12/2020	3/01/2021	4	und	8.00	3.00	5.33	42.67	10.67	5.33	1.33	0.0
04.01.02	ACCESORIOS SANITARIOS	4/01/2021	11/01/2021	8				0.00					0.0
04.01.02.01	LLAVE DE LAVATORIO TEMPORIZADA 1/2"	5/01/2021	7/01/2021	3	und	18.00	3.00	2.67	48.00	16.00	6.00	2.00	0.0
04.01.02.02	DISPENSADOR DE PAPEL HIGIENICO NEGRO EBRIEL	9/01/2021	10/01/2021	2	und	8.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
04.01.02.03	PAPELERA ADOSADA DE LOSA VITRIFICADA	9/01/2021	9/01/2021	1	und	2.00	8.00	1.00	2.00	2.00	0.25	0.25	0.0
04.01.02.04	SURTIDOR DE JABÓN LÍQUIDO	10/01/2021	11/01/2021	2	und	18.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
04.01.02.05	BARANDA PIDISCAPACIDAD DE ACERO INOX. SATINADO Ø=100	4/01/2021	6/01/2021	3	und	8.00	5.00	1.60	12.80	4.27	1.60	0.53	1.6
04.02	SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN	26/12/2020	25/01/2021	31				0.00					
04.02.01	SALIDA DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN	26/12/2020	3/01/2021	9				0.00					
04.02.01.01	SALIDA DESAGUE DE PVC SAL 2"	26/12/2020	30/12/2020	5	pto	26.00	4.00	4.00	104.00	20.80	13.00	2.60	6.5
04.02.01.02	SALIDA DESAGUE DE PVC-SAL 4"	31/12/2020	3/01/2021	4	pto	22.00	6.00	2.67	58.67	14.67	7.33	1.83	3.7
04.02.01.03	SALIDA VENTILACION DE PVC-SAL 2"	31/12/2020	3/01/2021	4	pto	22.00	4.00	4.00	88.00	22.00	11.00	2.75	5.5
04.02.02	RED DE DISTRIBUCIÓN - RAMALES Y MONTANTES	26/12/2020	2/01/2021	8				0.00					
04.02.02.01	TUBERIA DE DESAGÜE PVC-SAL Ø2"	26/12/2020	28/12/2020	3	m	68.77	20.00	1.20	82.52	27.51	10.32	3.44	3.4
04.02.02.02	TUBERIA DE DESAGÜE PVC-SAL Ø4"	31/12/2020	1/01/2021	2	m	70.80	20.00	1.20	84.96	42.48	10.62	5.31	3.5
04.02.02.03	MONTANTE DE VENTILACION CON TUBERIA PVC SAP Ø DE 2"	29/12/2020	30/12/2020	2	m	22.00	20.00	1.20	26.40	13.20	3.30	1.65	1.1
04.02.02.04	MONTANTE DE TUBERIA PVC SAL 4"	2/01/2021	2/01/2021	1	m	2.00	20.00	1.20	2.40	2.40	0.30	0.30	0.1
04.02.03	REDES COLECTORAS DE DESAGÜE	26/12/2020	19/01/2021	25				0.00					
04.02.03.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	26/12/2020	26/12/2020	1	m	103.61	200.00	0.12	12.43	12.43	1.55	1.55	0.5
04.02.03.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA REDES SANITARIAS (HASTA 1.00 m)	27/12/2020	5/01/2021	10	m	103.61	5.00	1.60	165.78	16.58	20.72	2.07	20.7
04.02.03.03	REFINE DEL TERRENO NATURAL	6/01/2021	10/01/2021	5	m	103.61	10.00	0.80	82.89	16.58	10.36	2.07	10.4
04.02.03.04	CAMA DE ARENA (RED DE DESAGÜE)	11/01/2021	12/01/2021	2	m	103.61	75.00	0.43	44.21	22.11	5.53	2.76	1.4
04.02.03.05	RELLENO Y COMPACTACION CON MAT. PROPIO	18/01/2021	19/01/2021	2	m3	51.81	30.00	0.53	27.64	13.82	3.45	1.73	1.7
04.02.03.06	TUBERÍA COLECTORA DE DESAGÜE PVC-SAL 4"	13/01/2021	17/01/2021	5	m	103.61	20.00	1.20	124.33	24.87	15.54	3.11	5.2

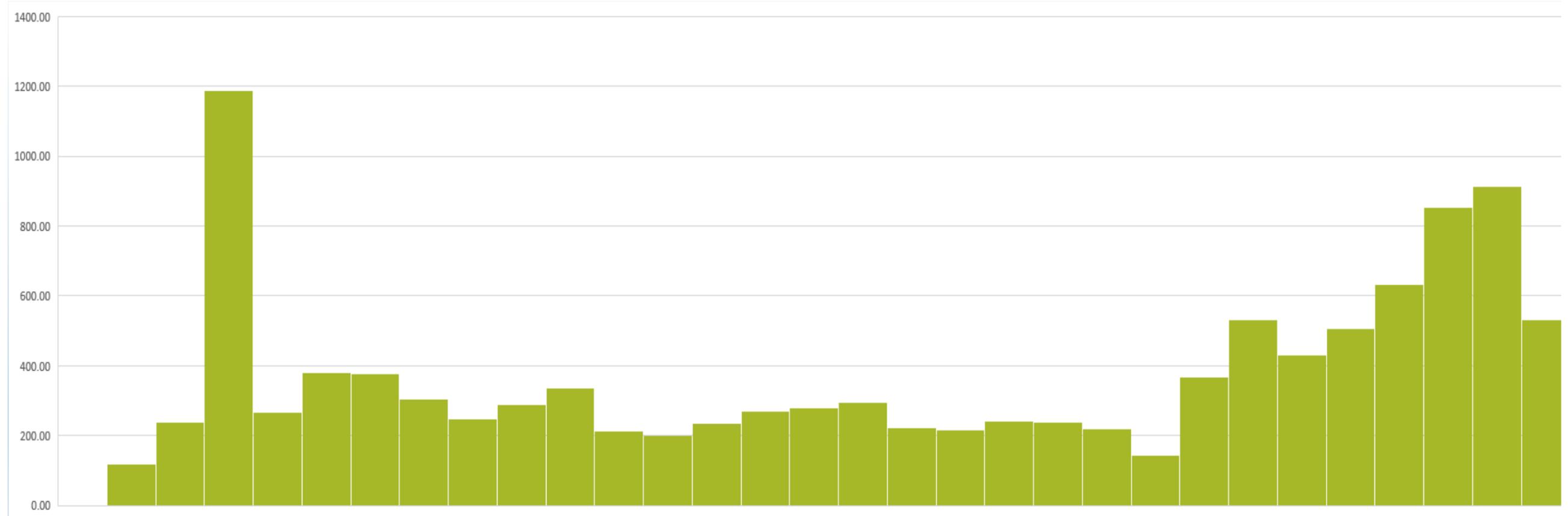
WBS	NOMBRE PARTIDAS	DIA INICIO	DIA FIN	DURACION DIAS	UND.	METRADO	RENDIMIENTO	INDICE (IR)	HH TOTAL	HH DIA	Cant. MO TOTAL	Cant. MO Dia	CUADRILLA
04.02.04	ADIMENTOS VARIOS	18/01/2021	25/01/2021	8				0.00					
04.02.04.01	SUMIDERO DE BRONCE CROMADO 2"	18/01/2021	20/01/2021	3	und	10.00	4.00	2.00	20.00	6.67	2.50	0.83	2.5
04.02.04.02	REGISTRO DE BRONCE CROMADO 4"	21/01/2021	25/01/2021	5	und	25.00	4.00	2.00	50.00	10.00	6.25	1.25	6.3
04.02.05	CAMARAS DE INSPECCION	27/12/2020	15/01/2021	20				0.00					
04.02.05.01	EXCAVACION PARA CAJA DE CONCRETO	27/12/2020	27/12/2020	1	m3	1.64	5.00	1.60	2.62	2.62	0.33	0.33	0.3
04.02.05.02	CAJA DE REGISTRO 12"x24" DE CONCRETO f'c=175kg/cm2 C	11/01/2021	11/01/2021	1	und	3.00	4.00	4.00	12.00	12.00	1.50	1.50	0.8
04.02.05.03	CAJA DE REGISTRO 18"x24" DE CONCRETO f'c=175kg/cm2 C	12/01/2021	12/01/2021	1	und	2.00	2.00	8.00	16.00	16.00	2.00	2.00	1.0
04.02.05.04	CAJA DE REGISTRO 24"x24" DE CONCRETO f'c=175kg/cm2 C	13/01/2021	15/01/2021	3	und	4.00	1.00	16.00	64.00	21.33	8.00	2.67	4.0
04.03	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL	26/12/2020	29/01/2021	35				0.00					
04.03.01	RED DE EVACUACION DE DRENAJE PLUVIAL	26/12/2020	19/01/2021	25				0.00					
04.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	26/12/2020	26/12/2020	1	m	58.66	200.00	0.12	7.04	7.04	0.88	0.88	0.3
04.03.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS DRENAJE PLUVIAL	27/12/2020	3/01/2021	8	m	58.66	4.00	2.00	117.32	14.67	14.67	1.83	14.7
04.03.01.03	REFINE DEL TERRENO NATURAL	4/01/2021	7/01/2021	4	m	58.66	10.00	0.80	46.93	11.73	5.87	1.47	5.9
04.03.01.04	CAMA DE ARENA (RED DE DEAGÜE)	8/01/2021	9/01/2021	2	m	58.66	75.00	0.43	25.03	12.52	3.13	1.56	0.8
04.03.01.05	RELLENO Y COMPACTACION CON MAT. PROPIO	12/01/2021	13/01/2021	2	m	58.66	26.00	2.77	162.44	81.22	20.31	10.15	2.3
04.03.01.06	CUNETA TIPO MEDIA CAÑA D=200mm, h,m=0.05	12/01/2021	14/01/2021	3	m	137.49	20.00	0.80	109.99	36.66	13.75	4.58	6.9
04.03.01.07	CUNETA RECTANGULAR DE CONCRETO f'c=175kg/cm2 Y AC	12/01/2021	19/01/2021	8	m	338.96	18.00	1.33	451.90	56.49	56.49	7.06	18.8
04.03.01.08	TUBERÍA COLECTORA DE DRENAJE PLUVIAL PVC- UF Ø150m	10/01/2021	11/01/2021	2	m	46.40	25.00	0.64	29.70	14.85	3.71	1.86	1.9
04.03.01.09	MONTANTE DE EVACUACION PLUVIAL PVC- UF Ø150mm	12/01/2021	12/01/2021	1	m	12.26	25.00	0.64	7.85	7.85	0.98	0.98	0.5
04.03.02	ADIMENTOS VARIOS	20/01/2021	29/01/2021	10				0.00					
04.03.02.01	REJILLA DE PVC - UV 200mm	20/01/2021	29/01/2021	10	m	300.58	5.00	1.60	480.93	48.09	60.12	6.01	60.1
04.03.03	CAMARAS DE INSPECCION	13/01/2021	14/01/2021	2				0.00					
04.03.04	CAJA DE REGISTRO 18"x24" DE CONCRETO f'c=175kg/cm2 C	13/01/2021	13/01/2021	1	und	1.00	2.00	8.00	8.00	8.00	1.00	1.00	0.5
04.03.05	CAJA DE REGISTRO 24"x24" DE CONCRETO f'c=175kg/cm2 C	14/01/2021	14/01/2021	1	und	1.00	1.00	16.00	16.00	16.00	2.00	2.00	1.0
04.04	SISTEMA DE AGUA FRIA	19/12/2020	30/01/2021	43				0.00					
04.04.01	SALIDA DE AGUA FRIA	19/12/2020	25/12/2020	7				0.00					
04.04.01.01	TUBERIA Ø1/2" PVC SAP C-10	19/12/2020	25/12/2020	7	pto	49.00	4.00	4.00	196.00	28.00	24.50	3.50	12.3
04.04.02	REDES DE ALIMENTACION DE AGUA	26/12/2020	29/01/2021	35				0.00					
04.04.02.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	26/12/2020	26/12/2020	1	m	168.89	200.00	0.12	20.27	20.27	2.53	2.53	0.8
04.04.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA REDES DE ALIMENTACION	27/12/2020	5/01/2021	10	m	168.89	4.00	2.00	337.78	33.78	42.22	4.22	42.2
04.04.02.03	REFINE DEL TERRENO NATURAL	6/01/2021	17/01/2021	12	m	168.89	10.00	0.80	135.11	11.26	16.89	1.41	16.9
04.04.02.04	CAMA DE ARENA (RED DE DEAGÜE)	18/01/2021	20/01/2021	3	m	168.89	75.00	0.43	72.07	24.02	9.01	3.00	2.3
04.04.02.05	RELLENO Y COMPACTACION CON MAT. PROPIO	28/01/2021	29/01/2021	2	m	84.45	26.00	2.77	233.86	116.93	29.23	14.62	3.2
04.04.02.06	TUBERIA Ø1/2" PVC SAP C-10	18/01/2021	19/01/2021	2	m	62.13	32.00	0.50	31.07	15.53	3.88	1.94	1.9
04.04.02.07	TUBERIA Ø3/4" PVC SAP C-10	20/01/2021	21/01/2021	2	m	57.63	32.00	0.50	28.82	14.41	3.60	1.80	1.8
04.04.02.08	TUBERIA Ø1" PVC SAP C-10	22/01/2021	25/01/2021	4	m	137.63	32.00	0.50	68.82	17.20	8.60	2.15	4.3
04.04.02.09	TUBERIA Ø1 1/2" PVC SAP C-10	26/01/2021	27/01/2021	2	m	45.30	32.00	0.50	22.65	11.33	2.83	1.42	1.4
04.04.03	VALVULAS Y LLAVES	20/01/2021	21/01/2021	2				0.00					
04.04.03.01	VALVULA ESFERICA PESADO DE BRONCE Ø1/2" (EMPOTRA)	20/01/2021	21/01/2021	2	und	15.00	6.00	2.67	40.00	20.00	5.00	2.50	2.5
04.04.04	ADIMENTOS VARIOS	20/01/2021	28/01/2021	9				0.00					
04.04.04.01	CAJA PARA VALVULAS EN NICHOS SEG/DETALLE	20/01/2021	21/01/2021	2	und	15.00	6.00	2.67	40.00	20.00	5.00	2.50	2.5
04.04.04.02	CAJA REGISTRO de CONCRETO SIMPLE F'G = 175kg/cm2 SEC	22/01/2021	22/01/2021	1	und	1.00	2.00	8.00	8.00	8.00	1.00	1.00	0.5
04.04.04.03	MEDIDOR DE AGUA de Ø2", HOMOLOGADO (inclu. Accesorio)	28/01/2021	28/01/2021	1	und	1.00	20.00	0.40	0.40	0.40	0.05	0.05	0.1
04.04.05	EMPALME LIMPIEZA Y PRUEBAS HIDRAULICAS	29/01/2021	30/01/2021	2				0.00					
04.04.05.01	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECCION DE REDES DE DISTRIB	29/01/2021	30/01/2021	2	m	320.69	50.00	0.32	102.62	51.31	12.83	6.41	6.4
04.05	INST. HIDRAULICA - CISTERNA	26/01/2021	10/02/2021	16				0.00					
04.05.01	CISTERNA	26/01/2021	10/02/2021	16				0.00					
04.05.01.01	REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA (exterior)	26/01/2021	31/01/2021	6				0.00					
04.05.01.01.01	RELLENO Y COMPACTACION CON MAT. PROPIO	31/01/2021	31/01/2021	1	m	4.60	26.00	2.77	12.74	12.74	1.59	1.59	0.2
04.05.01.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA REDES DE ALIMENTACION	26/01/2021	27/01/2021	2	m	4.60	4.00	2.00	9.20	4.60	1.15	0.58	1.2
04.05.01.01.03	REFINE DEL TERRENO NATURAL	28/01/2021	28/01/2021	1	m	4.60	10.00	0.80	3.68	3.68	0.46	0.46	0.5
04.05.01.01.04	CAMA DE ARENA (RED DE DEAGÜE)	29/01/2021	29/01/2021	1	m	4.60	75.00	0.43	1.96	1.96	0.25	0.25	0.1
04.05.01.01.05	RELLENO Y COMPACTACION CON MAT. PROPIO	31/01/2021	31/01/2021	1	m	4.60	26.00	2.77	12.74	12.74	1.59	1.59	0.2
04.05.01.01.06	TUBERIA Ø2" PVC SAP C-10	30/01/2021	30/01/2021	1	m	4.60	32.00	0.50	2.30	2.30	0.29	0.29	0.1

WBS	NOMBRE PARTIDAS	DIA INICIO	DIA FIN	DURACION DIAS	UND.	METRADO	RENDIMIENTO	INDICE (IR)	HH TOTAL	HH DIA	Cant. MO TOTAL	Cant. MO Dia	CUADRILLA
04.05.01.02	SISTEMA DE BOMBEO	31/01/2021	3/02/2021	4				0.00					
04.05.01.02.01	TUBERIA Ø2 1/2" de F'G SCH-40 (Pintado con Anticorrosivo)	31/01/2021	31/01/2021	1	m	5.00	30.77	0.52	2.60	2.60	0.33	0.33	0.2
04.05.01.02.02	TUBERIA Ø2" de F'G SCH-40 (Pintado con Anticorrosivo)	1/02/2021	1/02/2021	1	m	3.50	30.77	0.52	1.82	1.82	0.23	0.23	0.1
04.05.01.02.03	TUBERIA Ø3" de F'G SCH-40 (Pintado con Anticorrosivo)	2/02/2021	2/02/2021	1	m	1.00	30.77	0.52	0.52	0.52	0.07	0.07	0.0
04.05.01.02.04	TUBERIA Ø4" de F'G SCH-40 (Pintado con Anticorrosivo)	3/02/2021	3/02/2021	1	m	1.80	30.77	0.52	0.94	0.94	0.12	0.12	0.1
04.05.01.02.05	ELECTROBOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL Qb=2.5lts. AU	3/02/2021	3/02/2021	1	und	2.00	0.75	21.33	42.67	42.67	5.33	5.33	2.7
04.05.01.02.06	ELECTROBOMBA SUMERGIBLE Qb=1.5lts. 1HP(Incl. Acceso	3/02/2021	3/02/2021	1	und	1.00	0.75	21.33	21.33	21.33	2.67	2.67	1.3
04.05.01.03	VALVULAS Y LLAVES	4/02/2021	7/02/2021	4				0.00					
04.05.01.03.01	VALVULA ESFERICA PESADO DE BRONCE Ø1/2" (EMPOTR	4/02/2021	4/02/2021	1	und	1.00	6.00	2.67	2.67	2.67	0.33	0.33	0.2
04.05.01.03.02	VALVULA GLOBO DE BRONCE Ø2"	5/02/2021	5/02/2021	1	und	1.00	6.00	2.67	2.67	2.67	0.33	0.33	0.2
04.05.01.03.03	VALVULA ESFERICA PESADO DE BRONCE Ø2 1/2"	6/02/2021	6/02/2021	1	und	2.00	6.00	2.67	5.33	5.33	0.67	0.67	0.3
04.05.01.03.04	VALVULA ESFERICA PESADO DE BRONCE Ø3"	7/02/2021	7/02/2021	1	und	2.00	6.00	2.67	5.33	5.33	0.67	0.67	0.3
04.05.01.03.05	VALVULA ESFERICA PESADO DE BRONCE Ø4"	7/02/2021	7/02/2021	1	und	1.00	6.00	2.67	2.67	2.67	0.33	0.33	0.2
04.05.01.03.06	VALVULA CHECK HORIZONTAL PESADO DE BRONCE Ø2"	7/02/2021	7/02/2021	1	und	1.00	6.00	2.67	2.67	2.67	0.33	0.33	0.2
04.05.01.03.07	VALVULA CHECK HORIZONTAL PESADO DE BRONCE Ø2 1	7/02/2021	7/02/2021	1	und	2.00	4.00	4.00	8.00	8.00	1.00	1.00	0.5
04.05.01.03.08	VALVULA CHECK DE PIE CON CANASTILLA DE BRONCE Ø4	7/02/2021	7/02/2021	1	und	1.00	6.00	2.67	2.67	2.67	0.33	0.33	0.2
04.05.01.03.09	VALVULA FLOTADOR DE INOX. Ø2"	7/02/2021	7/02/2021	1	und	1.00	6.00	2.67	2.67	2.67	0.33	0.33	0.2
04.05.01.04	ADIMENTOS VARIOS	8/02/2021	9/02/2021	2				0.00					
04.05.01.04.01	MANOMETRO DE GLICERINA 0-200LB (incl. Accesorios)	8/02/2021	8/02/2021	1	und	1.00	5.00	1.60	1.60	1.60	0.20	0.20	0.2
04.05.01.04.02	CAJA REGISTRO DE CONCRETO SIMPLE F'G = 175kg/cm2 S	9/02/2021	9/02/2021	1	und	1.00	2.00	8.00	8.00	8.00	1.00	1.00	0.5
04.05.01.04.03	COLGADORES TIPO GOTA DE F'G	8/02/2021	8/02/2021	1	und	6.00	20.00	0.80	4.80	4.80	0.60	0.60	0.3
04.05.01.04.04	BRIDA ROMPE AGUA INOX.	8/02/2021	8/02/2021	1	und	1.00	10.00	1.60	1.60	1.60	0.20	0.20	0.1
04.05.01.04.05	SOPORTERIA VERTICAL Y HORIZONTAL DE F'G	8/02/2021	8/02/2021	1	gib	1.00	1.00	8.00	8.00	8.00	1.00	1.00	1.0
04.05.01.04.06	TAPA DE REGISTRO de INOX. 60X60 (según detalle)	9/02/2021	9/02/2021	1	und	1.00	3.00	5.33	5.33	5.33	0.67	0.67	0.3
04.05.01.05	EMPALME, LIMPIEZA Y PRUEBAS HIDRAULICAS	10/02/2021	10/02/2021	1				0.00					
04.05.01.05.01	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECCION DE REDES DE DISTR	10/02/2021	10/02/2021	1	m	20.80	50.00	0.32	6.66	6.66	0.83	0.83	0.4
04.06	INST. HIDRAULICA - TANQUE ELVADO	26/01/2021	13/02/2021	19				0.00					
04.06.01	TANQUE ELVADO	26/01/2021	13/02/2021	19				0.00					
04.06.01.01	REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA (exterior)	26/01/2021	31/01/2021	6				0.00					
04.06.01.01.01	RELLENO Y COMPACTACION CON MAT. PROPIO	31/01/2021	31/01/2021	1	m	7.60	26.00	2.77	21.05	21.05	2.63	2.63	0.3
04.06.01.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA REDES DE ALIMENTACION	26/01/2021	27/01/2021	2	m	7.60	4.00	2.00	15.20	7.60	1.90	0.95	1.9
04.06.01.01.03	REFINE DEL TERRENO NATURAL	28/01/2021	28/01/2021	1	m	7.60	10.00	0.80	6.08	6.08	0.76	0.76	0.8
04.06.01.01.04	CAMA DE ARENA (RED DE DEAGÜE)	29/01/2021	29/01/2021	1	m	7.60	75.00	0.43	3.24	3.24	0.41	0.41	0.1
04.06.01.01.05	RELLENO Y COMPACTACION CON MAT. PROPIO	31/01/2021	31/01/2021	1	m	7.60	26.00	2.77	21.05	21.05	2.63	2.63	0.3
04.06.01.01.06	TUBERIA Ø2" PVC SAP C-10	30/01/2021	30/01/2021	1	m	21.20	32.00	0.50	10.60	10.60	1.33	1.33	0.7
04.06.01.02	RED DE DISTRIBUCIÓN, REBOSE Y LAVADO	31/01/2021	7/02/2021	8				0.00					
04.06.01.02.01	TUBERIA Ø2" de PVC C-10 (inclu. Pintado con Esmalte anti U	31/01/2021	2/02/2021	3		53.00	15.00	1.07	56.53	18.84	7.07	2.36	3.5
04.06.01.02.02	TUBERIA Ø2" PVC SAP C-10	3/02/2021	3/02/2021	1	m	10.00	32.00	0.50	5.00	5.00	0.63	0.63	0.3
04.06.01.02.03	TUBERIA Ø1" PVC SAP C-10	4/02/2021	4/02/2021	1	m	10.00	32.00	0.50	5.00	5.00	0.63	0.63	0.3
04.06.01.02.04	TUBERIA Ø1 1/2" PVC SAP C-10	5/02/2021	5/02/2021	1	m	10.00	32.00	0.50	5.00	5.00	0.63	0.63	0.3
04.06.01.02.05	TUBERIA DE REBOSE/LIMPIEZA Ø4" de PVC SAL	5/02/2021	5/02/2021	1	m	8.69	20.00	1.20	10.43	10.43	1.30	1.30	0.4
04.06.01.02.06	TUBERIA DE REBOSE/LIMPIEZA Ø4" de PVC SAL (inclu. Pintad	6/02/2021	7/02/2021	2	m	12.30	5.00	3.20	39.36	19.68	4.92	2.46	2.5
04.06.01.03	VALVULAS Y LLAVES	8/02/2021	9/02/2021	2				0.00					
04.06.01.03.01	VALVULA ESFERICA PESADO DE BRONCE Ø2"	8/02/2021	8/02/2021	1	und	2.00	6.00	2.67	5.33	5.33	0.67	0.67	0.3
04.06.01.03.02	VALVULA ESFERICA PESADO DE BRONCE Ø4"	9/02/2021	9/02/2021	1	und	1.00	6.00	2.67	2.67	2.67	0.33	0.33	0.2
04.06.01.04	ADIMENTOS VARIOS	6/02/2021	11/02/2021	6				0.00					
04.06.01.04.01	CANASTILLA TIPO FILTRO ANTI SEDIMENTOS	6/02/2021	6/02/2021	1	und	2.00	30.00	0.27	0.53	0.53	0.07	0.07	0.1
04.06.01.04.02	ABRAZADERA TIPO DOS OREJAS DE F'G Ø 4"	6/02/2021	6/02/2021	1	und	18.00	25.00	0.67	12.10	12.10	1.51	1.51	0.7
04.06.01.04.03	BRIDA ROMPE AGUA INOX.	7/02/2021	7/02/2021	1	und	3.00	10.00	1.60	4.80	4.80	0.60	0.60	0.3
04.06.01.04.04	TAPA DE REGISTRO de INOX. 60X60 (según detalle)	8/02/2021	8/02/2021	1	und	1.00	3.00	5.33	5.33	5.33	0.67	0.67	0.3
04.06.01.04.05	SOMBRERO PVC PARA BRECHA DE AIRE DE 2"	11/02/2021	11/02/2021	1	und	1.00	25.00	0.64	0.64	0.64	0.08	0.08	0.0
04.06.01.04.06	ESCALERA TIPO GATO INOX. (según detalle)	9/02/2021	10/02/2021	2	m	2.00	2.50	4.80	9.60	4.80	1.20	0.60	0.8
04.06.01.05	EMPALME, LIMPIEZA Y PRUEBAS HIDRAULICAS	12/02/2021	13/02/2021	2				0.00					
04.06.01.05.01	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECCION DE REDES DE DISTR	12/02/2021	13/02/2021	2	m	95.00	50.00	0.32	30.40	15.20	3.80	1.90	1.9

WBS	NOMBRE PARTIDAS	DIA INICIO	DIA FIN	DURACIÓN DIAS	UND.	METRADO	RENDIMIENTO	INDICE (IR)	HH TOTAL	HH DIA	Cant. MO TOTAL	Cant. MO Dia	CUADRILLA
05	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	19/12/2020	13/02/2021	57				0.00					
05.01	<b>ACOMETIDA</b>	26/01/2021	27/01/2021	2				0.00					
05.01.01	3 x 120 mm2 N2XOH, 1Kv + 1 x 120mm2 N2XOH, 1Kv(N)	26/01/2021	26/01/2021	1	m	21.00	75.00	0.64	13.44	13.44	1.68	1.68	0.3
05.01.02	3 x 16 mm2 N2XOH, 1Kv + 1 x 16mm2 N2XOH, 1Kv(N)	27/01/2021	27/01/2021	1	m	21.00	75.00	0.64	13.44	13.44	1.68	1.68	0.3
05.02	<b>EXCAVACION DE ZANJAS</b>	5/01/2021	9/01/2021	5				0.00					
05.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS 0.60 X 0.60m PICABLES	5/01/2021	9/01/2021	5	m	21.00	5.00	1.60	33.60	6.72	4.20	0.84	4.2
05.03	<b>RELLENO COMPACTADO</b>	31/01/2021	31/01/2021	1				0.00					
05.03.01	RELLENO Y COMPACTACION CON EQUIPO Y MAT. PROPIO	31/01/2021	31/01/2021	1	m3	21.00	26.00	2.77	58.15	58.15	7.27	7.27	0.8
05.04	<b>ALIMENTADORES Y CONDUCTORES</b>	2/01/2021	30/01/2021	29				0.00					
05.04.01	3 x 120mm2 LSOH+1 x 120mm2 LSOH(N)+1 x 120mm2 LSOH(T)	2/01/2021	2/01/2021	1	m	20.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.0
05.04.02	3 x 25mm2 LSOH+1 x 25 mm2 LSOH(N)+1 x 25mm2 LSOH(T)	3/01/2021	3/01/2021	1	m	50.80	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.8
05.04.03	3 x 10mm2 LSOH+1 x 10mm2 LSOH(N)+1 x 10mm2 LSOH(T)	4/01/2021	5/01/2021	2	m	210.80	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	210.8
05.04.04	3 x 16mm2 LSOH+1 x 16 mm2 LSOH(N)+1 x 16mm2 LSOH(T)	6/01/2021	6/01/2021	1	m	140.24	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	140.2
05.04.05	3 x 6mm2 LSOH+1 x 6mm2 LSOH(N)+1 x 6mm2 LSOH(T)	6/01/2021	6/01/2021	1	m	39.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	39.0
05.04.06	2 x 6mm2 LSOH+1 x 6mm2 LSOH(T)	6/01/2021	7/01/2021	2	m	178.10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	178.1
05.04.07	3 x 4mm2 NLT	6/01/2021	9/01/2021	4	m	495.33	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	495.3
05.04.08	2 x 2.5 mm2 LSOH	10/01/2021	16/01/2021	7	m	2977.90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2977.9
05.04.09	2 x 4 mm2 LSOH+ 1 x 4 mm2 LSOH (T)	17/01/2021	23/01/2021	7	m	2910.52	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2910.5
05.04.10	1 x 10mm2 Cu desnudo	24/01/2021	24/01/2021	1	m	2.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.3
05.04.11	2 X 18 FPL	25/01/2021	28/01/2021	4	m	599.08	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	599.1
05.04.12	Conductor DWT 2 x 1mm2	29/01/2021	29/01/2021	1	m	10.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.0
05.04.13	1 x 25mm2 Cu desnudo	29/01/2021	29/01/2021	1	m	7.68	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.7
05.04.14	1 x 10mm2 Cu desnudo	30/01/2021	30/01/2021	1	m	49.92	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	49.9
05.05	<b>CONDUCTOS</b>	19/12/2020	28/12/2020	10				0.00					
05.05.01	TUBERIA PVC-SAP Ø 40 mm	19/12/2020	19/12/2020	1	m	44.80	20.00	0.80	35.84	35.84	4.48	4.48	2.2
05.05.02	TUBERIA PVC-SAP Ø 35 mm	20/12/2020	21/12/2020	2	m	230.10	25.00	0.96	220.90	110.45	27.61	13.81	9.2
05.05.03	TUBERIA PVC-SAP Ø 25 mm	22/12/2020	23/12/2020	2	m	238.60	30.00	0.80	190.88	95.44	23.86	11.93	8.0
05.05.04	TUBERIA PVC-SAP Ø 80 mm	22/12/2020	22/12/2020	1	m	13.90	15.00	1.07	14.83	14.83	1.85	1.85	0.9
05.05.05	TUBERIA PVC-SAP Ø 15 mm	22/12/2020	28/12/2020	7	m	2052.63	35.00	0.46	938.46	134.07	117.31	16.76	58.6
05.05.06	TUBERIA PVC-SAP Ø 20 mm	22/12/2020	23/12/2020	2	m	224.00	35.00	0.46	102.41	51.21	12.80	6.40	6.4
05.05.07	TUBERIA F <sup>o</sup> G <sup>o</sup> Ø 80mm	24/12/2020	24/12/2020	1	m	1.00	30.77	0.52	0.52	0.52	0.07	0.07	0.0
05.05.08	TUBERIA F <sup>o</sup> G <sup>o</sup> Ø 35mm	25/12/2020	25/12/2020	1	m	1.00	30.77	0.52	0.52	0.52	0.07	0.07	0.0
05.06	<b>CURVAS Y CONECTORES</b>	19/12/2020	4/01/2021	17				0.00					
05.06.01	CURVAS Ø25mm	24/12/2020	24/12/2020	1	und	20.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.0
05.06.02	CURVAS Ø20mm	24/12/2020	25/12/2020	2	und	224.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	224.0
05.06.03	CURVAS Ø 15mm	29/12/2020	4/01/2021	7	und	968.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	968.0
05.06.04	CURVAS Ø 35mm	22/12/2020	22/12/2020	1	und	10.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.0
05.06.05	CURVAS Ø 40mm	20/12/2020	20/12/2020	1	und	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0
05.06.06	CONECTORES Ø 25mm	22/12/2020	22/12/2020	1	m	20.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.0
05.06.07	CONECTORES Ø 20mm	22/12/2020	23/12/2020	2	m	224.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	224.0
05.06.08	CONECTORES Ø 15mm	22/12/2020	28/12/2020	7	m	968.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	968.0
05.06.09	CONECTORES Ø 35mm	20/12/2020	20/12/2020	1	m	10.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.0
05.06.10	CONECTORES Ø 40mm	19/12/2020	19/12/2020	1	m	3.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0
05.07	<b>SALIDAS DE LUZ</b>	26/12/2020	2/01/2021	8				0.00					
05.07.01	SALIDA PARA LUMINARIA EN PARED	26/12/2020	26/12/2020	1	pto	5.00	6.00	2.67	13.33	13.33	1.67	1.67	0.8
05.07.02	SALIDA PARA LUMINARIA EN TECHO	26/12/2020	30/12/2020	5	pto	223.00	6.00	2.67	594.65	118.93	74.33	14.87	37.2
05.07.03	SALIDA PARA LUZ DE EMERGENCIA	31/12/2020	2/01/2021	3	pto	28.00	6.00	2.67	74.66	24.89	9.33	3.11	4.7

WBS	NOMBRE PARTIDAS	DIA INICIO	DIA FIN	DURACIÓN DIAS	UND.	METRADO	RENDIMIENTO	INDICE (IR)	HH TOTAL	HH DIA	Cant. MO TOTAL	Cant. MO Dia	CUADRILLA
05.08	SALIDA PARA INTERRUPTOR DE LUZ	26/12/2020	31/12/2020	6				0.00					
05.08.01	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	26/12/2020	26/12/2020	1	pto	32.00	16.00	1.00	32.00	32.00	4.00	4.00	2.0
05.08.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR DOBLE	27/12/2020	27/12/2020	1	pto	20.00	15.00	1.07	21.33	21.33	2.67	2.67	1.3
05.08.03	SALIDA PARA INTERRUPTOR TRIPLE	28/12/2020	28/12/2020	1	pto	3.00	14.00	1.14	3.43	3.43	0.43	0.43	0.2
05.08.04	SALIDA PARA INTERRUPTOR CONMUTACION-SIMPLE	29/12/2020	31/12/2020	3	pto	20.00	6.00	2.67	53.33	17.78	6.67	2.22	3.3
05.09	SALIDA TOMA CORRIENTES	1/01/2021	4/01/2021	4				0.00					
05.09.01	SALIDA PARA TOMA CORRIENTE	1/01/2021	4/01/2021	4	pto	501.00	6.00	2.67	1335.97	333.99	167.00	41.75	83.5
05.10	TABLEROS	26/12/2020	1/01/2021	7				0.00					
05.10.01	TABLERO 36 POLOS TRIFASICO	26/12/2020	26/12/2020	1	und	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0
05.10.02	TABLERO 24 POLOS TRIFASICO	27/12/2020	27/12/2020	1	und	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0
05.10.03	TABLERO 16 POLOS TRIFASICO	28/12/2020	30/12/2020	3	und	9.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.0
05.10.04	TABLERO 16 POLOS MONOFASICO	31/12/2020	31/12/2020	1	und	3.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0
05.10.05	TABLERO 12 POLOS MONOFASICO	31/12/2020	31/12/2020	1	und	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0
05.10.06	TABLERO 12 POLOS TRIFASICO	31/12/2020	31/12/2020	1	und	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0
05.10.07	TABLERO 8 POLOS MONOFASICO	1/01/2021	1/01/2021	1	und	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0
05.11	SISTEMAS DE MEDICION	2/01/2021	11/01/2021	10				0.00					
05.11.01	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 2 x 16 AMP	2/01/2021	5/01/2021	4	und	28.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.0
05.11.02	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 2 x 20 AMP	6/01/2021	9/01/2021	4	und	29.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.0
05.11.03	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 2 x 32 AMP	6/01/2021	7/01/2021	2	und	13.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.0
05.11.04	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 3 x 32 AMP	6/01/2021	6/01/2021	1	und	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.0
05.11.05	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 3 x 40 AMP	7/01/2021	7/01/2021	1	und	6.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.0
05.11.06	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 3 x 60 AMP	8/01/2021	8/01/2021	1	und	8.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.0
05.11.07	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 3 x 80 AMP	9/01/2021	9/01/2021	1	und	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0
05.11.08	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO 3 x 200 AMP	9/01/2021	9/01/2021	1	und	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0
05.11.09	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2 x 25 AMP	10/01/2021	11/01/2021	2	und	13.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.0
05.12	ARTEFACTOS ELECTRICOS	31/01/2021	12/02/2021	13				0.00					
05.12.01	LUMINARIA PARA ADOSAR A TECHO CON REJILLA DE LAMPARA	31/01/2021	4/02/2021	5	und	101.00	10.00	1.60	161.60	32.32	20.20	4.04	10.1
05.12.02	LUMINARIA PARA EMPOTRAR LAMPARAS FLUORESCENTES 2	5/02/2021	9/02/2021	5	und	90.00	8.00	2.00	180.00	36.00	22.50	4.50	11.3
05.12.03	SPOT LIGHT (CENTRO DE LUZ)	5/02/2021	8/02/2021	4	und	32.00	16.00	1.00	32.00	8.00	4.00	1.00	2.0
05.12.04	BRAQUET	5/02/2021	5/02/2021	1	und	5.00	16.00	0.75	3.75	3.75	0.47	0.47	0.3
05.12.05	ARTEFACTO PARA LUZ DE EMERGENCIA	6/02/2021	9/02/2021	4	und	28.00	6.00	2.67	74.66	18.67	9.33	2.33	4.7
05.12.06	SENSORES DE HUMO	10/02/2021	12/02/2021	3	und	28.00	10.00	1.60	44.80	14.93	5.60	1.87	2.8
05.13	PRUEBAS ELECTRICAS	13/02/2021	13/02/2021	1				0.00					
05.13.01	PRUEBAS DE CORTO CIRCUITO, AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD	13/02/2021	13/02/2021	1	gib	1.00	1.00	16.00	16.00	16.00	2.00	2.00	1.0
05.14	SISTEMA PUESTA A TIERRA	10/02/2021	12/02/2021	3				0.00					
05.14.01	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (INC. CAJA DE REGISTRO, VAR	10/02/2021	12/02/2021	3	und	9.00	0.50	104.00	936.00	312.00	117.00	39.00	18.0
05.15	SISTEMA DE COMUNICACIONES	10/02/2021	10/02/2021	1				0.00					
05.15.01	SALIDA PARA TELEFONO	10/02/2021	10/02/2021	1	pto	2.00	5.33	4.50	9.01	9.01	1.13	1.13	0.4
05.16	EQUIPOS ESPECIALES	5/02/2021	11/02/2021	7				0.00					
05.16.01	MEDIDORES	10/02/2021	10/02/2021	1	und	2.00	4.00	2.00	4.00	4.00	0.50	0.50	0.5
05.16.02	CENTRAL DE ALARMA CONTRA INCENDIO	10/02/2021	10/02/2021	1	und	6.00	10.00	1.60	9.60	9.60	1.20	1.20	0.6
05.16.03	BUZONES	5/02/2021	8/02/2021	4	und	8.00	2.00	8.00	64.00	16.00	8.00	2.00	4.0
05.16.04	SALIDA DE ELECTROBOMBA	10/02/2021	11/02/2021	2	und	5.00	4.00	2.67	13.33	6.67	1.67	0.83	1.3
<b>TOTALES</b>									<b>90309.54</b>	<b>13859.40</b>	<b>13564.67</b>	<b>1991.26</b>	

**ANEXO J: Histograma de Mano de Obra por Semana del Proyecto Contractual.**



CANT. HH	0.00	938.96	1915.40	9510.78	2129.10	3031.99	3010.56	2427.48	1989.15	2300.59	2678.68	1709.87	1610.53	1882.90	2165.31	2223.10	2371.08	1778.61	1721.05	1929.06	1902.76	1763.13	1148.94	2946.63	4259.65	3444.25	4057.31	5053.13	6835.51	7310.30	4263.02
CANT. Mano de Obra	0.00	117.37	239.42	1188.85	266.14	379.00	376.32	303.43	248.64	287.57	334.83	213.73	201.32	235.36	270.66	277.89	296.38	222.33	215.13	241.13	237.84	220.39	143.62	368.33	532.46	430.53	507.16	631.64	854.44	913.79	532.88
SEMANA	SEM01	SEM02	SEM03	SEM04	SEM05	SEM06	SEM07	SEM08	SEM09	SEM10	SEM11	SEM12	SEM13	SEM14	SEM15	SEM16	SEM17	SEM18	SEM19	SEM20	SEM21	SEM22	SEM23	SEM24	SEM25	SEM26	SEM27	SEM28	SEM29	SEM30	SEM31

**Total general MO** 11288.60 per

**Total general hh** 90308.82 hh





### ANEXO M: Work Breakdown Structure (WBS) del Planeamiento estratégico del proyecto.

ITEM	DESCRIPCIÓN PROCESO	UND	DIVISIÓN DE ELEMENTOS	GRUPO
	<b>BLOQUES</b>			
1	<b>PREVENCION DE RIESGOS &amp; COVID-19</b>			
2	Charla de Seguridad y Salud Ocupacional	día	SSOMA	COVID - 19
3	Monitoreo del temperatura y oxigenación	día	SSOMA	COVID - 19
4	Señalización permanente de obra inc. protecciones colectivas	día	SSOMA	COVID - 19
5	Suministro de implementos de seguridad G-050 durante toda la obra	día	SSOMA	COVID - 19
6	Monitoreo del correcto y regular lavado de manos	día	SSOMA	COVID - 19
7	Verificación de la distancia segura de al menos 1.5 metros en sectores/actividad	día	SSOMA	COVID - 19
8	Verificación uso correcto de la mascarilla	día	SSOMA	COVID - 19
9	Reunión de mejora de aforos - Producción y SSOMA	día	SSOMA	COVID - 19
10	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
11	Demolición de Concreto Armado	m3	Mov. Tierra	Tierras
12	Demolición de Concreto simple	m3	Mov. Tierra	Tierras
13	Eliminación de Demoliciones (Maq-Manual)	m3	Mov. Tierra	Tierras
14	Nivelación y Conformación de Terreno	m2	Mov. Tierra	Tierras
15	Trazo y Liberación de Topografía	m2	Topografía	Otros
16	<b>ESTRUCTURAS</b>			
17	Excavación de Cimentaciones	m3	Cimentaciones	Tierras
18	Instalaciones Sanitarias, excavaciones , acometidas, tuberías , pases	m	Cimentaciones	IISS
19	Instalaciones Electricas, excavaciones , acometidas, tuberías , pases	m	Cimentaciones	IIEE
20	Acarreo interno	m3	Cimentaciones	Otros
21	Eliminación de material excedente(Maq-Manual)	m3	Cimentaciones	Otros
22	Perfilado de Cimentaciones	m2	Cimentaciones	Tierras
23	Liberación de Excavación Densidad	glb	Cimentaciones	Otros
24	Solado de cimentaciones	m2	Sub Estructuras	Concreto
25	Pre-armado de Columna	kg	Elementos Verticales	Acero
26	Pre-armado de Columnetas	kg	Elementos Verticales	Acero
27	Armado de parrilla inferior zapata	kg	Cimentaciones	Acero
28	Izaje de Columna pre-armadas	kg	Elementos Verticales	Acero
29	Nivelación de acero y colocación de vientos	kg	Elementos Verticales	Acero
30	Acero Vigas de Cimentación	kg	Sub Estructuras	Acero
31	Acero de Sobrecimiento Armado (1° fase)	kg	Sub Estructuras	Acero
32	Armado de parrilla superior zapata	kg	Sub Estructuras	Acero
33	Instalaciones Sanitarias verticales	m	IIEE & IISS	IISS
34	Instalaciones Electricas, verticales	m	IIEE & IISS	IIEE

ITEM	DESCRIPCIÓN PROCESO	UND	DIVISIÓN DE ELEMENTOS	GRUPO
	<b>BLOQUES</b>			
35	Encofrado Cimiento Corrido	m2	Sub Estructuras	Encofrado
36	Encofrado Vigas de Cimentacion (en caso se requiera)	m2	Sub Estructuras	Encofrado
37	Concreto Zapata	m3	Sub Estructuras	Concreto
38	Concreto Vigas de Cimentacion	m3	Sub Estructuras	Concreto
39	Concreto Cimiento Corrido	m3	Sub Estructuras	Concreto
40	Desencofrado Vigas de Cimentacion + Curado	m2	Sub Estructuras	Encofrado
41	Desencofrado Cimiento Corrido + Curado	m2	Sub Estructuras	Encofrado
42	Acero de Sobrecimiento Armado (2° fase)	kg	Sub Estructuras	Acero
43	Encofrado Sobrecimiento Armado	m2	Cimentaciones	Encofrado
44	Concreto Sobrecimiento Armado	m3	Sub Estructuras	Concreto
45	Desencofrado Sobrecimiento + Curado	m2	Sub Estructuras	Encofrado
46	Nivelación de acero y colocación de vientos	m2	Elementos Verticales	Acero
47	Encofrado Columna	m2	Elementos Verticales	Encofrado
48	Concreto Columna	m3	Elementos Verticales	Concreto
49	Desencofrado Columna + Curado	m2	Elementos Verticales	Encofrado
50	Relleno y Compactación de Cimentación	m3	Cimentaciones	Tierras
51	Encofrado de Estructuras Horizontales (1° Nivel)	m2	Elementos Horizontales	Encofrado
52	Colocación de Viguetas Prefabricadas	kg	Elementos Horizontales	Encofrado
53	Ladrillo para techo bobedilla	und	Elementos Horizontales	Encofrado
54	Acero de Estructuras Horizontales (1° Nivel)	kg	Elementos Horizontales	Acero
55	Instalaciones Sanitarias horizontales	m	Elementos Horizontales	IISS
56	Instalaciones Electricas Horiizontales	m	Elementos Horizontales	IIEE
57	Concreto Estructuras Horizontales	m3	Elementos Horizontales	Concreto
58	Izaje de Columna pre-armadas (2° Nivel)	kg	Elementos Verticales	Acero
59	Nivelación de acero y colocación de vientos(2° Nivel)	kg	Elementos Verticales	Acero
60	Encofrado Columna	m2	Elementos Verticales	Encofrado
61	Concreto Columna	m3	Elementos Verticales	Concreto
62	Desencofrado Columna + Curado (2° Nivel)	m2	Elementos Verticales	Encofrado
63	Desencofrado de Estructuras Horizontales + Curado (1° Nivel)	m2	Elementos Horizontales	Encofrado
64	Encofrado de Estructuras Horizontales (2° Nivel)	m2	Elementos Horizontales	Encofrado
65	Colocación de Viguetas Prefabricadas (2° Nivel)	und	Elementos Horizontales	Encofrado
66	Ladrillo para techo bobedilla (2° Nivel)	und	Elementos Horizontales	Encofrado
67	Acero de Estructuras Horizontales (2° Nivel)	kg	Elementos Horizontales	Acero
68	Instalaciones Sanitarias horizontales (2° Nivel)	glb	IIEE & IISS	IISS
69	Instalaciones Electricas Horiizontales (2° Nivel)	glb	IIEE & IISS	IIEE
70	Concreto Estructuras Horizontales (2° Nivel)	m3	Elementos Horizontales	Concreto
71	Desencofrado de Estructuras Horizontales + Curado (2° Nivel)	m2	Elementos Horizontales	Encofrado

ITEM	DESCRIPCIÓN PROCESO	UND	DIVISIÓN DE ELEMENTOS	GRUPO
	<b>BLOQUES</b>			
72	<b>ACABADOS HÚMEDOS</b>			
73	Instalaciones Sanitarias	m		I ISS
74	Instalaciones Electricas	m		I IEE
75	Tarrajeo de Cielo Raso (Sector par) (1° Nivel)	m2		Acabados
76	Tarrajeo de Cielo Raso (Sector impar) (1° Nivel)	m2		Acabados
77	Instalaciones Sanitarias	m		I ISS
78	Instalaciones Electricas	m		I IEE
79	Asentado de Ladrillos (Soga y Cabeza) (Sector Impar)	m2		Acabados
80	Asentado de Ladrillos (Soga y Cabeza) (Sector Par)	m2		Acabados
81	Acero Vigas de Confinamiento (1° Nivel)	kg		Acero
82	Encofrado de Columnetas	m2		Encofrado
83	Encofrado de Vigas de Confinamiento	m2		Encofrado
84	Concreto de Columnetas	m3		Concreto
85	Concreto de Vigas de Confinamiento	m3		Concreto
86	Desencofrado de Columnetas + Curado	m2		Encofrado
87	Desencofrado de Vigas de Confinamiento + Curado	m2		Encofrado
88	Instalaciones Sanitarias	m		I ISS
89	Instalaciones Electricas	m		I IEE
90	Tarrajeo de Cielo Raso (Sector par)	m2		Acabados
91	Tarrajeo de Cielo Raso (Sector impar)	m2		Acabados
92	Instalaciones Sanitarias	m		I ISS
93	Instalaciones Electricas	m		I IEE
94	Asentado de Ladrillos (Soga y Cabeza) (Sector Impar)	m2		Acabados
95	Asentado de Ladrillos (Soga y Cabeza) (Sector Par)	m2		Acabados
96	Acero Vigas de Confinamiento (2° fase)	kg		Acero
97	Encofrado de Columnetas	m2		Encofrado
98	Encofrado de Vigas de Confinamiento	m2		Encofrado
99	Concreto de Columnetas	m3		Concreto
100	Concreto de Vigas de Confinamiento	m3		Concreto
101	Desencofrado de Columnetas + Curado	m2		Encofrado
102	Desencofrado de Vigas de Confinamiento + Curado	m2		Encofrado
103	Instalaciones Sanitarias	m		I ISS
104	Instalaciones Electricas	m		I IEE
105	Tarrajeo de muros (Cuadrilla 1) (Sector Impar)	m2		Acabados
106	Tarrajeo de muros (Cuadrilla 2) (Sector Par)	m2		Acabados
107	Instalaciones Sanitarias	m		I ISS
108	Instalaciones Electricas	m		I IEE

ITEM	DESCRIPCIÓN PROCESO	UND	DIVISIÓN DE ELEMENTOS	GRUPO
	<b>BLOQUES</b>			
109	Tarrajeo de muros (Cuadrilla 1) (Sector Impar)	m2		Acabados
110	Tarrajeo de muros (Cuadrilla 2) (Sector Par)	m2		Acabados
111	Nivelación y Conformación de Terreno	m2		Tierras
112	Concreto Falso Piso	m2		Concreto
113	Contrapiso	m2		Concreto
114	Piso Porcelanato	m2		Acabados
115	Piso Porcelanato	m2		Acabados
116	<b>ACABADOS SECOS</b>			
117	Pintura Interior	m2		Acabados
118	Pintura Exterior	m2		Acabados
119	Instalaciones Sanitarias	m		IISS
120	Instalaciones Electricas	m		IIEE
121	Varios	glb		Otros
122	Puertas Madera	m2		Acabados
123	Puertas Metálica	m		Acabados
124	Ventanas	m2		Acabados
125	<b>LOSAS EXTERIORES</b>			
126	Losa Deportiva y Cobertura	m2		Otros
127	Instalaciones Sanitarias	m		IISS
128	Instalaciones Electricas	m		IIEE
129	Encofrado Rampas , Veredas	m2		Otros
130	Rampas	m2		Otros
131	Cubierta de Losa Deportiva	m2		Otros
132	Cubierta de Bloques	m2		Otros

ITEM	DESCRIPCIÓN PROCESO	UND	DIVISIÓN DE ELEMENTOS	GRUPO
	<b>BLOQUES</b>			
133	<b>CISTERNA</b>			
134	Excavación	m3		Tierras
135	Nivelación y perfilado	m2		Otros
136	Concreto Falsa Cimentacion	m3		Concreto
137	Acero Fondo - Placas	kg		Acero
138	Encofrado Fondo - Placas	m2		Encofrado
139	Concreto Fondo - Placas	m3		Concreto
140	Desencofrado Fondo - Placas + Curado	m2		Encofrado
141	Encofrado Techo	m2		Encofrado
142	Acero Techo	kg		Acero
143	Concreto Techo	m3		Concreto
144	Desencofrado Techo + Curado	m2		Encofrado
145	<b>TANQUE ELEVADO</b>			
146	Colocación	und		IISS
147	Pruebas Hidráulicas	m		IISS
148	<b>REDES SANITARIAS</b>			
149	Trazo y replanteo	m		IISS
150	Excavación	m		IISS
151	Refine	m		IISS
152	Cama de arena	m		IISS
153	Colocación de tubería	m		IISS
154	Relleno y Compactación de Cimentación	m3		IISS
155	Camara de Inspeccion Red Sanitaria	und		IISS
156	Camara de Inspeccion Agua Pluvial	und		IISS
157	<b>REDES ELÉCTRICAS</b>			
158	Excavación	und		IIEE
159	Concutos	und		IIEE
160	Relleno	und		IIEE
161	Cableado	m3		IIEE

**ANEXO N: Subordinación de duración de actividades, respecto a la más restrictiva (Cuello de Botella).**

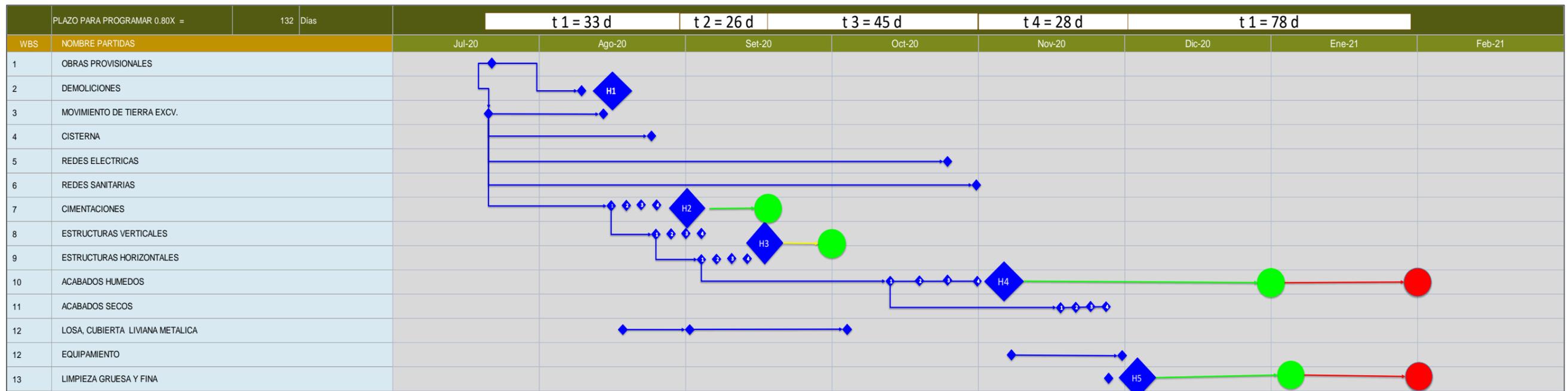
GRUPO	ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	SECTORES	METRADO SECTOR	RENDIMIENTO	N° CUADRILLA	INDICE	HH	M.O.	N° DÍAS	N° DÍAS
		<b>BLOQUES</b>											
		<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>											
Tierras	10	Demolición de Concreto Armado	m3	239.68	9.00	26.63	30.00	0.89	0.53	14.20	2	1	Día 1
Tierras	11	Demolición de Concreto simple	m3	3,759.33	9.00	417.70	100.00	4.18	0.16	66.83	8	1	Día 1
Tierras	12	Eliminación de Demoliciones (Maq-Manual)	m3	3,906.53	9.00	434.06	300.00	1.45	0.11	46.30	6	1	Día 1
Tierras	13	Nivelación y Conformación de Terreno	m2									1	Día 1
Otros	14	Trazo y Liberación de Topografía	m2	2,200.25	9.00	1.00	200.00	0.01	0.04	0.04	0	1	Día 02
		<b>ESTRUCTURAS</b>											
Tierras	16	Excavación de Cimentaciones	m3	2,330.95	9.00	258.99	80.00	3.24	0.20	51.80	6	1	Día 03
IISS	17	Instalaciones Sanitarias, excavaciones , acometidas, tuberías , pases									1	1	Día 03
IEE	18	Instalaciones Electricas, excavaciones , acometidas, tuberías , pases									1	1	Día 03
Otros	19	Acarreo interno	m3	1,500.11	9.00	166.68	8.00	20.83	1.00	166.68	21	1	Día 04
Otros	20	Eliminación de material excedente(Maq-Manual)	m3	1,624.86	9.00	180.54	300.00	0.60	0.11	19.26	2	1	Día 04
Tierras	21	Perfilado de Cimentaciones	m3	2,330.95	9.00	258.99	80.00	3.24	0.10	25.90	3	1	Día 05
Otros	22	Liberación de Excavación Densidad	glb										Día 05
Concreto	23	Soldado de cimentaciones	m2	881.45	9.00	97.94	110.00	0.89	0.51	49.86	6	1	Día 08
Acero	24	Pre-armado de Columna	kg	45,963.41	17.00	2,703.73	300.00	9.01	0.03	72.10	9	1	
Acero	25	Pre-armado de Columnetas	kg	2,205.52	9.00	245.06	300.00	0.82	0.03	6.53	1	1	
Acero	26	Armado de parrilla inferior zapata	kg	41,027.04	9.00	2,279.28	300.00	7.60	0.05	121.56	15	1	Día 11
Acero	27	Izaje de Columna pre-armadas	kg	45,963.41	17.00	2,703.73	300.00	9.01	0.01	28.84	4	1	Día 12
Acero	28	Nivelación de acero y colocación de vientos	kg	45,963.41	17.00	2,703.73	300.00	9.01	0.00	7.21	1	1	Día 13
Acero	29	Acero Vigas de Cimentación	kg	18,580.39	9.00	2,064.49	300.00	6.88	0.03	66.06	8	1	Día 15
Acero	30	Acero de Sobrecimiento Armado (1° fase)	kg	7,365.93	9.00	491.06	300.00	1.64	0.05	26.19	3	1	Día 15
Acero	31	Armado de parrilla superior zapata	kg	41,027.04	9.00	2,279.28	300.00	7.60	0.05	121.56	15	1	Día 16
IISS	32	Instalaciones Sanitarias verticales			9.00	-					2	1	Día 17
IEE	33	Instalaciones Electricas, verticales			9.00	-					2	1	Día 17
Encofrado	34	Encofrado Cimiento Corrido	m2	347.71	9.00	38.63	10.00	3.86	1.12	43.27	5	1	Día 18
Encofrado	35	Encofrado Vigas de Cimentación (en caso se requiera)	m2	541.43	9.00	60.16	8.00	7.52	1.40	84.22	11	1	Día 18
Concreto	36	Concreto Zapata	m3	528.87	9.00	58.76	50.00	1.18	1.60	94.02	12	1	Día 19
Concreto	37	Concreto Vigas de Cimentación	m3	71.83	9.00	7.98	25.00	0.32	3.20	25.54	3	1	Día 20
Concreto	38	Concreto Cimiento Corrido	m3	412.23	9.00	45.80	50.00	0.92	1.60	73.29	9	1	Día 20
Encofrado	39	Desencofrado Vigas de Cimentación + Curado	m2	541.43	9.00	60.16	8.00	7.52	0.60	36.10	5	1	Día 22
Encofrado	40	Desencofrado Cimiento Corrido + Curado	m2	347.71	9.00	38.63	10.00	3.86	0.48	18.54	2	1	Día 22
Acero	41	Acero de Sobrecimiento Armado (2° fase)	kg	7,365.93	9.00	327.37	300.00	1.09	0.05	17.46	2	1	Día 23
Encofrado	42	Encofrado Sobrecimiento Armado	m2	1,651.94	9.00	183.55	16.00	11.47	0.70	128.48	16	1	Día 23
Concreto	43	Concreto Sobrecimiento Armado	m3	134.22	9.00	14.91	30.00	0.50	2.67	39.77	5	1	Día 24
Encofrado	44	Desencofrado Sobrecimiento + Curado	m2	1,651.94	9.00	183.55	16.00	11.47	0.30	55.06	7	1	Día 25
Acero	45	Nivelación de acero y colocación de vientos	m2	45,963.41	17.00	2,703.73	300.00	9.01	0.00	7.21	1	1	Día 26
Encofrado	46	Encofrado Columna	m2	1,422.61	17.00	83.68	10.00	8.37	1.40	117.16	15	1	Día 27
Concreto	47	Concreto Columna	m3	166.98	17.00	9.82	16.00	0.61	3.50	34.38	4	1	Día 29
Encofrado	48	Desencofrado Columna + Curado	m2	1,422.61	17.00	83.68	10.00	8.37	0.60	50.21	6	1	Día 30
Tierras	49	Relleno y Compactación de Cimentación	m3	1,130.86	9.00	125.65	80.00	1.57	0.60	75.39	9	1	Día 31
Encofrado	50	Encofrado de Estructuras Horizontales (1° Nivel)	m2	3,537.76	17.00	208.10	30.00	6.94	0.56	116.54	15	1	Día 32
Encofrado	51	Colocación de Viguetas Prefabricadas	kg	54,411.98	17.00	1,280.28	300.00	4.27	0.05	68.28	9	1	Día 33
Encofrado	52	Ladrillo para techo bobedilla	und	17,418.00	17.00	1,024.59	1,600.00	0.64	0.04	40.98	5	1	Día 33
Acero	53	Acero de Estructuras Horizontales (1° Nivel)	kg	54,411.98	17.00	1,920.42	300.00	6.40	0.05	102.42	13	1	Día 34
IISS	54	Instalaciones Sanitarias horizontales			9.00	-					1	1	Día 34
IEE	55	Instalaciones Electricas Horizontales			9.00	-					1	1	Día 34
Concreto	56	Concreto Estructuras Horizontales	m3	449.59	17.00	26.45	25.00	1.06	2.56	67.70	8	1	Día 36

GRUPO	ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	SECTORES	METRADO SECTOR	RENDIMIENTO	N° CUADRILLA	INDICE	HH	M.O.	N° DÍAS	N° DÍAS
		<b>BLOQUES</b>											
Acero	57	Izaje de Columna pre-armadas (2° Nivel)	kg	45,963.41	17.00	2,703.73	300.00	9.01	0.01	28.84	4	1	Día 37
Acero	58	Nivelación de acero y colocación de vientos(2° Nivel)	kg	45,963.41	17.00	2,703.73	300.00	9.01	0.00	7.21	1	1	Día 37
Encofrado	59	Encofrado Columna	m2	1,422.61	17.00	83.68	10.00	8.37	1.40	117.16	15	1	Día 38
Concreto	60	Concreto Columna	m3	166.98	17.00	9.82	16.00	0.61	3.50	34.38	4	1	Día 39
Encofrado	61	Desencofrado Columna + Curado (2° Nivel)	m2	1,422.61	17.00	83.68	10.00	8.37	0.60	50.21	6	1	Día 40
Encofrado	62	Desencofrado de Estructuras Horizontales + Curado (1° Nivel)	m2	3,537.76	17.00	208.10	30.00	6.94	0.24	49.94	6	1	Día 41
Encofrado	63	Encofrado de Estructuras Horizontales (2° Nivel)	m2	3,537.76	17.00	208.10	30.00	6.94	0.56	116.54	15	1	Día 43
Encofrado	64	Colocación de Viguetas Prefabricadas (2° Nivel)	und		17.00	-	14.00	-	0.26	-	0	1	Día 44
Encofrado	65	Ladrillo para techo bobedilla (2° Nivel)	und	17,418.00	17.00	1,024.59	1,600.00	0.64	0.04	40.98	5	1	Día 44
Acero	66	Acero de Estructuras Horizontales (2° Nivel)	kg	54,411.98	17.00	3,200.70	300.00	10.67	0.03	102.42	13	1	Día 45
IISS	67	Instalaciones Sanitarias horizontales (2° Nivel)	glb		9.00	-					1	1	Día 45
IEE	68	Instalaciones Electricas Horizontales (2° Nivel)	glb		9.00	-					1	1	Día 45
Concreto	69	Concreto Estructuras Horizontales (2° Nivel)	m3	449.59	17.00	26.45	25.00	1.06	2.56	67.70	8	1	Día 46
Encofrado	70	Desencofrado de Estructuras Horizontales + Curado (2° Nivel)	m2	3,537.76	17.00	208.10	30.00	6.94	0.24	49.94	1	1	Día 51
	71	<b>ACABADOS HÚMEDOS</b>			9.00	-							
IISS	72	Instalaciones Sanitarias			9.00	-					2	3	3
IEE	73	Instalaciones Electricas			9.00	-					2	3	3
Acabados	74	Tarrajeo de Cielo Raso (Sector par) (1° Nivel)	m2	1,848.51	17.00	108.74	6.00	18.12	1.87	202.97	25	3	3
Acabados	75	Tarrajeo de Cielo Raso (Sector impar) (1° Nivel)	m2	1,848.51	17.00	108.74	6.00	18.12	1.87	202.97	25	3	3
IISS	76	Instalaciones Sanitarias			9.00	-					2	4	4
IEE	77	Instalaciones Electricas			9.00	-					2	4	4
Acabados	78	Asentado de Ladrillos (Soga y Cabeza) (Sector Impar)	m2	2,421.92	17.00	142.47	8.00	17.81	1.60	227.95	28	4	4
Acabados	79	Asentado de Ladrillos (Soga y Cabeza) (Sector Par)	m2	2,421.92	17.00	142.47	8.00	17.81	1.60	227.95	28	4	4
Acero	80	Acero Vigas de Confinamiento (1° Nivel)	kg	2,205.52	17.00	129.74	300.00	0.43	0.05	6.92	1	1	1
Encofrado	81	Encofrado de Columnetas	m2	541.43	17.00	31.85	10.00	3.18	1.40	44.59	6	1	1
Encofrado	82	Encofrado de Vigas de Confinamiento	m2	287.29	17.00	16.90	14.00	1.21	1.20	20.28	3	1	1
Concreto	83	Concreto de Columnetas	m3	71.83	17.00	4.23	16.00	0.26	3.50	14.79	2	1	1
Concreto	84	Concreto de Vigas de Confinamiento	m3	21.98	17.00	1.29	25.00	0.05	2.56	3.31	0	1	1
Encofrado	85	Desencofrado de Columnetas + Curado	m2	541.43	17.00	31.85	10.00	3.18	0.60	19.11	2	1	1
Encofrado	86	Desencofrado de Vigas de Confinamiento + Curado	m2	287.29	17.00	16.90	14.00	1.21	0.51	8.69	1	1	1
IISS	87	Instalaciones Sanitarias			9.00	-					1	3	3
IEE	88	Instalaciones Electricas			9.00	-					1	3	3
Acabados	89	Tarrajeo de Cielo Raso (Sector par)	m2	1,848.51	17.00	108.74	6.00	18.12	1.87	202.97	25	3	3
Acabados	90	Tarrajeo de Cielo Raso (Sector impar)	m2	1,848.51	17.00	108.74	6.00	18.12	1.87	202.97	25	3	3
IISS	91	Instalaciones Sanitarias			9.00	-					1	4	4
IEE	92	Instalaciones Electricas			9.00	-					1	4	4
Acabados	93	Asentado de Ladrillos (Soga y Cabeza) (Sector Impar)	m2	2,421.92	17.00	142.47	8.00	17.81	1.60	227.95	28	4	4
Acabados	94	Asentado de Ladrillos (Soga y Cabeza) (Sector Par)	m2	2,421.92	17.00	142.47	8.00	17.81	1.60	227.95	28	4	4
Acero	95	Acero Vigas de Confinamiento (2° fase)	kg	2,205.52	17.00	129.74	300.00	0.43	0.05	6.92	1	1	1
Encofrado	96	Encofrado de Columnetas	m2	541.43	17.00	31.85	10.00	3.18	1.40	44.59	6	1	1
Encofrado	97	Encofrado de Vigas de Confinamiento	m2	287.29	17.00	16.90	14.00	1.21	1.20	20.28	3	1	1
Concreto	98	Concreto de Columnetas	m3	71.83	17.00	4.23	16.00	0.26	3.50	14.79	2	1	1
Concreto	99	Concreto de Vigas de Confinamiento	m3	21.98	17.00	1.29	25.00	0.05	2.56	3.31	0	1	1
Encofrado	100	Desencofrado de Columnetas + Curado	m2	541.43	17.00	31.85	10.00	3.18	0.60	19.11	2	1	1

GRUPO	ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	SECTORES	METRADO SECTOR	RENDIMIENTO	N° CUADRILLA	INDICE	HH	M.O.	N° DÍAS	N° DÍAS
		<b>BLOQUES</b>											
Encofrado	101	Desencofrado de Vigas de Confinamiento + Curado	m2	287.29	17.00	16.90	14.00	1.21	0.51	8.69	1	1	1
ISS	102	Instalaciones Sanitarias			9.00	-					1	6	6
IEE	103	Instalaciones Electricas			9.00	-					1	6	6
Acabados	104	Tarrajeo de muros (Cuadrilla 1) (Sector Impar)	m2	6,674.80	17.00	392.64	15.00	26.18	0.80	314.11	39	6	6
Acabados	105	Tarrajeo de muros (Cuadrilla 2) (Sector Par)	m2	6,674.80	17.00	392.64	15.00	26.18	0.80	314.11	39	6	6
ISS	106	Instalaciones Sanitarias			8.00	-					1	6	6
IEE	107	Instalaciones Electricas			8.00	-					1	6	6
Acabados	108	Tarrajeo de muros (Cuadrilla 1) (Sector Impar)	m2	6,674.80	17.00	392.64	15.00	26.18	0.80	314.11	39	6	6
Acabados	109	Tarrajeo de muros (Cuadrilla 2) (Sector Par)	m2	6,674.80	17.00	392.64	15.00	26.18	0.80	314.11	39	6	6
Tierras	110	Nivelación y Conformación de Terreno	m2		9.00	-						3	3
Concreto	111	Concreto Falso Piso	m2	1,045.40	9.00	116.16	100.00	1.16	1.12	130.09	16	3	3
Concreto	112	Contrapiso	m2	1,889.50	8.00	236.19	100.00	2.36	0.80	188.95	24	3	3
Acabados	113	Piso Porcelanato	m2	2,307.00	17.00	135.71	9.00	15.08	1.33	180.94	23	3	3
Acabados	114	Piso Porcelanato	m2	2,307.00	17.00	135.71	9.00	15.08	1.33	180.94	23	3	3
	115	<b>ACABADOS SECOS</b>											
Acabados	116	Pintura Interior	m2	4,028.78	17.00	236.99	70.00	3.39	0.23	54.17	7	24	24
Acabados	117	Pintura Exterior	m2	5,162.00	12.00	430.17	60.00	7.17	0.27	114.71	14	20	20
ISS	118	Instalaciones Sanitarias									1	12	12
IEE	119	Instalaciones Electricas									1	12	12
Otros	120	Varios									1	12	12
Acabados	121	Puertas Madera	m2	248.76	1.00	248.76	60.00	248.76	0.27	66.34	8	18	18
Acabados	122	Puertas Metálica	m	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	24	24
Acabados	123	Ventanas	m2	327.00	1.00	327.00	60.00	327.00	0.27	87.20	11	18	18
	124	<b>LOSAS EXTERIORES</b>											
Otros	125	Losa Deportiva y Còbertura	m2	536.53	18.00	29.81	20.00	29.81	1.84	54.85	7	0	3
ISS	126	Instalaciones Sanitarias									1	1	1
IEE	127	Instalaciones Electricas									1	1	1
Otros	128	Encofrado Rampas , Veredas	m2	426.00	35.00	12.17	12.00	12.17	1.33	16.23	2	0	0
Otros	129	Rampas	m2	42.50	35.00	1.21	12.50	1.21	3.84	4.66	1	0	0
Otros	130	Cubierta de Losa Deportiva	m2	649.50	17.00	38.21	1.00				1	1	1
Otros	131	Cubierta de Bloques	m2	1,790.30	24.00	74.60	20.00	74.60	1.84	137.26	17	0	11

GRUPO	ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	SECTORES	METRADO SECTOR	RENDIMIENTO	N° CUADRILLA	INDICE	HH	M.O.	N° DÍAS	N° DÍAS
		<b>BLOQUES</b>											
	132	<b>CISTERNA</b>											
Tierras	133	Excavación	m3	99.80	1.00	99.80	80.00	99.80	0.30	29.94	4	1	1
Otros	134	Nivelación y perfilado										1	1
Concreto	135	Concreto Falsa Cimentación	m3	14.46	1.00	14.46	20.00	14.46	3.20	46.27	6	1	1
Acero	136	Acero Fondo - Placas	kg	2,546.60	1.00	2,546.60	300.00	2,546.60	0.05	135.82	17	3	3
Encofrado	137	Encofrado Fondo - Placas	m2	67.10	1.00	67.10	9.00	67.10	2.22	149.12	19	3	3
Concreto	138	Concreto Fondo - Placas	m3	21.53	1.00	21.53	25.00	21.53	2.56	55.12	7	1	1
Encofrado	139	Desencofrado Fondo - Placas + Curado	m2	67.10	1.00	67.10	9.00	67.10	1.56	104.38	13	1	1
Encofrado	140	Encofrado Techo	m2	28.76	1.00	28.76	9.00	28.76	2.22	63.91	8	1	1
Acero	141	Acero Techo	kg	1,091.40	1.00	1,091.40	300.00	1,091.40	0.05	58.21	7	2	2
Concreto	142	Concreto Techo	m3	9.23	1.00	9.23	25.00	9.23	2.56	23.62	3	1	1
Encofrado	143	Desencofrado Techo + Curado	m2	67.10	1.00	67.10	9.00	67.10	0.67	44.73	6	1	1
	144	<b>TANQUE ELEVADO</b>											
IISS	145	Colocación	und	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	4	4
IISS	146	Pruebas Hidráulicas	m	95.00	8.00	11.88	50.00	11.88	0.32	3.80	0	2	2
	147	<b>REDES SANITARIAS</b>											
IISS	148	Trazo y replanteo	m	159.61	1.00	159.61	200.00	1.00	0.12	19.15	2	26	26
IISS	149	Excavación	m	159.61	1.00	159.61	5.00	1.00	1.60	255.38	32	26	26
IISS	150	Refine	m	159.61	1.00	159.61	10.00	1.00	0.80	127.69	16	26	26
IISS	151	Cama de arena	m	159.61	1.00	159.61	75.00	1.00	0.43	68.11	9	26	26
IISS	152	Colocación de tubería	m	159.61	1.00	159.61	20.00	1.00	1.20	191.53	24	26	26
IISS	153	Relleno y Compactación de Cimentación	m3	76.81	1.00	76.81	30.00	1.00	0.53	40.97	5	26	26
IISS	154	Camara de Inspeccion Red Sanitaria	und	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1	12	12
IISS	155	Camara de Inspeccion Agua Pluvial	und	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	12	12
	156	<b>REDES ELÉCTRICAS</b>											
IEE	157	Excavación	und	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1	25	25
IEE	158	Concutos	und	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1	25	25
IEE	159	Relleno	und	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1	25	25
IEE	160	Cableado	m3	51.81	1.00	51.81	1.00	1.00	1.00	51.81	1	25	25

**ANEXO: Cronograma Maestro – Hitos del Sistema**



**Leyenda:**

- Lead Time
- Buffer Proyecto
- Buffer Partida
- Hito LPS
- Hito Proyecto
- Hito Partida



GRUPO	ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	SECTORES	METRADO SECTOR	RENDIMIENTO	N° CUADRILLA	INDICE	HH	M.O.	N° DÍAS	N° DÍAS	DÍA 00	DÍA 01	DÍA 02	DÍA 03	DÍA 04	DÍA 05	DÍA 06	DÍA 07	DÍA 08	DÍA 09	DÍA 10	DÍA 11	DÍA 12	DÍA 13	DÍA 14	
<b>BLOQUES</b>																													
	1	<b>PREVENCION DE RIESGOS &amp; COVID-19</b>																											
COVID - 19	2	Charla de Seguridad y Salud Ocupacional	día												x	x	x	x	x	x		x				x	x	x	
COVID - 19	3	Monitoreo del temperatura y oxigenación	día												x	x	x	x	x	x		x				x	x	x	
COVID - 19	4	Señalización permanente de obra inc. protecciones colectivas	día												x	x	x	x	x	x		x				x	x	x	
COVID - 19	5	Suministro de implementos de seguridad G-050 durante toda la obra	día												x	x	x	x	x	x		x				x	x	x	
COVID - 19	6	Monitoreo del correcto y regular lavado de manos	día												x	x	x	x	x	x		x				x	x	x	
COVID - 19	7	Verificación de la distancia segura de al menos 1.5 metros en sectores/actividad	día												x	x	x	x	x	x		x				x	x	x	
COVID - 19	8	Verificación uso correcto de la mascarilla	día												x	x	x	x	x	x		x				x	x	x	
COVID - 19	9	Reunión de mejora de aforos - Producción y SSOMA	día												x	x	x	x	x	x		x				x	x	x	
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>																													
Tierras	10	Demolición de Concreto Armado	m3	239.68	9.00	26.63	30.00	0.89	0.53	14.20	2	1	2		x	x	x	x	x	x		x			x	x	x		
Tierras	11	Demolición de Concreto simple	m3	3,759.33	18.00	208.85	100.00	2.09	0.16	33.42	4	1	4		x	x	x	x	x	x		x			x	x	x		
Tierras	12	Eliminación de Demoliciones (Maq-Manual)	m3	3,906.53	20.00	195.33	300.00	0.65	0.11	20.83	3	1	3		x	x	x	x	x	x		x			x	x	x		
Tierras	13	Nivelación y Conformación de Terreno	m2																										
Otros	14	Trazo y Liberación de Topografía	m2	2,200.25	9.00	1.00	200.00	0.01	0.04	0.04	0	1	0			S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV	S04 - B IV	S01 - B II		S02 - B II			S01 - B I	S02 - B I	S01 - B III		
<b>ESTRUCTURAS</b>																													
Tierras	16	Excavación de Cimentaciones	m3	2,330.95	9.00	258.99	80.00	3.24	0.20	51.80	6	1	6				S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV	S04 - B IV		S01 - B II			S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I		
IJSS	17	Instalaciones Sanitarias, excavaciones , acometidas, tuberías , pases									1	1	1				S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV	S04 - B IV		S01 - B II			S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I		
IIEE	18	Instalaciones Electricas, excavaciones , acometidas, tuberías , pases									1	1	1				S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV	S04 - B IV		S01 - B II			S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I		
Otros	19	Acarreo interno	m3	1,500.11	19.00	78.95	8.00	9.87	1.00	78.95	10	1	10					S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV	S04 - B IV		S04 - B IV		S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I		
Otros	20	Eliminación de material excedente(Maq-Manual)	m3	1,624.86	9.00	180.54	300.00	0.60	0.11	19.26	2	1	2					S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV		S04 - B IV			S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I		
Tierras	21	Perfilado de Cimentaciones	m3	2,330.95	9.00	258.99	80.00	3.24	0.10	25.90	3	1	3					S01 - B IV	S02 - B IV		S03 - B IV			S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II			
Otros	22	Liberación de Excavación Densidad	glb															S01 - B IV	S02 - B IV		S03 - B IV			S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II			
Concreto	23	Solado de cimentaciones	m2	881.45	9.00	97.94	110.00	0.89	0.51	49.86	6	1	6								S01 - B IV			S02 - B IV	S03 - B IV	S04 - B IV			
Acero	24	Pre-armado de Columna	kg	45,963.41	17.00	2,703.73	300.00	9.01	0.03	72.10	9	1	9		S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV	S04 - B IV	S05 - B IV	S06 - B IV		S07 - B IV		S08 - B IV	S01 - B II	S02 - B II			
Acero	25	Pre-armado de Columnetas	kg	2,205.52	9.00	245.06	300.00	0.82	0.03	6.53	1	1	1		S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV	S04 - B IV	S05 - B IV	S06 - B IV		S07 - B IV		S08 - B IV	S01 - B II	S02 - B II			
Acero	26	Armado de parrilla inferior zapata	kg	41,027.04	9.00	2,279.28	300.00	7.60	0.05	121.56	15	1	15											S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV			
Acero	27	Izaje de Columna pre-armadas	kg	45,963.41	17.00	2,703.73	300.00	9.01	0.01	28.84	4	1	4												S01 - B IV	S02 - B IV			
Acero	28	Nivelación de acero y colocación de vientos	kg	45,963.41	17.00	2,703.73	300.00	9.01	0.00	7.21	1	1	1													S01 - B IV			
<b>REDES SANITARIAS</b>																													
IJSS	148	Trazo y replanteo	m	159.61	1.00	159.61	200.00	1.00	0.12	19.15	2	26	26				RED	RED	RED	RED		RED			RED	RED	RED		
IJSS	149	Excavación	m	159.61	1.00	159.61	5.00	1.00	1.60	255.38	5	26	26				RED	RED	RED	RED		RED			RED	RED	RED		
IJSS	150	Refine	m	159.61	1.00	159.61	10.00	1.00	0.80	127.69	16	26	26				RED	RED	RED	RED		RED			RED	RED	RED		
IJSS	151	Cama de arena	m	159.61	1.00	159.61	75.00	1.00	0.43	68.11	9	26	26					RED	RED	RED		RED			RED	RED	RED		
IJSS	152	Colocación de tubería	m	159.61	1.00	159.61	20.00	1.00	1.20	191.53	24	26	26						RED	RED		RED			RED	RED	RED		
IJSS	153	Relleno y Compactación de Cimentación	m3	76.81	1.00	76.81	30.00	1.00	0.53	40.97	5	26	26							RED		RED			RED	RED	RED		
IJSS	154	Camara de Inspeccion Red Sanitaria	und	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	12	12																
IJSS	155	Camara de Inspeccion Agua Pluvial	und	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	12	12																
<b>REDES ELÉCTRICAS</b>																													
IIEE	157	Excavación	und	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1	25	25						RED	RED		RED			RED	RED	RED		
IIEE	158	Concutos	und	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	25	25							RED		RED			RED	RED	RED		
IIEE	159	Relleno	und	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	25	25									RED			RED	RED	RED		
IIEE	160	Cableado	m3	51.81	1.00	51.81	1.00	1.00	1.00	51.81	6	25	25												RED	RED	RED		

GRUPO	ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	SECTORES	METRADO SECTOR	RENDIMIENTO	N° CUADRILLA	INDICE	HH	M.O.	N° DÍAS	N° DÍAS	DÍA 15	DÍA 16	DÍA 17	DÍA 18	DÍA 19	DÍA 20	DÍA 21	DÍA 22	DÍA 23	DÍA 24	DÍA 25	DÍA 26	DÍA 27	DÍA 28	
		<b>BLOQUES</b>																										
	1	<b>PREVENCIÓN DE RIESGOS &amp; COVID-19</b>																										
COVID - 19	2	Charla de Seguridad y Salud Ocupacional	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
COVID - 19	3	Monitoreo del temperatura y oxigenación	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
COVID - 19	4	Señalización permanente de obra inc. protecciones colectivas	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
COVID - 19	5	Suministro de implementos de seguridad G-050 durante toda la obra	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
COVID - 19	6	Monitoreo del correcto y regular lavado de manos	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
COVID - 19	7	Verificación de la distancia segura de al menos 1.5 metros en sectores/actividad	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
COVID - 19	8	Verificación uso correcto de la mascarilla	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
COVID - 19	9	Reunión de mejora de aforos - Producción y SSOMA	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
		<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>																										
Tierras	10	Demolición de Concreto Armado	m3	239.68	9.00	26.63	30.00	0.89	0.53	14.20	2	1	2	x	x	x	x	x	x			x	x					
Tierras	11	Demolición de Concreto simple	m3	3,759.33	18.00	208.85	100.00	2.09	0.16	33.42	4	1	4	x	x	x	x	x	x			x	x					
Tierras	12	Eliminación de Demoliciones (Maq-Manual)	m3	3,906.53	20.00	195.33	300.00	0.65	0.11	20.83	3	1	3	x	x	x	x	x	x			x	x					
Tierras	13	Nivelación y Conformación de Terreno	m2											x	x	x	x	x	x			x	x					
Otros	14	Trazo y Liberación de Topografía	m2	2,200.25	9.00	1.00	200.00	0.01	0.04	0.04	0	1	0									x	x					
		<b>ESTRUCTURAS</b>																										
Tierras	16	Excavación de Cimentaciones	m3	2,330.95	9.00	258.99	80.00	3.24	0.20	51.80	6	1	6	S01 - B III														
IISS	17	Instalaciones Sanitarias, excavaciones , acometidas, tuberías , pases												S01 - B III														
IIIEE	18	Instalaciones Electricas, excavaciones , acometidas, tuberías , pases												S01 - B III														
Otros	19	Acarreo interno	m3	1,500.11	19.00	78.95	8.00	9.87	1.00	78.95	10	1	10	S02 - B I	S01 - B III	x	x	x	x			x	x					
Otros	20	Eliminación de material excedente (Maq-Manual)	m3	1,624.86	9.00	180.54	300.00	0.60	0.11	19.26	2	1	2	S02 - B I	S01 - B III							x	x					
Tierras	21	Perfilado de Cimentaciones	m3	2,330.95	9.00	258.99	80.00	3.24	0.10	25.90	3	1	3	S01 - B I	S02 - B I	S01 - B III												
Otros	22	Liberación de Excavación Densidad	glb											S01 - B I	S02 - B I	S01 - B III												
Concreto	23	Solado de cimentaciones	m2	881.45	9.00	97.94	110.00	0.89	0.51	49.86	6	1	6	S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I	S01 - B III										
Acero	24	Pre-armado de Columna	kg	45,963.41	17.00	2,703.73	300.00	9.01	0.03	72.10	9	1	9	S03 - B II	S04 - B II	S01 - B I	S02 - B I	S03 - B I	S04 - B I			S01 - B III						
Acero	25	Pre-armado de Columnetas	kg	2,205.52	9.00	245.06	300.00	0.82	0.03	6.53	1	1	1	S03 - B II	S04 - B II	S01 - B I	S02 - B I	S03 - B I	S04 - B I			S01 - B III						
Acero	26	Armado de parrilla inferior zapata	kg	41,027.04	9.00	2,279.28	300.00	7.60	0.05	121.56	15	1	15	S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I	S01 - B III									
Acero	27	Izaje de Columna pre-armadas	kg	45,963.41	17.00	2,703.73	300.00	9.01	0.01	28.84	4	1	4	S03 - B IV	S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I			S01 - B III						
Acero	28	Nivelación de acero y colocación de vientos	kg	45,963.41	17.00	2,703.73	300.00	9.01	0.00	7.21	1	1	1	S02 - B IV	S03 - B IV	S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I			S02 - B I	S01 - B III					
Acero	29	Acero Vigas de Cimentación	kg	18,580.39	9.00	2,064.49	300.00	6.88	0.03	66.06	8	1	8	S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV	S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II			S01 - B I	S02 - B I	S01 - B III				
Acero	30	Acero de Sobrecimiento Armado (1° fase)	kg	7,365.93	9.00	491.06	300.00	1.64	0.05	26.19	3	1	3	S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV	S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II			S01 - B I	S02 - B I	S01 - B III				
Acero	31	Armado de parrilla superior zapata	kg	41,027.04	9.00	2,279.28	300.00	7.60	0.05	121.56	15	1	15		S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV	S04 - B IV	S01 - B II			S02 - B I	S01 - B I	S02 - B I	S01 - B III			
IISS	32	Instalaciones Sanitarias verticales			9.00	-					2	1	2									S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I	S01 - B III		
IIIEE	33	Instalaciones Electricas, verticales			9.00	-					2	1	2									S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I	S01 - B III		
Encofrado	34	Encofrado Cimiento Corrido	m2	347.71	9.00	38.63	10.00	3.86	1.12	43.27	5	1	5					S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV		S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I	S01 - B III	
Encofrado	35	Encofrado Vigas de Cimentación (en caso se requiera)	m2	541.43	9.00	60.16	8.00	7.52	1.40	84.22	11	1	11					S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV		S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I	S01 - B III	
Concreto	36	Concreto Zapata	m3	528.87	9.00	58.76	50.00	1.18	1.60	94.02	12	1	12					S01 - B IV	S02 - B IV			S03 - B IV	S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I	
Concreto	37	Concreto Vigas de Cimentación	m3	71.83	9.00	7.98	25.00	0.32	3.20	25.54	3	1	3					S01 - B IV				S02 - B IV	S03 - B IV	S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I	
Concreto	38	Concreto Cimiento Corrido	m3	412.23	9.00	45.80	50.00	0.92	1.60	73.29	9	1	9					S01 - B IV				S02 - B IV	S03 - B IV	S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I	
Encofrado	39	Desencofrado Vigas de Cimentación + Curado	m2	541.43	9.00	60.16	8.00	7.52	0.60	36.10	5	1	5					S01 - B IV	S02 - B IV			S03 - B IV	S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I	
Encofrado	40	Desencofrado Cimiento Corrido + Curado	m2	347.71	9.00	38.63	10.00	3.86	0.48	18.54	2	1	2					S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV		S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I		
Acero	41	Acero de Sobrecimiento Armado (2° fase)	kg	7,365.93	9.00	327.37	300.00	1.09	0.05	17.46	2	1	2					S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV		S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I		
Encofrado	42	Encofrado Sobrecimiento Armado	m2	1,651.94	9.00	183.55	16.00	11.47	0.70	128.48	16	1	16					S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV		S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I		
Concreto	43	Concreto Sobrecimiento Armado	m3	134.22	9.00	14.91	30.00	0.50	2.67	39.77	5	1	5					S01 - B IV				S02 - B IV	S03 - B IV	S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I	
Encofrado	44	Desencofrado Sobrecimiento + Curado	m2	1,651.94	9.00	183.55	16.00	11.47	0.30	55.06	7	1	7					S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV		S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I		
Acero	45	Nivelación de acero y colocación de vientos	m2	45,963.41	17.00	2,703.73	300.00	9.01	0.00	7.21	1	1	1					S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV		S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I		
Encofrado	46	Encofrado Columna	m2	1,422.61	17.00	83.68	10.00	8.37	1.40	117.16	15	1	15					S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV		S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I		
		<b>CISTERNA</b>																										
Tierras	133	Excavación	m3	99.80	1.00	99.80	80.00	99.80	0.30	29.94	4	1	1	ISTERN														
Otros	134	Nivelación y perfilado																										
Concreto	135	Concreto Falsa Cimentación	m3	14.46	1.00	14.46	20.00	14.46	3.20	46.27	6	1	1															
Acero	136	Acero Fondo - Placas	kg	2,546.60	1.00	2,546.60	300.00	2,546.60	0.05	135.82	17	3	3															
Encofrado	137	Encofrado Fondo - Placas	m2	67.10	1.00	67.10	9.00	67.10	2.22	149.12	19	3	3															
Concreto	138	Concreto Fondo - Placas	m3	21.53																								

GRUPO	ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	SECTORES	METRADO SECTOR	RENDIMIENTO	N° CUADRILLA	INDICE	HH	M.O.	N° DÍAS	N° DÍAS	DÍA 29	DÍA 30	DÍA 31	DÍA 32	DÍA 33	DÍA 34	DÍA 35	DÍA 36	DÍA 37	DÍA 38	DÍA 39	DÍA 40	DÍA 41	DÍA 42		
<b>BLOQUES</b>																													
	1	<b>PREVENCIÓN DE RIESGOS &amp; COVID-19</b>																											
COVID - 19	2	Charla de Seguridad y Salud Ocupacional	día											x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		
COVID - 19	3	Monitoreo del temperatura y oxigenación	día											x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		
COVID - 19	4	Señalización permanente de obra inc. protecciones colectivas	día											x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		
COVID - 19	5	Suministro de implementos de seguridad G-050 durante toda la obra	día											x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		
COVID - 19	6	Monitoreo del correcto y regular lavado de manos	día											x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		
COVID - 19	7	Verificación de la distancia segura de al menos 1.5 metros en sectores/actividad	día											x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		
COVID - 19	8	Verificación uso correcto de la mascarilla	día											x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		
COVID - 19	9	Reunión de mejora de aforos - Producción y SSOMA	día											x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		
Concreto	36	Concreto Zapata	m3	528.87	9.00	58.76	50.00	1.18	1.60	94.02	12	1	12	S01 - B III															
Concreto	37	Concreto Vigas de Cimentacion	m3	71.83	9.00	7.98	25.00	0.32	3.20	25.54	3	1	3	S02 - B I	S01 - B III														
Concreto	38	Concreto Cimiento Corrido	m3	412.23	9.00	45.80	50.00	0.92	1.60	73.29	9	1	9	S02 - B I	S01 - B III														
Encofrado	39	Desencofrado Vigas de Cimentacion + Curado	m2	541.43	9.00	60.16	8.00	7.52	0.60	36.10	5	1	5	S01 - B I	S02 - B I	S01 - B III													
Encofrado	40	Desencofrado Cimiento Corrido + Curado	m2	347.71	9.00	38.63	10.00	3.86	0.48	18.54	2	1	2	S01 - B I	S02 - B I	S01 - B III													
Acero	41	Acero de Sobrecimiento Armado (2° fase)	kg	7,365.93	9.00	327.37	300.00	1.09	0.05	17.46	2	1	2	S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I	S01 - B III												
Encofrado	42	Encofrado Sobrecimiento Armado	m2	1,651.94	9.00	183.55	16.00	11.47	0.70	128.48	16	1	16	S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I	S01 - B III												
Concreto	43	Concreto Sobrecimiento Armado	m3	134.22	9.00	14.91	30.00	0.50	2.67	39.77	5	1	5	S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I	S01 - B III											
Encofrado	44	Desencofrado Sobrecimiento + Curado	m2	1,651.94	9.00	183.55	16.00	11.47	0.30	55.06	7	1	7	S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I	S01 - B III										
Acero	45	Nivelación de acero y colocación de vientos	m2	45,963.41	17.00	2,703.73	300.00	9.01	0.00	7.21	1	1	1	S03 - B IV	S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I	S02 - B I		S01 - B III								
Encofrado	46	Encofrado Columna	m2	1,422.61	17.00	83.68	10.00	8.37	1.40	117.16	15	1	15	S02 - B IV	S03 - B IV	S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II	S01 - B I		S02 - B I	S01 - B III							
Concreto	47	Concreto Columna	m3	166.98	17.00	9.82	16.00	0.61	3.50	34.38	4	1	4	S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV	S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II		S01 - B I	S02 - B I	S01 - B III						
Encofrado	48	Desencofrado Columna + Curado	m2	1,422.61	17.00	83.68	10.00	8.37	0.60	50.21	6	1	6	S01 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV	S04 - B IV	S01 - B II	S02 - B II		S02 - B I	S01 - B I	S02 - B I	S01 - B III					
Tierras	49	Relleno y Compactación de Cimentación	m3	1,130.86	9.00	125.65	80.00	1.57	0.60	75.39	9	1	9																
Encofrado	50	Encofrado de Estructuras Horizontales (1° Nivel)	m2	3,537.76	17.00	208.10	30.00	6.94	0.56	116.54	15	1	15																
Encofrado	51	Colocación de Viguetas Prefabricadas	kg	54,411.98	17.00	1,280.28	300.00	4.27	0.05	68.29	9	1	9																
Encofrado	52	Ladrillo para techo bobedilla	und	17,418.00	17.00	1,024.59	1,600.00	0.64	0.04	40.98	5	1	5																
Acero	53	Acero de Estructuras Horizontales (1° Nivel)	kg	54,411.98	17.00	1,920.42	300.00	6.40	0.05	102.42	13	1	13																
IISS	54	Instalaciones Sanitarias horizontales			9.00	-					1	1	1																
IIIE	55	Instalaciones Electricas Horizontales			9.00	-					1	1	1																
Concreto	56	Concreto Estructuras Horizontales	m3	449.59	17.00	26.45	25.00	1.06	2.56	67.70	8	1	8																
Acero	57	Izaje de Columna pre-armadas (2° Nivel)	kg	45,963.41	17.00	2,703.73	300.00	9.01	0.01	28.84	4	1	4																
Acero	58	Nivelación de acero y colocación de vientos(2° Nivel)	kg	45,963.41	17.00	2,703.73	300.00	9.01	0.00	7.21	1	1	1																
Encofrado	59	Encofrado Columna	m2	1,422.61	17.00	83.68	10.00	8.37	1.40	117.16	15	1	15																
Concreto	60	Concreto Columna	m3	166.98	17.00	9.82	16.00	0.61	3.50	34.38	4	1	4																
Encofrado	61	Desencofrado Columna + Curado (2° Nivel)	m2	1,422.61	17.00	83.68	10.00	8.37	0.60	50.21	6	1	6																
Encofrado	62	Desencofrado de Estructuras Horizontales + Curado (1° Nivel)	m2	3,537.76	17.00	208.10	30.00	6.94	0.24	49.94	6	1	6																
<b>LOSAS EXTERIORES</b>																													
Otros	125	Losa Deportiva y Cobertura	m2	536.53	18.00	29.81	20.00	29.81	1.84	54.85	7	0	3	S01 - B I	LOSA	LOSA	LOSA	LOSA	LOSA		LOSA	LOSA	LOSA	LOSA	LOSA	LOSA	LOSA		
IISS	126	Instalaciones Sanitarias									1	1	1																
IIIE	127	Instalaciones Electricas									1	1	1																
Otros	128	Encofrado Rampas , Veredas	m2	426.00	35.00	12.17	12.00	12.17	1.33	16.23	2	0	0																
Otros	129	Rampas	m2	42.50	35.00	1.21	12.50	1.21	3.84	4.66	1	0	0																
Otros	130	Cubierta de Losa Deportiva	m2	649.50	17.00	38.21	1.00				1	1	1																
Otros	131	Cubierta de Bloques	m2	1,790.30	24.00	74.60	20.00	74.60	1.84	137.26	17	0	11																
<b>CISTERNA</b>																													
Tierras	133	Excavación	m3	99.80	1.00	99.80	80.00	99.80	0.30	29.94	4	1	1																
Otros	134	Nivelación y perfilado									1	1	1																
Concreto	135	Concreto Falsa Cimentacion	m3	14.46	1.00	14.46	20.00	14.46	3.20	46.27	6	1	1																
Acero	136	Acero Fondo - Placas	kg	2,546.60	1.00	2,546.60	300.00	2,546.60	0.05	135.82	17	3	3																
Encofrado	137	Encofrado Fondo - Placas	m2	67.10	1.00	67.10	9.00	67.10	2.22	149.12	19	3	3																
Concreto	138	Concreto Fondo - Placas	m3	21.53	1.00	21.53	25.00	21.53	2.56	55.12	7	1	1																
Encofrado	139	Desencofrado Fondo - Placas + Curado	m2	67.10	1.00	67.10	9.00	67.10	1.56	104.38	13	1	1																
Encofrado	140	Encofrado Techo	m2	28.76	1.00	28.76	9.00	28.76	2.22	63.91	8	1	1																
Acero	141	Acero Techo	kg	1,091.40	1.00	1,091.40	300.00	1,091.40	0.05	58.21	7	2	2																
Concreto	142	Concreto Techo	m3	9.23	1.00	9.23	25.00	9.23	2.56	23.62	3	1	1																
Encofrado	143	Desencofrado Techo + Curado	m2	67.10	1.00	67.10	9.00	67.10	0.67	44.73	6	1	1																
<b>REDES SANITARIAS</b>																													
IISS	148	Trazo y replanteo	m	159.61	1.00	159.61	200.00	1.00	0.12	19.15	2	26	26	RED	RED	RED	RED	RED	RED										
IISS	149	Excavación	m	159.61	1.00	159.61	5.00	1.00	1.60	255.38	5	2																	



GRUPO	ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	SECTORES	METRADO SECTOR	RENDIMIENTO	N° CUADRILLA	INDICE	HH	M.O.	N° DÍAS	N° DÍAS	DÍA 57	DÍA 58	DÍA 59	DÍA 60	DÍA 61	DÍA 62	DÍA 63	DÍA 64	DÍA 65	DÍA 66	DÍA 67	DÍA 68	DÍA 69	DÍA 70	
		<b>BLOQUES</b>																										
	1	<b>PREVENCION DE RIESGOS &amp; COVID-19</b>																										
COVID -19	2	Charla de Seguridad y Salud Ocupacional	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
COVID -19	3	Monitoreo del temperatura y oxigenación	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
COVID -19	4	Señalización permanente de obra inc. protecciones colectivas	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
COVID -19	5	Suministro de implementos de seguridad G-050 durante toda la obra	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
COVID -19	6	Monitoreo del correcto y regular lavado de manos	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
COVID -19	7	Verificación de la distancia segura de al menos 1.5 metros en sectores/actividad	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
COVID -19	8	Verificación uso correcto de la mascarilla	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
COVID -19	9	Reunión de mejora de aforos - Producción y SSOMA	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
Encofrado	70	Desencofrado de Estructuras Horizontales + Curado (2° Nivel)	m2	3,537.76	17.00	208.10	30.00	6.94	0.24	49.94	6	1	6	S04 - B II	S03 - B I	S04 - B I												
	71	<b>ACABADOS HÚMEDOS</b>				9.00	-																					
IISS	72	Instalaciones Sanitarias				9.00	-				2	3	1	S01 - B III	S01 - B III	S01 - B III												
IIIEE	73	Instalaciones Eléctricas				9.00	-				2	3	1	S02 - B I														
Acabados	74	Tarrajeo de Cielo Raso (Sector par) (1° Nivel)	m2	1,848.51	17.00	108.74	6.00	18.12	1.87	202.97	25	3	8	S01 - B III	S01 - B III	S01 - B III												
Acabados	75	Tarrajeo de Cielo Raso (Sector impar) (1° Nivel)	m2	1,848.51	17.00	108.74	6.00	18.12	1.87	202.97	25	3	8	S02 - B I														
IISS	76	Instalaciones Sanitarias				9.00	-				2	4	1	S01 - B II	S01 - B II	S01 - B II	S01 - B I	S01 - B I	S01 - B I			S01 - B I	S01 - B III					
IIIEE	77	Instalaciones Eléctricas				9.00	-				2	4	1	S02 - B II	S02 - B II	S02 - B II	S02 - B II	S02 - B I	S02 - B I			S02 - B I	S02 - B I	S02 - B I	S02 - B I	S02 - B I	S02 - B I	
Acabados	78	Asentado de Ladrillos (Soga y Cabeza) (Sector Impar)	m2	2,421.92	17.00	142.47	8.00	17.81	1.60	227.95	28	4	7	S01 - B II	S01 - B II	S01 - B II	S01 - B I	S01 - B I	S01 - B I			S01 - B I	S01 - B III					
Acabados	79	Asentado de Ladrillos (Soga y Cabeza) (Sector Par)	m2	2,421.92	17.00	142.47	8.00	17.81	1.60	227.95	28	4	7	S02 - B II	S02 - B II	S02 - B II	S02 - B II	S02 - B I	S02 - B I			S02 - B I	S02 - B I	S02 - B I	S02 - B I	S02 - B I	S02 - B I	
Acero	80	Acero Vigas de Confinamiento (1° Nivel)	kg	2,205.52	17.00	129.74	300.00	0.43	0.05	6.92	1	1	1	S04 - B IV			S01 - B II	S02 - B II				S01 - B I	S02 - B I				S01 - B III	
Encofrado	81	Encofrado de Columnetas	m2	541.43	17.00	31.85	10.00	3.18	1.40	44.59	6	1	6	S04 - B IV			S01 - B II	S02 - B II				S01 - B I	S02 - B I				S01 - B III	
Encofrado	82	Encofrado de Vigas de Confinamiento	m2	287.29	17.00	16.90	14.00	1.21	1.20	20.28	3	1	3	S04 - B IV			S01 - B II	S02 - B II				S01 - B I	S02 - B I				S01 - B III	
Concreto	83	Concreto de Columnetas	m3	71.83	17.00	4.23	16.00	0.26	3.50	14.79	2	1	2	S03 - B IV	S04 - B IV			S01 - B II	S02 - B II				S01 - B I	S02 - B I				
Concreto	84	Concreto de Vigas de Confinamiento	m3	21.98	17.00	1.29	25.00	0.05	2.56	3.31	0	1	0	S03 - B IV	S04 - B IV			S01 - B II	S02 - B II				S01 - B I	S02 - B I				
Encofrado	85	Desencofrado de Columnetas + Curado	m2	541.43	17.00	31.85	10.00	3.18	0.60	19.11	2	1	2	S03 - B IV	S04 - B IV			S01 - B II				S02 - B II		S01 - B I	S02 - B I			
Encofrado	86	Desencofrado de Vigas de Confinamiento + Curado	m2	287.29	17.00	16.90	14.00	1.21	0.51	8.69	1	1	1	S03 - B IV	S04 - B IV			S01 - B II				S02 - B II		S01 - B I	S02 - B I			
IISS	87	Instalaciones Sanitarias				9.00	-				1	3	0	S07 - B IV	S07 - B IV	S03 - B II	S03 - B II	S03 - B II	S03 - B I			S03 - B I	S03 - B I					
IIIEE	88	Instalaciones Eléctricas				9.00	-				1	3	0	S08 - B IV	S08 - B IV	S08 - B IV	S04 - B II	S04 - B II	S04 - B II			S04 - B I	S04 - B I	S04 - B I				
Acabados	89	Tarrajeo de Cielo Raso (Sector par)	m2	1,848.51	17.00	108.74	6.00	18.12	1.87	202.97	25	3	8	S07 - B IV	S07 - B IV	S03 - B II	S03 - B II	S03 - B II	S03 - B I			S03 - B I	S03 - B I					
Acabados	90	Tarrajeo de Cielo Raso (Sector impar)	m2	1,848.51	17.00	108.74	6.00	18.12	1.87	202.97	25	3	8	S08 - B IV	S08 - B IV	S08 - B IV	S04 - B II	S04 - B II	S04 - B II			S04 - B I	S04 - B I	S04 - B I				
IISS	91	Instalaciones Sanitarias				9.00	-				1	4	0	S05 - B IV	S05 - B IV	S05 - B IV	S05 - B IV	S05 - B IV	S07 - B IV			S07 - B IV	S07 - B IV	S07 - B IV	S03 - B II	S03 - B II	S03 - B II	
IIIEE	92	Instalaciones Eléctricas				9.00	-				1	4	0	S06 - B IV	S06 - B IV	S06 - B IV	S06 - B IV	S06 - B IV	S06 - B IV			S08 - B IV	S08 - B IV	S08 - B IV	S08 - B IV	S04 - B II	S04 - B II	
Acabados	93	Asentado de Ladrillos (Soga y Cabeza) (Sector Impar)	m2	2,421.92	17.00	142.47	8.00	17.81	1.60	227.95	28	4	7	S05 - B IV	S05 - B IV	S05 - B IV	S05 - B IV	S05 - B IV	S07 - B IV			S07 - B IV	S07 - B IV	S07 - B IV	S03 - B II	S03 - B II	S03 - B II	
Acabados	94	Asentado de Ladrillos (Soga y Cabeza) (Sector Par)	m2	2,421.92	17.00	142.47	8.00	17.81	1.60	227.95	28	4	7	S08 - B IV	S08 - B IV	S08 - B IV	S06 - B IV	S06 - B IV	S06 - B IV			S08 - B IV	S08 - B IV	S08 - B IV	S08 - B IV	S04 - B II	S04 - B II	
Acero	95	Acero Vigas de Confinamiento (2° fase)	kg	2,205.52	17.00	129.74	300.00	0.43	0.05	6.92	1	1	1				S05 - B IV					S06 - B IV		S07 - B IV	S08 - B IV			
Encofrado	96	Encofrado de Columnetas	m2	541.43	17.00	31.85	10.00	3.18	1.40	44.59	6	1	6				S05 - B IV					S06 - B IV		S07 - B IV	S08 - B IV			
Encofrado	97	Encofrado de Vigas de Confinamiento	m2	287.29	17.00	16.90	14.00	1.21	1.20	20.28	3	1	3				S06 - B IV					S06 - B IV		S07 - B IV	S08 - B IV			
Concreto	98	Concreto de Columnetas	m3	71.83	17.00	4.23	16.00	0.26	3.50	14.79	2	1	2				S05 - B IV					S06 - B IV		S07 - B IV	S08 - B IV			
Concreto	99	Concreto de Vigas de Confinamiento	m3	21.98	17.00	1.29	25.00	0.05	2.56	3.31	0	1	0				S05 - B IV					S06 - B IV		S07 - B IV	S08 - B IV			
Encofrado	100	Desencofrado de Columnetas + Curado	m2	541.43	17.00	31.85	10.00	3.18	0.60	19.11	2	1	2				S05 - B IV					S06 - B IV		S07 - B IV	S08 - B IV			
Encofrado	101	Desencofrado de Vigas de Confinamiento + Curado	m2	287.29	17.00	16.90	14.00	1.21	0.51	8.69	1	1	1				S05 - B IV					S06 - B IV		S07 - B IV	S08 - B IV			
IISS	102	Instalaciones Sanitarias				9.00	-				1	6	0	S01 - B IV	S01 - B IV	S01 - B IV	S01 - B IV	S01 - B IV	S01 - B IV			S03 - B IV	S03 - B IV	S03 - B IV	S03 - B IV	S03 - B IV	S03 - B IV	
IIIEE	103	Instalaciones Eléctricas				9.00	-				1	6	0	S02 - B IV	S02 - B IV	S02 - B IV	S02 - B IV	S02 - B IV	S02 - B IV			S02 - B IV	S04 - B IV	S04 - B IV	S04 - B IV	S04 - B IV	S04 - B IV	
Acabados	104	Tarrajeo de muros (Cuadrilla 1) (Sector Impar)	m2	6,674.80	17.00	392.64	15.00	26.18	0.80	314.11	39	6	7	S01 - B IV	S01 - B IV	S01 - B IV	S01 - B IV	S01 - B IV	S01 - B IV			S03 - B IV	S03 - B IV	S03 - B IV	S03 - B IV	S03 - B IV	S03 - B IV	
Acabados	105	Tarrajeo de muros (Cuadrilla 2) (Sector Par)	m2	6,674.80	17.00	392.64	15.00	26.18	0.80	314.11	39	6	7	S02 - B IV	S02 - B IV	S02 - B IV	S02 - B IV	S02 - B IV	S02 - B IV			S02 - B IV	S04 - B IV	S04 - B IV	S04 - B IV	S04 - B IV	S04 - B IV	
IISS	106	Instalaciones Sanitarias				8.00	-				1	6	0									S05 - B IV	S05 - B IV	S05 - B IV	S05 - B IV	S05 - B IV		
IIIEE	107	Instalaciones Eléctricas				8.00	-				1	6	0									S06 - B IV	S06 - B IV	S06 - B IV	S06 - B IV	S06 - B IV		
Acabados	108	Tarrajeo de muros (Cuadrilla 1) (Sector Impar)	m2	6,674.80	17.00	392.64	15.00	26.18	0.80	314.11	39	6	7									S05 - B IV	S05 - B IV	S05 - B IV	S05 - B IV	S05 - B IV		
Acabados	109	Tarrajeo de muros (Cuadrilla 2) (Sector Par)	m2	6,674.80	17.00	392.64	15.00	26.18	0.80	314.11	39	6	7									S06 - B IV	S06 - B IV	S06 - B IV	S06 - B IV	S06 - B IV		
Tierras	110	Nivelación y Conformación de Terreno	m2	9.00	-						1	3	0									S01 - B IV	S01 - B IV	S01 - B IV	S02 - B IV	S02 - B IV		
Concreto	111	Concreto Falso Piso	m2	1,045.40	9.00	116.16	100.00	1.16	1.12	130.09	16	3	5									S01 - B IV	S01 - B IV	S01 - B IV				

GRUPO	ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	SECTORES	METRADO SECTOR	RENDIMIENTO	N° CUADRILLA	INDICE	HH	M.O.	N° DÍAS	N° DÍAS	DÍA 71	DÍA 72	DÍA 73	DÍA 74	DÍA 75	DÍA 76	DÍA 77	DÍA 78	DÍA 79	DÍA 80	DÍA 81	DÍA 82	DÍA 83	DÍA 84	
		<b>BLOQUES</b>																										
	1	<b>PREVENCION DE RIESGOS &amp; COVID-19</b>																										
COVID - 19	2	Charla de Seguridad y Salud Ocupacional	día											x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x		
COVID - 19	3	Monitoreo del temperatura y oxigenación	día											x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x		
COVID - 19	4	Señalización permanente de obra inc. protecciones colectivas	día											x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x		
COVID - 19	5	Suministro de implementos de seguridad G-050 durante toda la obra	día											x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x		
COVID - 19	6	Monitoreo del correcto y regular lavado de manos	día											x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x		
COVID - 19	7	Verificación de la distancia segura de al menos 1.5 metros en sectores/actividad	día											x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x		
COVID - 19	8	Verificación uso correcto de la mascarilla	día											x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x		
COVID - 19	9	Reunión de mejora de aforos - Producción y SSOMA	día											x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x		
	71	<b>ACABADOS HÚMEDOS</b>			9.00	-																						
Concreto	83	Concreto de Columnetas	m3	71.83	17.00	4.23	16.00	0.26	3.50	14.79	2	1	2	S01 - B III														
Concreto	84	Concreto de Vigas de Confinamiento	m3	21.98	17.00	1.29	25.00	0.05	2.56	3.31	0	1	0	S01 - B III														
Encofrado	85	Desencofrado de Columnetas + Curado	m2	541.43	17.00	31.85	10.00	3.18	0.60	19.11	2	1	2															
Encofrado	86	Desencofrado de Vigas de Confinamiento + Curado	m2	287.29	17.00	16.90	14.00	1.21	0.51	8.69	1	1	1															
IISS	91	Instalaciones Sanitarias			9.00	-					1	4	0	S03 - B I	S03 - B I	S03 - B I	S03 - B I	S03 - B I										
IIIEE	92	Instalaciones Electricas			9.00	-					1	4	0	S04 - B II	S04 - B II	S04 - B I												
Acabados	93	Asentado de Ladrillos (Soga y Cabeza) (Sector Impar)	m2	2,421.92	17.00	142.47	8.00	17.81	1.60	227.95	28	4	7	S03 - B I	S03 - B I	S03 - B I	S03 - B I	S03 - B I										
Acabados	94	Asentado de Ladrillos (Soga y Cabeza) (Sector Par)	m2	2,421.92	17.00	142.47	8.00	17.81	1.60	227.95	28	4	7	S04 - B II	S04 - B II	S04 - B I												
Acero	95	Acero Vigas de Confinamiento (2° fase)	kg	2,205.52	17.00	129.74	300.00	0.43	0.05	6.92	1	1	1							S03 - B I								
Encofrado	96	Encofrado de Columnetas	m2	541.43	17.00	31.85	10.00	3.18	1.40	44.59	6	1	6							S03 - B I								
Encofrado	97	Encofrado de Vigas de Confinamiento	m2	287.29	17.00	16.90	14.00	1.21	1.20	20.28	3	1	3							S03 - B I								
Concreto	98	Concreto de Columnetas	m3	71.83	17.00	4.23	16.00	0.26	3.50	14.79	2	1	2							S03 - B I	S04 - B I							
Concreto	99	Concreto de Vigas de Confinamiento	m3	21.98	17.00	1.29	25.00	0.05	2.56	3.31	0	1	0							S03 - B I	S04 - B I							
Encofrado	100	Desencofrado de Columnetas + Curado	m2	541.43	17.00	31.85	10.00	3.18	0.60	19.11	2	1	2	S06 - B IV							S03 - B I	S04 - B I						
Encofrado	101	Desencofrado de Vigas de Confinamiento + Curado	m2	287.29	17.00	16.90	14.00	1.21	0.51	8.69	1	1	1	S06 - B IV							S03 - B I	S04 - B I						
IISS	102	Instalaciones Sanitarias			9.00	-					1	6	0	S01 - B II	S01 - B II	S01 - B II	S01 - B II	S01 - B II	S01 - B II		S01 - B I	S01 - B I	S01 - B I		S01 - B I	S01 - B I		
IIIEE	103	Instalaciones Electricas			9.00	-					1	6	0	S04 - B IV	S02 - B II		S02 - B II	S02 - B I	S02 - B I		S02 - B I	S02 - B I						
Acabados	104	Tarrajeo de muros (Cuadrilla 1) (Sector Impar)	m2	6,674.80	17.00	392.64	15.00	26.18	0.80	314.11	39	6	7	S01 - B II	S01 - B II	S01 - B II	S01 - B II	S01 - B II	S01 - B II		S01 - B I	S01 - B I	S01 - B I		S01 - B I	S01 - B I		
Acabados	105	Tarrajeo de muros (Cuadrilla 2) (Sector Par)	m2	6,674.80	17.00	392.64	15.00	26.18	0.80	314.11	39	6	7	S04 - B IV	S02 - B II		S02 - B II	S02 - B I	S02 - B I		S02 - B I	S02 - B I						
IISS	106	Instalaciones Sanitarias			8.00	-					1	6	0	S05 - B IV	S05 - B IV	S07 - B IV		S07 - B IV	S07 - B IV	S03 - B II		S03 - B II	S03 - B II					
IIIEE	107	Instalaciones Electricas			8.00	-					1	6	0	S06 - B IV	S06 - B IV	S06 - B IV	S08 - B IV	S08 - B IV	S08 - B IV		S08 - B IV	S08 - B IV	S08 - B IV		S04 - B II	S04 - B II		
Acabados	108	Tarrajeo de muros (Cuadrilla 1) (Sector Impar)	m2	6,674.80	17.00	392.64	15.00	26.18	0.80	314.11	39	6	7	S05 - B IV	S05 - B IV	S07 - B IV		S07 - B IV	S07 - B IV	S03 - B II		S03 - B II	S03 - B II					
Acabados	109	Tarrajeo de muros (Cuadrilla 2) (Sector Par)	m2	6,674.80	17.00	392.64	15.00	26.18	0.80	314.11	39	6	7	S06 - B IV	S06 - B IV	S06 - B IV	S08 - B IV	S08 - B IV	S08 - B IV		S08 - B IV	S08 - B IV	S08 - B IV		S04 - B II	S04 - B II		
Tierras	110	Nivelación y Conformación de Terreno	m2		9.00	-					1	3	0	S03 - B IV	S03 - B IV	S03 - B IV	S04 - B IV	S04 - B IV	S04 - B IV		S01 - B II	S01 - B II	S01 - B II		S02 - B II	S02 - B II		
Concreto	111	Concreto Falso Piso	m2	1,045.40	9.00	116.16	100.00	1.16	1.12	130.09	16	3	5	S03 - B IV	S03 - B IV	S03 - B IV	S04 - B IV	S04 - B IV	S04 - B IV		S01 - B II	S01 - B II	S01 - B II		S02 - B II	S02 - B II		
Concreto	112	Contrapiso	m2	1,889.50	8.00	236.19	100.00	2.36	0.80	188.95	24	3	8				S05 - B IV	S05 - B IV	S05 - B IV		S06 - B IV	S06 - B IV	S07 - B IV		S07 - B IV	S07 - B IV		
Acabados	113	Piso Porcelanato	m2	2,307.00	17.00	135.71	9.00	15.08	1.33	180.94	23	3	8	S02 - B IV	S02 - B IV	S02 - B IV	S03 - B IV	S03 - B IV	S03 - B IV		S04 - B IV	S04 - B IV	S04 - B IV		S01 - B II	S01 - B II		
Acabados	114	Piso Porcelanato	m2	2,307.00	17.00	135.71	9.00	15.08	1.33	180.94	23	3	8								S05 - B IV	S05 - B IV	S06 - B IV		S06 - B IV	S06 - B IV		
	124	<b>LOSAS EXTERIORES</b>																										
Otros	125	Losa Deportiva y Cobertura	m2	536.53	18.00	29.81	20.00	29.81	1.84	54.85	7	0	3															
IISS	126	Instalaciones Sanitarias									1	1	1	RED	RED	RED	RED	RED	RED									
IIIEE	127	Instalaciones Electricas									1	1	1	RED	RED	RED	RED	RED	RED									
Otros	128	Encofrado Rampas , Veredas	m2	426.00	35.00	12.17	12.00	12.17	1.33	16.23	2	0	0	RAMPA	RAMPA	RAMPA	RAMPA	RAMPA	RAMPA		RAMPA	RAMPA	RAMPA		RAMPA	RAMPA		
Otros	129	Rampas	m2	42.50	35.00	1.21	12.50	1.21	3.84	4.66	1	0	0	RAMPA	RAMPA	RAMPA	RAMPA	RAMPA	RAMPA		RAMPA	RAMPA	RAMPA		RAMPA	RAMPA		
Otros	130	Cubierta de Losa Deportiva	m2	649.50	17.00	38.21	1.00				1	1	1															
Otros	131	Cubierta de Bloques	m2	1,790.30	24.00	74.60	20.00	74.60	1.84	137.26	17	0	11	CUB	CUB	CUB	CUB	CUB	CUB		CUB	CUB	CUB		CUB	CUB		





GRUPO	ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	SECTORES	METRADO SECTOR	RENDIMIENTO	N° CUADRILLA	INDICE	HH	M.O.	N° DÍAS	N° DÍAS	DÍA 113	DÍA 114	DÍA 115	DÍA 116	DÍA 117	DÍA 118	DÍA 119	DÍA 120	DÍA 121	DÍA 122	DÍA 123	DÍA 124	DÍA 125	DÍA 126	DÍA 127	DÍA 128	DÍA 129	DÍA 130	DÍA 131	DÍA 132	
		<b>BLOQUES</b>																																
	1	<b>PREVENCIÓN DE RIESGOS &amp; COVID-19</b>																																
COVID-19	2	Charla de Seguridad y Salud Ocupacional	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x							
COVID-19	3	Monitoreo del temperatura y oxigenación	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x							
COVID-19	4	Señalización permanente de obra inc. protecciones colectivas	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x							
COVID-19	5	Suministro de implementos de seguridad G-050 durante toda la obra	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x							
COVID-19	6	Monitoreo del correcto y regular lavado de manos	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x							
COVID-19	7	Verificación de la distancia segura de al menos 1.5 metros en sectores/actividad	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x							
COVID-19	8	Verificación uso correcto de la mascarilla	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x							
COVID-19	9	Reunión de mejora de aforos - Producción y SSOMA	día											x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x							
	71	<b>ACABADOS HÚMEDOS</b>				9.00	-																											
Concreto	112	Contrapiso	m2	1,889.50	8.00	236.19	100.00	2.36	0.80	188.95	24	3	8																					
Acabados	113	Piso Porcelanato	m2	2,307.00	17.00	135.71	9.00	15.08	1.33	180.94	23	3	8																					
Acabados	114	Piso Porcelanato	m2	2,307.00	17.00	135.71	9.00	15.08	1.33	180.94	23	3	8																					
	115	<b>ACABADOS SECOS</b>																																
Acabados	116	Pintura Interior	m2	4,028.78	17.00	236.99	70.00	3.39	0.23	54.17	7	24	24	PIN INT																				
Acabados	117	Pintura Exterior	m2	5,162.00	12.00	430.17	60.00	7.17	0.27	114.71	14	20	20	PIN EXT	PIN EXT	PIN EXT																		
IIEE	118	Instalaciones Sanitarias									1	12	12	IIEE	IIEE	IIEE	IIEE	IIEE	IIEE															
IIEE	119	Instalaciones Electricas									1	12	12	IIEE	IIEE	IIEE	IIEE	IIEE	IIEE															
Otros	120	Varios									1	12	12	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR															
Acabados	121	Puertas Madera	m2	248.76	1.00	248.76	60.00	248.76	0.27	66.34	8	18	18	PUER	PUER	PUER	PUER	PUER	PUER			PUER	PUER	PUER	PUER	PUER	PUER							
Acabados	122	Puertas Metálica	m	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	24	24	PUER	PUER	PUER	PUER	PUER	PUER			PUER	PUER	PUER	PUER	PUER	PUER							
Acabados	123	Ventanas	m2	327.00	1.00	327.00	60.00	327.00	0.27	87.20	11	18	18	VEN	VEN	VEN	VEN	VEN	VEN			VEN	VEN	VEN	VEN	VEN	VEN							
	124	<b>LOSAS EXTERIORES</b>																																
Otros	125	Losa Deportiva y Cobertura	m2	536.53	18.00	29.81	20.00	29.81	1.84	54.85	7	0	3																					
IIEE	126	Instalaciones Sanitarias									1	1	1																					
IIEE	127	Instalaciones Electricas									1	1	1																					
Otros	128	Encofrado Rampas , Veredas	m2	426.00	35.00	12.17	12.00	12.17	1.33	16.23	2	0	0																					
Otros	129	Rampas	m2	42.50	35.00	1.21	12.50	1.21	3.84	4.66	1	0	0																					
Otros	130	Cubierta de Losa Deportiva	m2	649.50	17.00	38.21	1.00				1	1	1																					
Otros	131	Cubierta de Bloques	m2	1,790.30	24.00	74.60	20.00	74.60	1.84	137.26	17	0	11																					
	132	<b>CISTERNA</b>																																
Tierras	133	Excavación	m3	99.80	1.00	99.80	80.00	99.80	0.30	29.94	4	1	1																					
Otros	134	Nivelación y perfilado																																
Concreto	135	Concreto Falsa Cimentacion	m3	14.46	1.00	14.46	20.00	14.46	3.20	46.27	6	1	1																					
Acero	136	Acero Fondo - Placas	kg	2,546.60	1.00	2,546.60	300.00	2,546.60	0.05	135.82	17	3	3																					
Encofrado	137	Encofrado Fondo - Placas	m2	67.10	1.00	67.10	9.00	67.10	2.22	149.12	19	3	3																					
Concreto	138	Concreto Fondo - Placas	m3	21.53	1.00	21.53	25.00	21.53	2.56	55.12	7	1	1																					
Encofrado	139	Desencofrado Fondo - Placas + Curado	m2	67.10	1.00	67.10	9.00	67.10	1.56	104.38	13	1	1																					
Encofrado	140	Encofrado Techo	m2	28.76	1.00	28.76	9.00	28.76	2.22	63.91	8	1	1																					
Acero	141	Acero Techo	kg	1,091.40	1.00	1,091.40	300.00	1,091.40	0.05	58.21	7	2	2																					
Concreto	142	Concreto Techo	m3	9.23	1.00	9.23	25.00	9.23	2.56	23.62	3	1	1																					
Encofrado	143	Desencofrado Techo + Curado	m2	67.10	1.00	67.10	9.00	67.10	0.67	44.73	6	1	1																					
	144	<b>TANQUE ELEVADO</b>																																
IIEE	145	Colocación	und	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	4	4																					
IIEE	146	Pruebas Hidráulicas	m	95.00	8.00	11.88	50.00	11.88	0.32	3.80	0	2	2																					
	147	<b>REDES SANITARIAS</b>																																
IIEE	148	Trazo y replanteo	m	159.61	1.00	159.61	200.00	1.00	0.12	19.15	2	26	26																					
IIEE	149	Excavación	m	159.61	1.00	159.61	5.00	1.00	1.60	255.38	5	26	26																					
IIEE	150	Refine	m	159.61	1.00	159.61	10.00	1.00	0.80	127.69	16	26	26																					
IIEE	151	Camara de arena	m	159.61	1.00	159.61	75.00	1.00	0.43	68.11	9	26	26																					
IIEE	152	Colocación de tubería	m	159.61	1.00	159.61	20.00	1.00	1.20	191.53	24	26	26																					
IIEE	153	Relleno y Compactación de Cimentación	m3	76.81	1.00	76.81	30.00	1.00	0.53	40.97	5	26	26																					

Día	19/07/2020	20/07/2020	21/07/2020	22/07/2020	23/07/2020	24/07/2020	25/07/2020	26/07/2020	27/07/2020	28/07/2020	29/07/2020	30/07/2020	31/07/2020	1/08/2020	2/08/2020	3/08/2020	4/08/2020	5/08/2020	6/08/2020	7/08/2020	8/08/2020	9/08/2020
Concreto	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	97.94	0.00	0.00	97.94	97.94	97.94	0.00	97.94	97.94	97.94	97.94	156.70	112.55	0.00
Encofrado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	98.79	98.79	98.79	0.00
Acero	0.00	2948.79	2948.79	2948.79	2948.79	2948.79	2948.79	0.00	2948.79	0.00	0.00	5228.07	7931.80	10635.53	0.00	13191.08	15470.36	15470.36	15470.36	15470.36	15470.36	0.00
Acabados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	2948.79	2948.79	2948.79	2948.79	2948.79	2948.79	0.00	3046.73	0.00	0.00	5326.01	8029.74	10733.47	0.00	13289.02	15568.30	15568.30	15667.09	15725.85	15681.70	0.00

BLOQUE IV	S01 - B IV	0.00	9.83	0.01	8.47	12.28	3.24	0.00	0.00	6.23	0.00	0.00	15.20	3.60	0.90	0.00	11.53	15.20	4.00	15.94	11.75	12.35	0.00
	S02 - B IV	0.00	0.00	9.83	0.01	8.47	12.28	3.24	0.00	0.00	0.00	0.00	6.23	15.20	3.60	0.00	0.90	11.53	15.20	4.00	15.94	11.75	0.00
	S03 - B IV	0.00	0.00	0.00	9.83	0.01	8.47	12.28	0.00	3.24	0.00	0.00	0.00	6.23	15.20	0.00	3.60	0.90	11.53	15.20	4.00	15.94	0.00
	S04 - B IV	0.00	0.00	0.00	0.00	9.83	0.01	8.47	0.00	12.28	0.00	0.00	3.24	0.00	6.23	0.00	15.20	3.60	0.90	11.53	15.20	4.00	0.00
	S05 - B IV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	S06 - B IV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	S07 - B IV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	S08 - B IV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

BLOQUE II	S01 - B II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	8.47	0.00	0.00	12.28	13.07	0.00	0.00	6.23	15.20	3.60	0.90	11.53	15.20	0.00
	S02 - B II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	8.47	12.28	13.07	0.00	0.00	6.23	15.20	3.60	0.90	11.53	0.00
	S03 - B II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	S04 - B II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

BLOQUE I	S01 - B I	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	8.47	12.28	0.00	3.24	0.00	16.06	15.20	3.60	0.90	0.00
	S02 - B I	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	8.47	0.00	12.28	3.24	0.00	16.06	15.20	3.60	0.00
	S03 - B I	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.83	0.00	0.00
	S04 - B I	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.83	0.00

BLOQUE III	S01 - B III	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	8.47	12.28	3.24	0.00	6.23	15.20	0.00
------------	-------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	------	------	------	-------	------

Día	10/08/2020	11/08/2020	12/08/2020	13/08/2020	14/08/2020	15/08/2020	16/08/2020	17/08/2020	18/08/2020	19/08/2020	20/08/2020	21/08/2020	22/08/2020	23/08/2020	24/08/2020	25/08/2020	26/08/2020	27/08/2020	28/08/2020	29/08/2020	30/08/2020	
Concreto	112.55	112.55	127.46	127.46	127.46	127.46	0.00	137.28	78.52	24.74	24.74	24.74	9.82	0.00	36.27	36.27	36.27	36.27	36.27	36.27	36.27	0.00
Encofrado	197.59	381.14	381.14	564.68	564.68	648.37	0.00	549.57	633.26	633.26	742.57	2863.89	2863.89	0.00	2680.34	2680.34	2680.34	2680.34	2680.34	2680.34	2888.44	0.00
Acero	13191.08	7865.93	5162.20	2606.65	3031.10	3031.10	0.00	3031.10	3031.10	3031.10	3031.10	2703.73	4624.15	0.00	4624.15	7327.88	7327.88	7327.88	7327.88	7327.88	7327.88	0.00
Acabados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13501.21	8359.62	5670.80	3298.80	3723.25	3806.93	0.00	3717.96	3742.88	3689.10	3798.41	5592.35	7497.86	0.00	7340.76	10044.49	10044.49	10044.49	10044.49	10044.49	10252.60	0.00

BLOQUE IV	S01 - B IV	6.83	18.24	4.97	6.88	0.90	14.64	0.00	4.30	6.28	9.42	14.57	13.66	14.80	0.00	8.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.24	0.00
	S02 - B IV	12.35	6.83	18.24	4.97	6.88	0.90	14.64	4.30	6.28	9.42	14.57	13.66	0.00	14.80	8.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	S03 - B IV	11.75	12.35	6.83	18.24	4.97	6.88	0.00	0.90	14.64	4.30	6.28	9.42	14.57	0.00	13.66	14.80	8.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	S04 - B IV	15.94	11.75	12.35	6.83	18.24	4.97	0.00	6.88	0.90	14.64	4.30	6.28	9.42	0.00	14.57	13.66	14.80	8.46	0.00	0.00	0.00	0.00
	S05 - B IV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.51	14.64	4.30	6.28	0.00	0.00	
	S06 - B IV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.51	14.64	4.30	6.28	0.00	0.00
	S07 - B IV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.51	14.64	4.30	0.00	0.00
	S08 - B IV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.51	14.64	4.30	0.00

BLOQUE II	S01 - B II	4.00	15.94	11.75	12.35	6.83	18.24	0.00	4.97	6.88	0.90	14.64	4.30	6.28	0.00	9.42	14.57	13.66	14.80	8.46	0.00	0.00
	S02 - B II	15.20	4.00	15.94	11.75	12.35	6.83	0.00	18.24	4.97	6.88	0.90	14.64	4.30	0.00	6.28	9.42	14.57	13.66	14.80	8.46	0.00
	S03 - B II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.51	0.00
	S04 - B II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

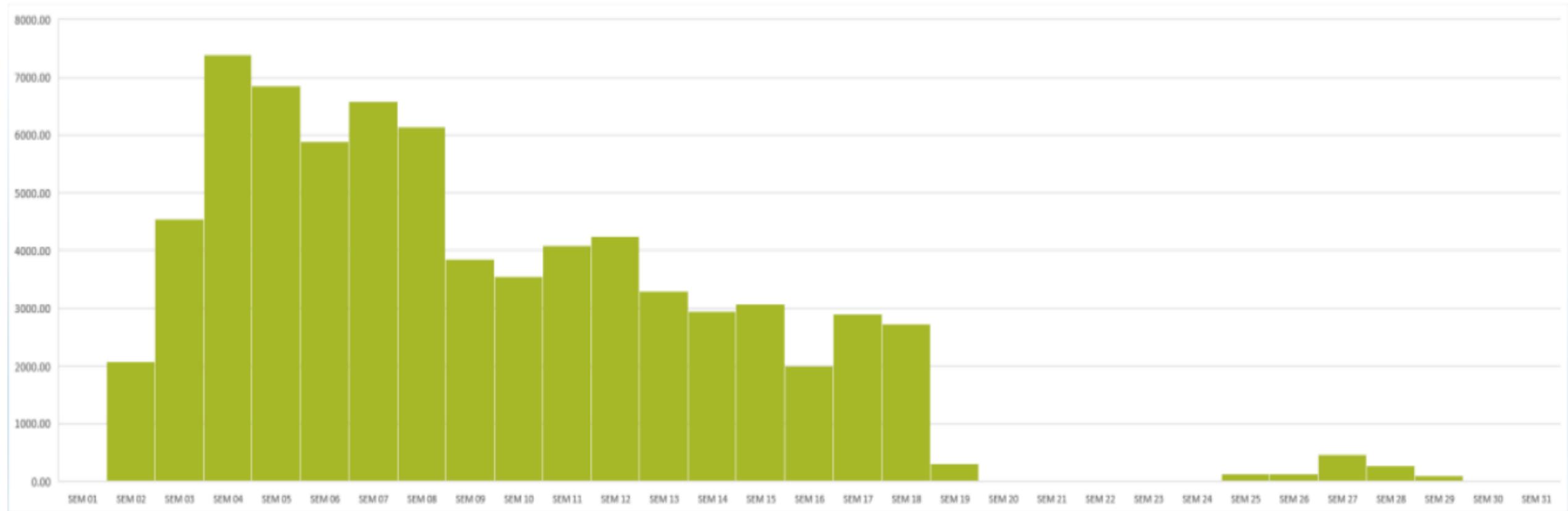
BLOQUE I	S01 - B I	11.53	15.20	4.00	15.94	11.75	12.35	0.00	6.83	18.24	4.97	6.88	0.90	14.64	0.00	4.30	6.28	9.42	14.57	13.66	14.80	0.00
	S02 - B I	0.90	11.53	15.20	4.00	15.94	11.75	0.00	12.35	6.83	18.24	4.97	6.88	0.90	0.00	14.64	4.30	6.28	9.42	14.57	13.66	0.00
	S03 - B I	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	S04 - B I	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

BLOQUE III	S01 - B III	13.43	0.90	11.53	15.20
------------	-------------	-------	------	-------	-------





**ANEXOQ: Histograma de Mano de Obra por Semana del Proyecto Optimizado.**

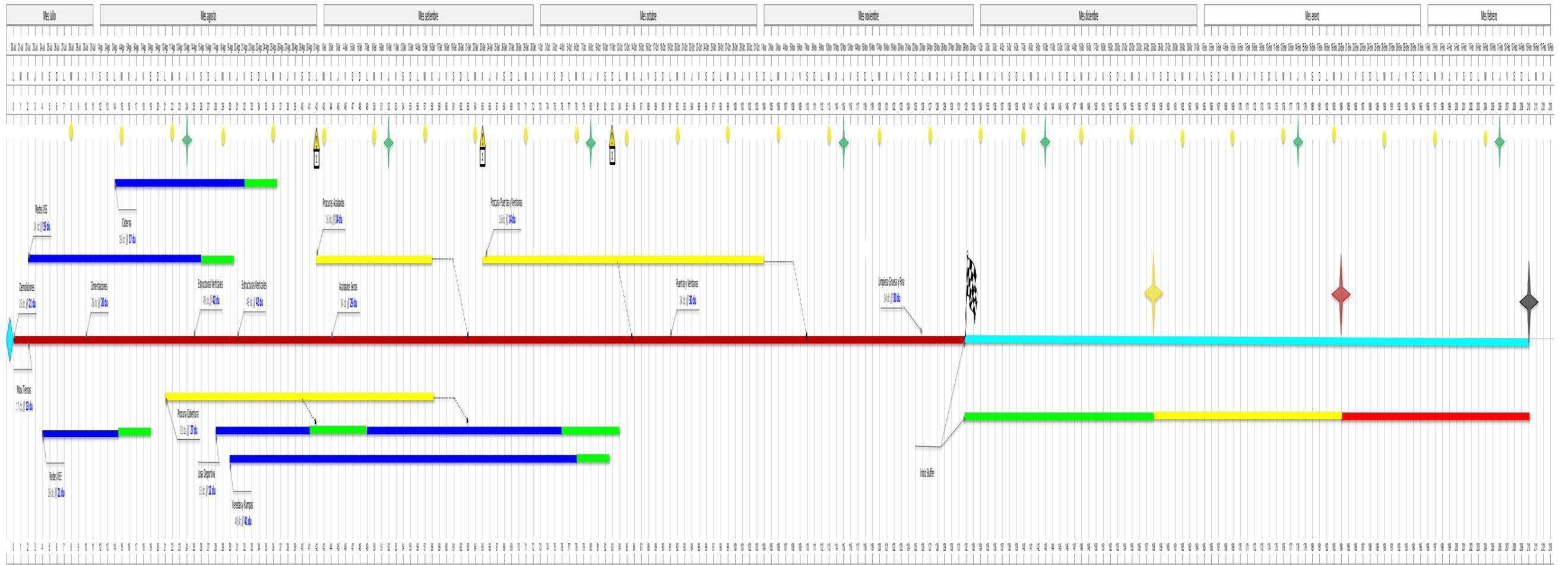


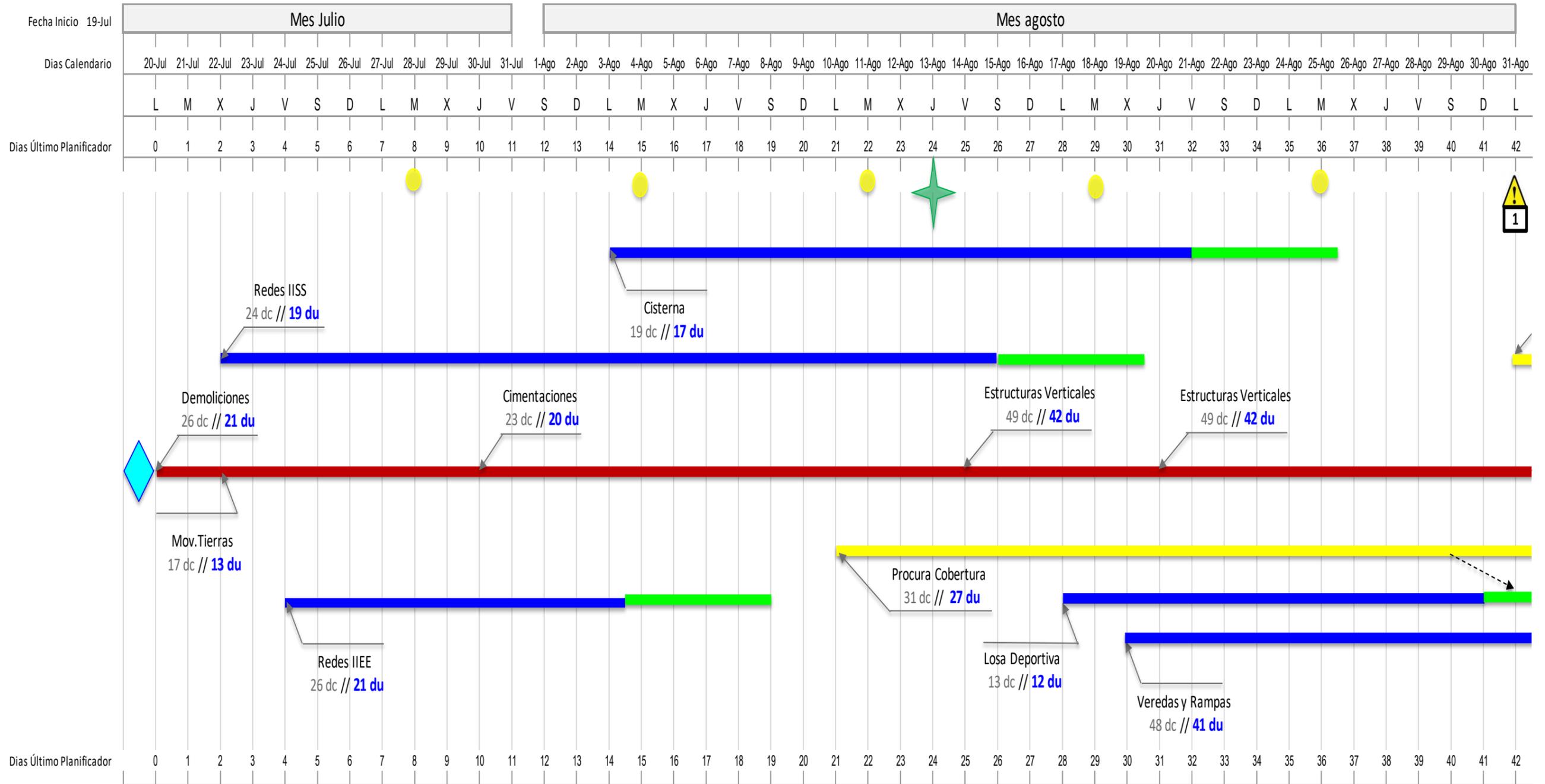
CANT. HH	0.00	16651.59	36368.22	59118.09	54759.29	47140.51	52663.95	49068.36	30780.20	28335.32	32655.66	33914.92	26338.16	23611.37	24575.36	15949.00	23189.74	21766.95	2385.21	177.87	118.58	0.00	0.00	99.47	994.66	994.66	3696.77	2129.18	820.97	0.00	0.00
CANT. Mano de Obra	0.00	2081.45	4546.03	7389.76	6844.91	5892.56	6582.99	6133.54	3847.52	3541.92	4081.96	4239.37	3292.27	2951.42	3071.92	1993.62	2898.72	2720.87	298.15	22.23	14.82	0.00	0.00	12.43	124.33	124.33	462.10	266.15	102.62	0.00	0.00
SEMANA	SEM 01	SEM 02	SEM 03	SEM 04	SEM 05	SEM 06	SEM 07	SEM 08	SEM 09	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31

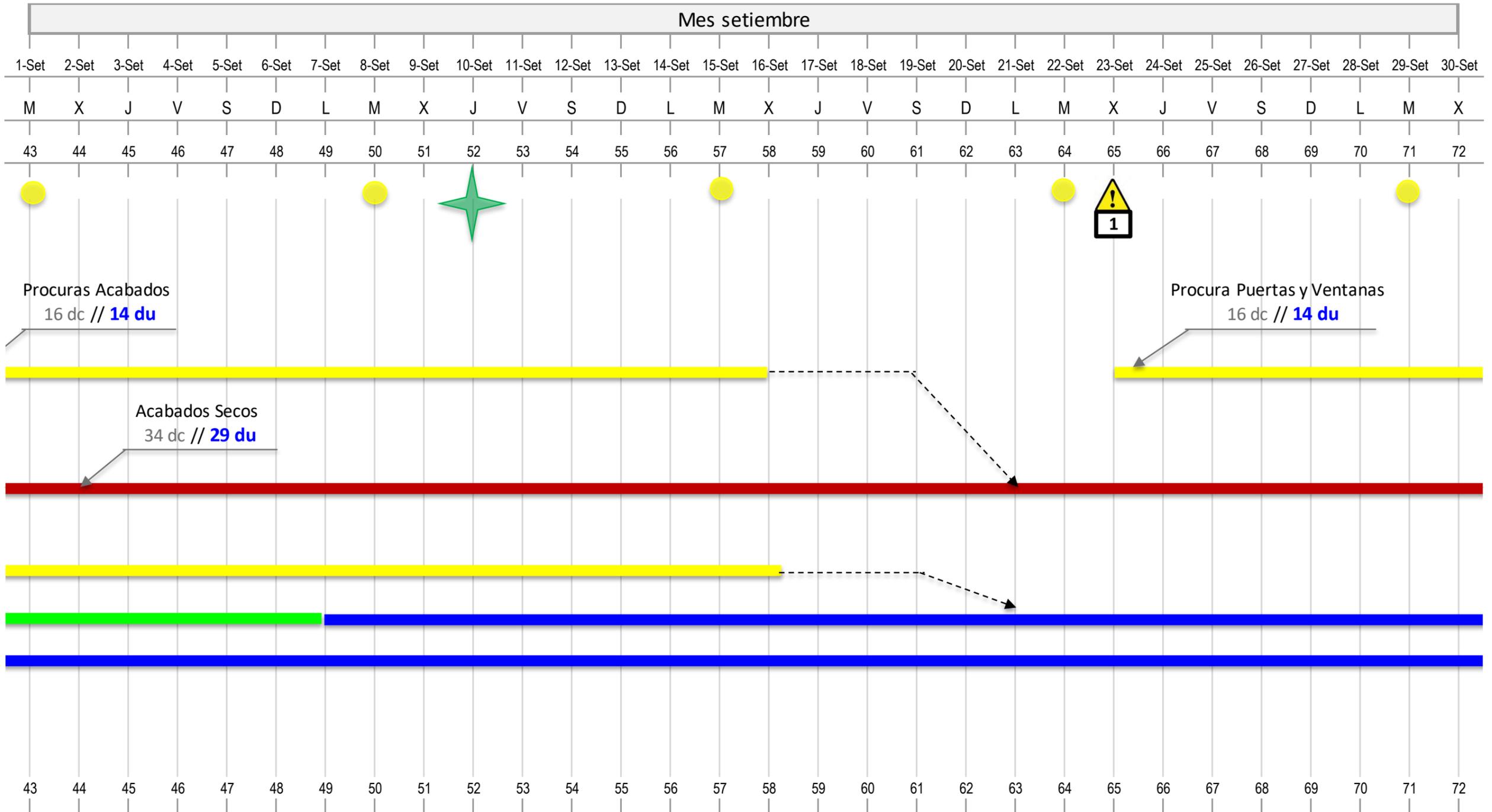
**Total general MO** 73538.00 per  
**Total general hh** 588304 hh

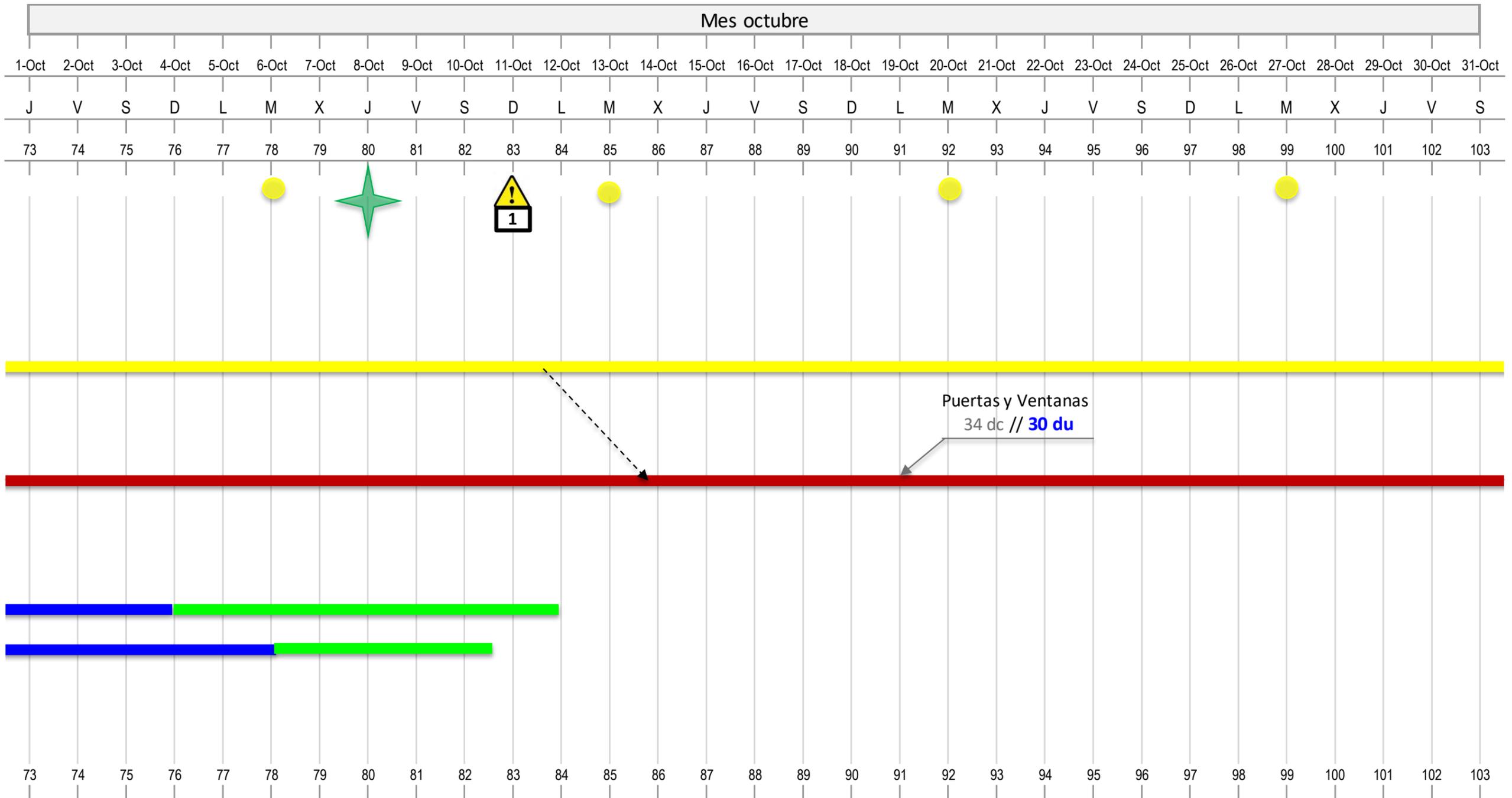


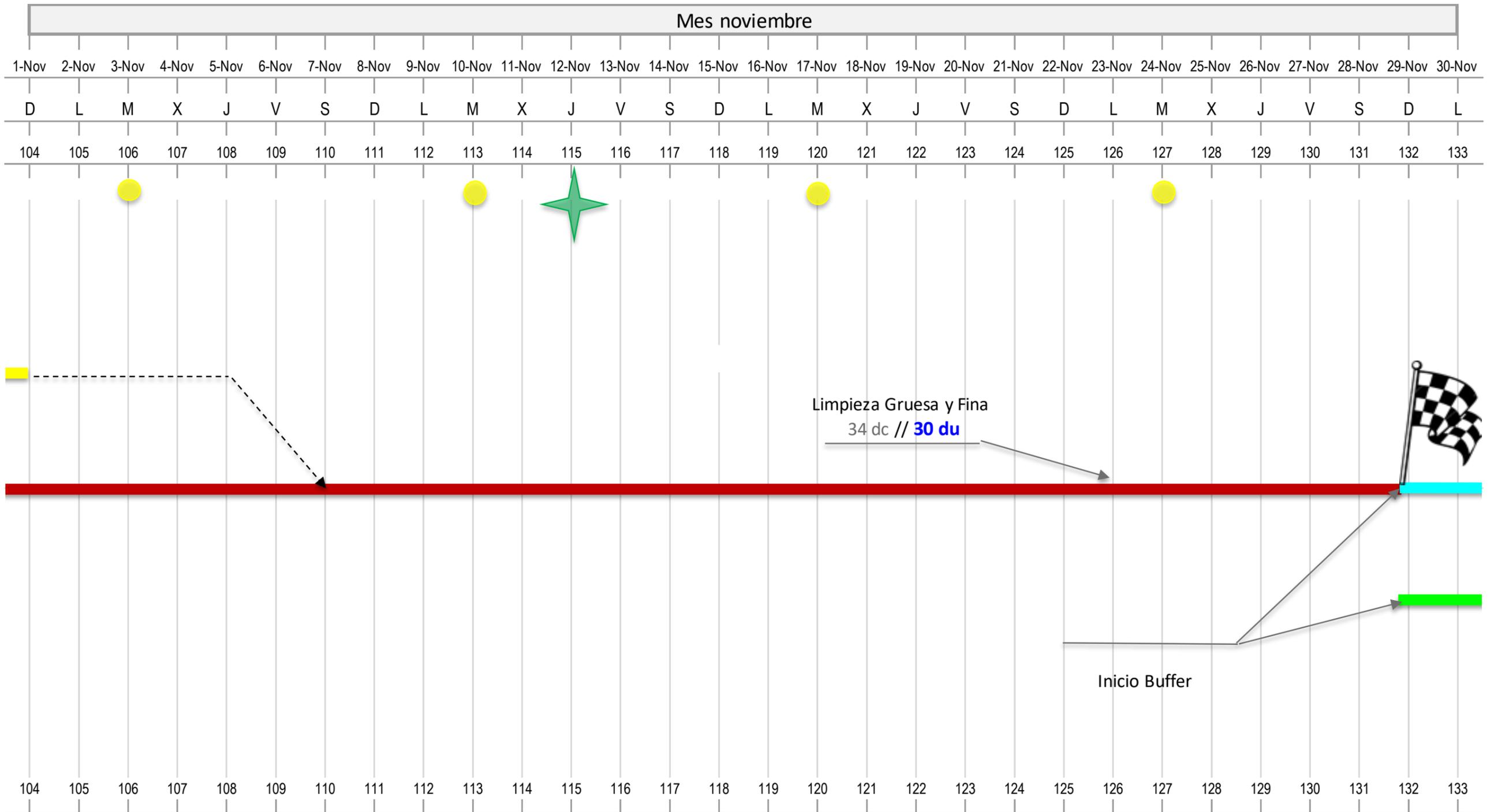
# ANEXOS: Diagrama de Red (Tiempo-Camino)



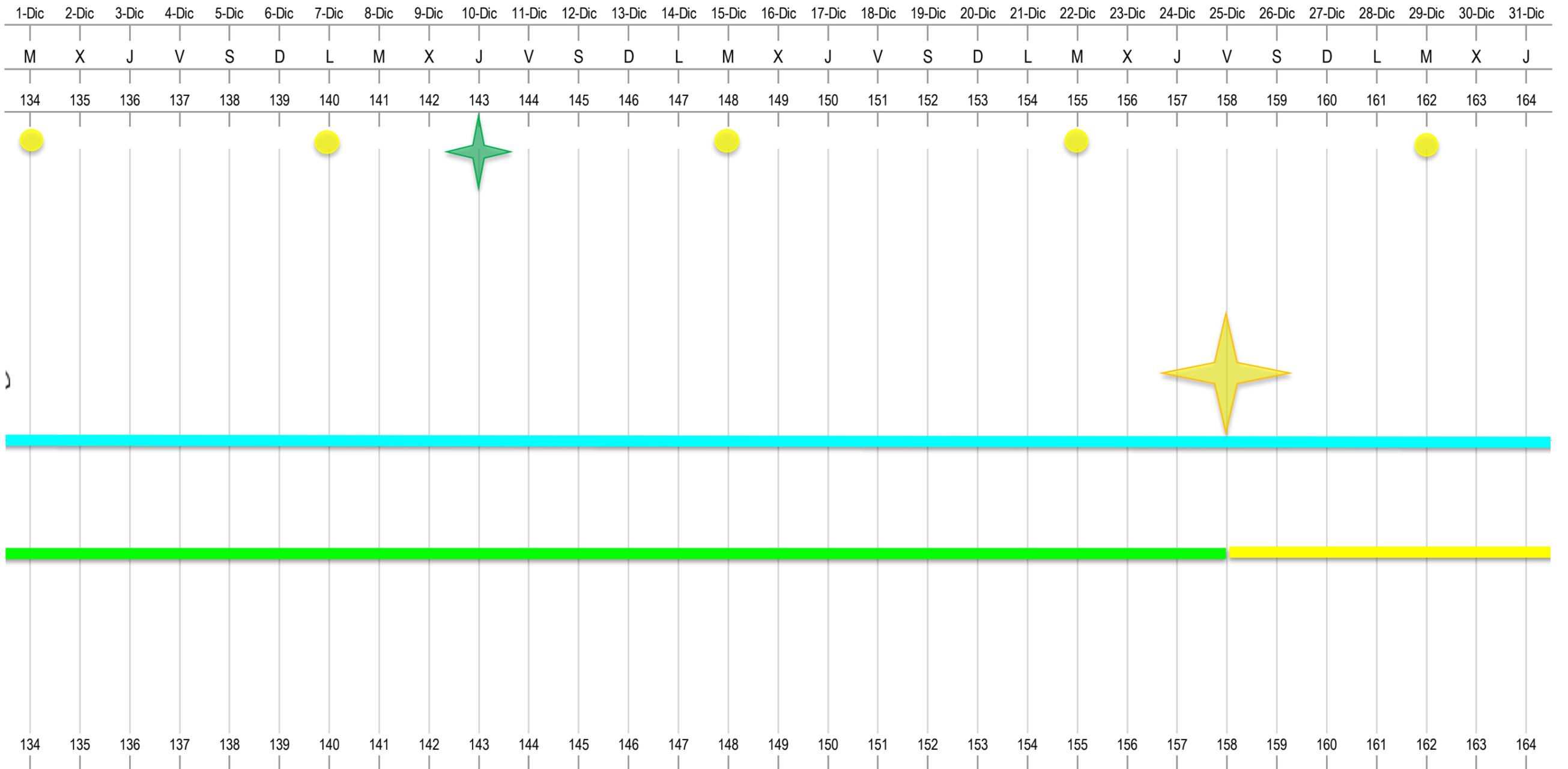


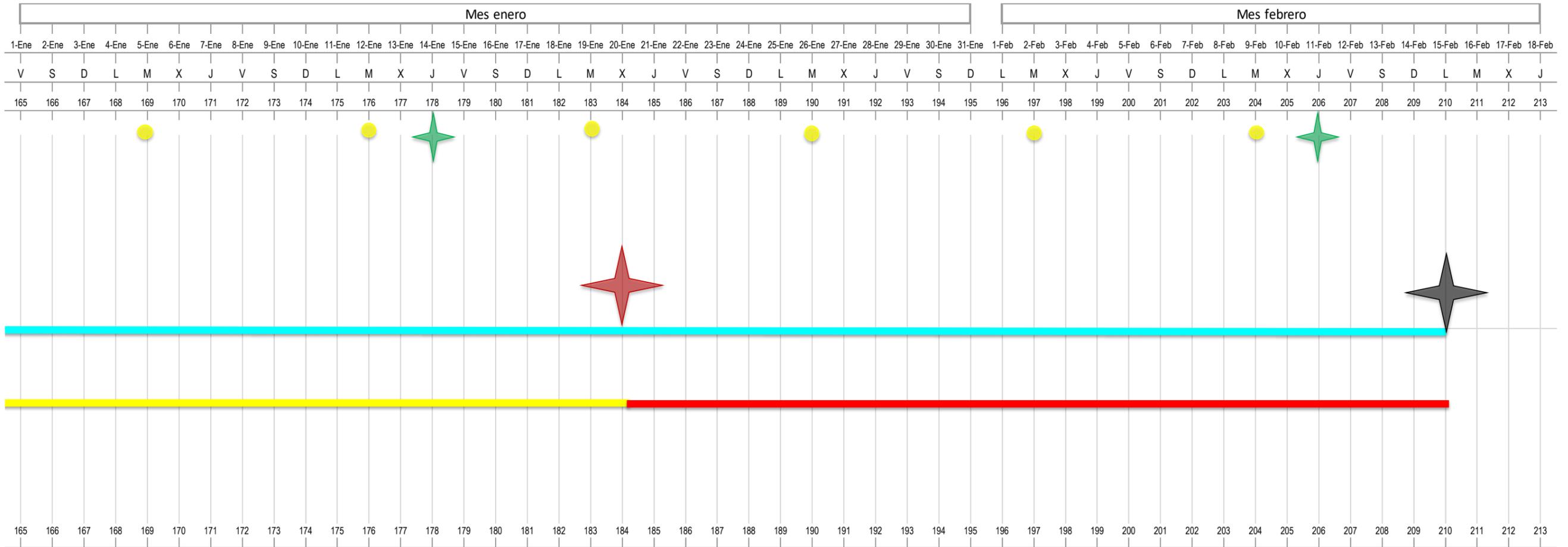






Mes diciembre





LEYENDA	
	Buffer de Actividad
	Actividad
	Actividad Crítica
	Procura de Recursos
	Actividad ficticia
	Reunión de Inicio
	Reunión Semanal
	Reunión Mensual
	Hitos de Buffer del Proyecto
	Hitos de Buffer del Proyecto
	Buffer de Proyecto
	Semáforo de Buffer de Proyecto

RESTRICCIONES	
	1.- Llegada

## ANEXOT: Cronograma de Mano de Obra

### CRONOGRAMA DE ALBAÑILES

INSUMO	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11	S-12	S-13	S-14	S-15	S-16	S-17	S-18	S-19	S-20
Peon*	0.00	17	44	96	84	64	39	11	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Oficial albañil*	0.00	4	26	69	69	63	32	13	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Operario Albañil*	0.00	9	29	69	65	60	48	21	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0
Capataz de Concreto*	0.00	1	2	3	1	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Obreros	0.00	32	100	237	219	191	121	46	4	4	4	1	0	0	0	0	0	0	0

### CRONOGRAMA DE CARPINTEROS

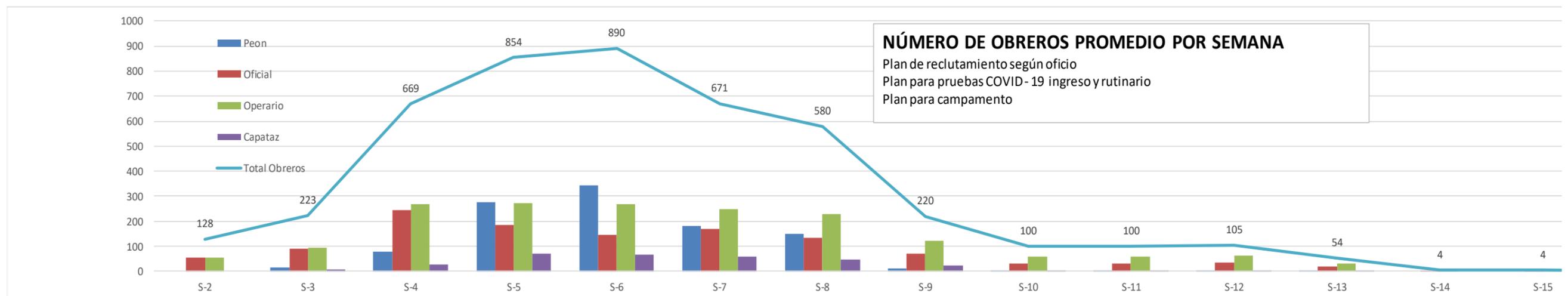
INSUMO	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11	S-12	S-13	S-14	S-15	S-16	S-17	S-18	S-19	S-20
Peon*	0.00	0.00	33.84	180.26	260.90	118.67	112.31	2.06	2.47	2.47	2.47	1.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Oficial carpintero*	0.00	0.00	0.00	3.74	50.50	78.55	78.55	44.80	31.32	31.32	31.32	15.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Operario Carpintero*	0.00	0.00	16.92	88.26	176.37	163.46	157.10	85.48	57.71	57.71	57.71	28.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Capataz de Carpintero*	0.00	0.00	16.92	88.26	123.39	55.69	54.74	7.63	5.23	5.23	5.23	2.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Obreros	0.00	0.00	67.68	360.52	611.16	416.36	402.70	139.97	96.74	96.74	96.74	48.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

### CRONOGRAMA DE FIERREROS

INSUMO	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11	S-12	S-13	S-14	S-15	S-16	S-17	S-18	S-19	S-20
Peon*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Oficial Fierro*	54.07	85.63	220.65	114.53	25.23	26.89	23.74	14.43	0.00	0.00	1.89	1.89	1.89	1.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Operario Fierro*	54.07	85.63	220.65	114.53	25.23	26.89	23.74	14.43	0.00	0.00	1.89	1.89	1.89	1.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Capataz de fierro*	20.28	20.28	59.07	27.17	9.46	10.08	8.90	5.41	0.00	0.00	0.71	0.71	0.71	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Obreros	128.43	191.55	500.37	256.23	59.92	63.87	56.39	34.27	0.00	0.00	4.49	4.49	4.49	4.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

### CRONOGRAMA DE OBREROS - FASE ESTRUCTURAS - POR OFICIO

INSUMO	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11	S-12	S-13	S-14	S-15	S-16	S-17	S-18	S-19	S-20
Peon*	0	17	77	276	345	182	151	13	3	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0
Oficial*	54	90	246	187	145	169	134	72	32	32	34	18	2	2	0	0	0	0	0
Operario*	54	94	267	272	267	250	229	121	60	60	61	31	2	2	0	0	0	0	0
Capataz*	20	21	78	119	134	70	66	14	5	5	6	3	1	1	0	0	0	0	0
Total Obreros	128	223	669	854	890	671	580	220	100	100	105	54	4	4	0	0	0	0	0

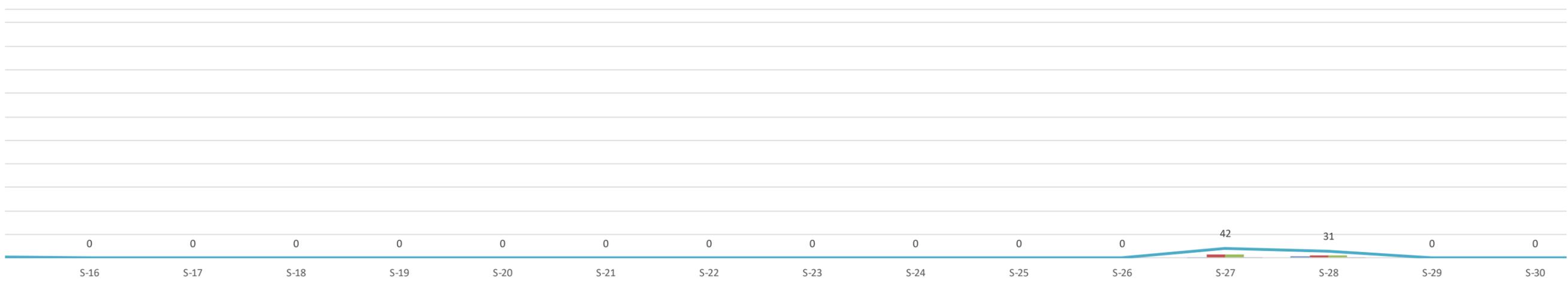


S-21	S-22	S-23	S-24	S-25	S-26	S-27	S-28	S-29	S-30	S-31	S-32	S-33	S-34	S-35	S-36	S-37
0	0	0	0	0	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	6	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0

S-21	S-22	S-23	S-24	S-25	S-26	S-27	S-28	S-29	S-30	S-31	S-32	S-33	S-34	S-35	S-36	S-37
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	3.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.66	7.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.66	7.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.96	20.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

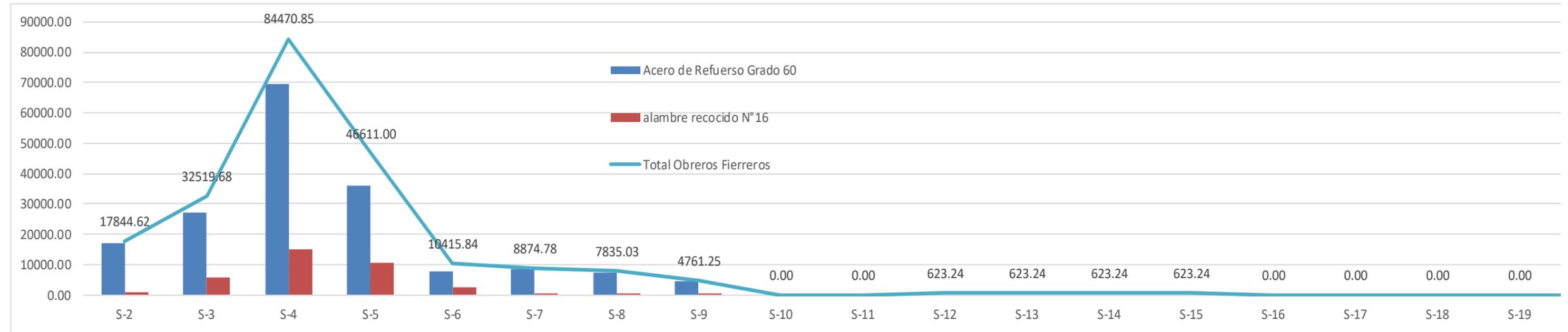
S-21	S-22	S-23	S-24	S-25	S-26	S-27	S-28	S-29	S-30	S-31	S-32	S-33	S-34	S-35	S-36	S-37
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

S-21	S-22	S-23	S-24	S-25	S-26	S-27	S-28	S-29	S-30	S-31	S-32	S-33	S-34	S-35	S-36	S-37
0	0	0	0	0	0	4	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	16	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	16	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	42	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0

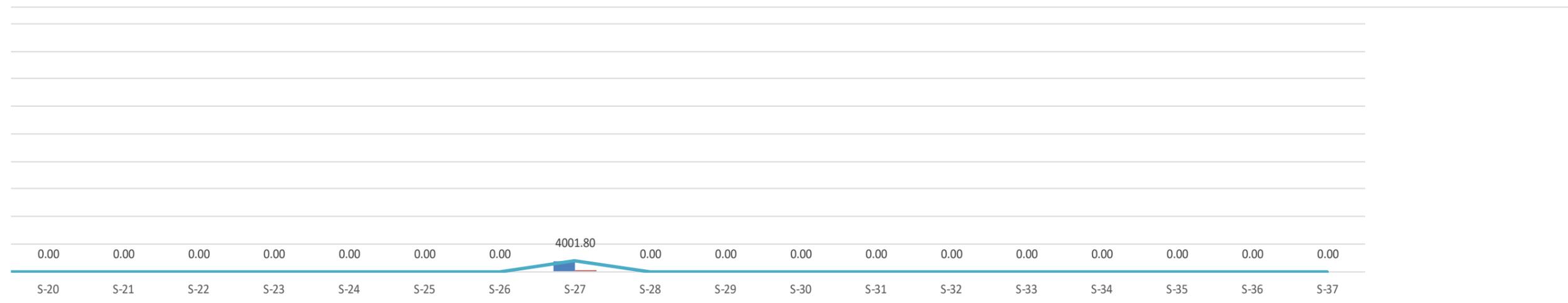


### ANEXO: Cronograma de Materiales

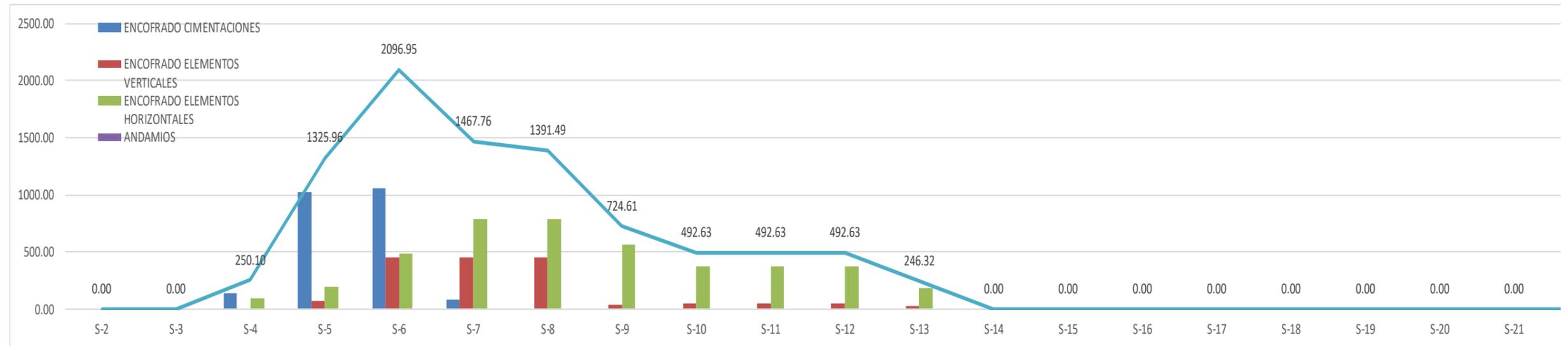
INSUMO	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11	S-12	S-13	S-14	S-15	S-16	S-17
SC ACERO CORRUGADO fy= 420	17033.50	26974.67	69504.66	36076.94	7947.12	8471.38	7478.90	4544.83	0.00	0.00	594.91	594.91	594.91	594.91	0.00	0.00
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°	811.12	5545.01	14966.19	10534.06	2468.73	403.40	356.14	216.42	0.00	0.00	28.33	28.33	28.33	28.33	0.00	0.00
Total Obreros	17844.62	32519.68	84470.85	46611.00	10415.84	8874.78	7835.03	4761.25	0.00	0.00	623.24	623.24	623.24	623.24	0.00	0.00



S-18	S-19	S-20	S-21	S-22	S-23	S-24	S-25	S-26	S-27	S-28	S-29	S-30	S-31	S-32	S-33	S-34	S-35	S-36	S-37
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3819.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	181.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4001.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



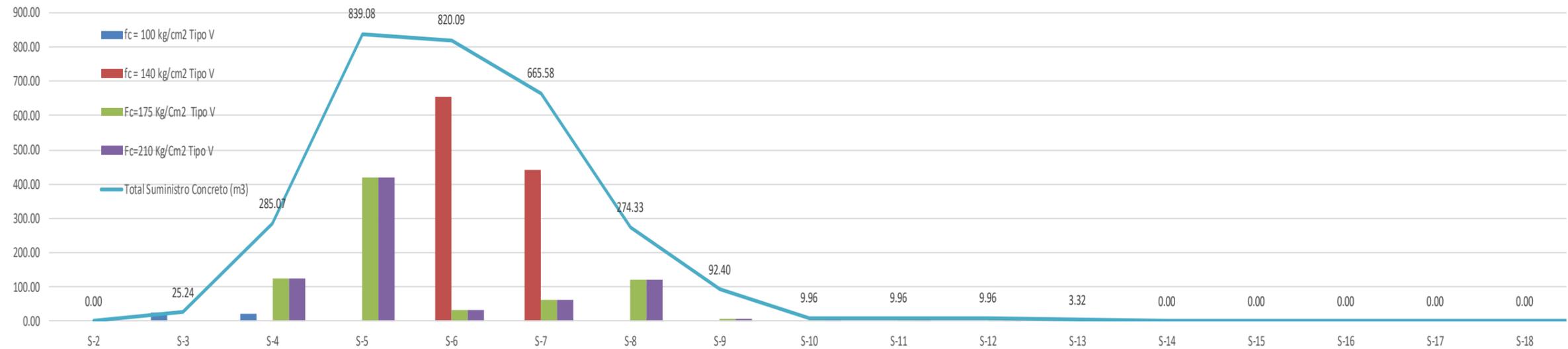
INSUMO	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11	S-12	S-13	S-14	S-15	S-16	S-17	S-18
ENCOFRADO CIMENTACIONES	0.00	0.00	135.36	1021.60	1061.84	76.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ENCOFRADO ELEMENTOS VERTICALES	0.00	0.00	0.00	74.87	449.25	449.25	449.25	41.23	49.47	49.47	49.47	24.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ENCOFRADO ELEMENTOS HORIZONTALES	0.00	0.00	95.62	191.24	488.22	785.21	785.21	569.49	369.30	369.30	369.30	184.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANDAMIOS	0.00	0.00	19.12	38.25	97.64	157.04	157.04	113.90	73.86	73.86	73.86	36.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Suministro de Encofrados (m2)	0.00	0.00	250.10	1325.96	2096.95	1467.76	1391.49	724.61	492.63	492.63	492.63	246.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



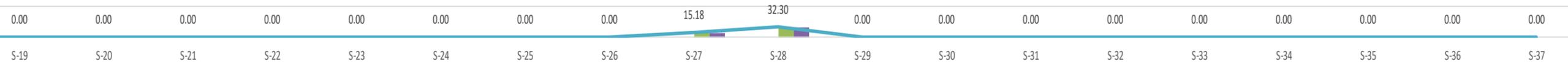
S-19	S-20	S-21	S-22	S-23	S-24	S-25	S-26	S-27	S-28	S-29	S-30	S-31	S-32	S-33	S-34	S-35	S-36	S-37
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.97	71.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.79	14.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.76	86.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.76	86.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
S-22	S-23	S-24	S-25	S-26	S-27	S-28	S-29	S-30	S-31	S-32	S-33	S-34	S-35	S-36	S-37			

INSUMO	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11	S-12	S-13	S-14	S-15	S-16	S-17	S-18
fc = 100 kg/cm2 Tipo V	0.00	25.24	21.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fc = 140 kg/cm2 Tipo V	0.00	0.00	0.00	0.00	656.81	440.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fc=175 Kg/Cm2 Tipo V	0.00	0.00	123.87	418.59	31.32	59.93	119.85	6.64	9.96	9.96	9.96	3.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fc=210 Kg/Cm2 Tipo V	0.00	0.00	140.16	420.49	131.96	164.79	154.48	85.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Suministro Concreto (m3)	0.00	25.24	285.07	839.08	820.09	665.58	274.33	92.40	9.96	9.96	9.96	3.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



S-19	S-20	S-21	S-22	S-23	S-24	S-25	S-26	S-27	S-28	S-29	S-30	S-31	S-32	S-33	S-34	S-35	S-36	S-37
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.18	32.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.18	32.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



## ANEXO V: Restricciones y Riesgos de Obra

Restricciones	Item	Riesgo
Diseño	1	Contratista no participa en la etapa de diseño del proyecto
	2	Diferencia/Incongruencia entre medidas en planos y en campo (topografía)
Social	3	Presencia de entes municipales y vecinos
Constructor	4	Paralización de Obra por Contagio Covid 19
	5	Paralización de Obra por accidente fatal
Contractual	6	Cláusulas asesinas: manejo de eventos sociales por el contratista
Gestión	7	Deficiencia en la logística y procura de materiales críticos
Constructor	8	Falta de supervisión permanente en campo
Diseño	9	Falta de Estudios previos, no contar con planos APC para iniciar la ejecución de la obra
	10	No contar un un informe de compatibilidad del proyecto y el expediente técnico
Contractual	11	Variación del costo de la mano de obra
Cliente	12	Contratación de otros contratistas por parte del cliente
Financiero ( Político-económico)	13	Alteración de precio de recursos ante un nuevo gobierno
	14	Previsión económica y financiera ante eventos políticos
Gestión	15	Capacidad de la empresa es superada por el volumen de trabajo
	16	No contar con personal en obra calificada
	17	Permisos y Licencias para apertura de frentes de trabajo
Social	18	Personas ajenas a la obra interrumpen los trabajos
Constructor	19	Retrazo por entrega de Recursos fuera de programación
	20	No Contar con una Programación ajustada, seguimiento y control económico y financiero para evitar desvíos
	21	Oficina técnica de obra y Profesionales calificados para prevenir desvíos económicos
	22	No Contar con Profesionales calificados en SSOMA y Covid 19
	23	Contingencia de días de lluvia, días por eventos sociales en la programación
	24	Reuniones diarias, semanales, mensuales de programación de obra y de costos para seguimiento y control de proyecto

## ANEXO W: Mitigación de Riesgos Altos y Moderados.

Restricciones	Item	Riesgo	Impacto	Mitigación
Diseño	1	Contratista no participa en la etapa de diseño del proyecto	Alto	Plan para la Covid 19
	2	Diferencia/Incongruencia entre medidas en planos y en campo (topografía)		Procedimiento de trabajo adecuado
Social	3	Presencia de entes municipales y vecinos		Plan SSOMA
Constructor	4	Paralización de Obra por Contagio Covid 19		Programación de Trabajos
	5	Paralización de Obra por accidente fatal		Plan de Reuniones
Contractual	6	Cláusulas asesinas: manejo de eventos sociales por el contratista	Moderado	Plan de Reuniones Procedimiento de trabajo adecuado Programación de Trabajos
Gestión	7	Deficiencia en la logística y procura de materiales críticos		
Constructor	8	Falta de supervisión permanente en campo		
Diseño	9	Falta de Estudios previos, no contar con planos APC para iniciar la ejecución de la obra		
	10	No contar un un informe de compatibilidad del proyecto y el expediente técnico		
Contractual	11	Variación del costo de la mano de obra	Bajo	Plan de Reuniones Procedimiento de trabajo adecuado Contrato - Negociación Programación de Trabajos
Cliente	12	Contratación de otros contratistas por parte del cliente		
Financiero ( Político-económico)	13	Alteración de precio de recursos ante un nuevo gobierno		
	14	Previsión económica y financiera ante eventos políticos		
Gestión	15	Capacidad de la empresa es superada por el volumen de trabajo		
	16	No contar con personal en obra calificada		
	17	Permisos y Licencias para apertura de frentes de trabajo		
Social	18	Personas ajenas a la obra interrumpen los trabajos		
Constructor	19	Retrazo por entrega de Recursos fuera de programación		
	20	No Contar con una Programación ajustada, seguimiento y control económico y financiero para evitar desvíos		
	21	Oficina técnica de obra y Profesionales calificados para prevenir desvíos económicos		
	22	No Contar con Profesionales calificados en SSOMA y Covid 19		
	23	Contingencia de días de lluvia, días por eventos sociales en la programación		
	24	Reuniones diarias, semanales, mensuales de programación de obra y de costos para seguimiento y control de proyecto		

**ANEXO X: Retroalimentación Período 2021 - 2022**

**Agenda  
Período 2021**

	L	M	X	J	V	S	D
ENERO					1	2	3
	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17
	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30	31
FEBRERO							
	1	2	3	4	5	6	7
	8	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19	20	21
	22	23	24	25	26	27	28
MARZO							
	1	2	3	4	5	6	7
	8	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19	20	21
	22	23	24	25	26	27	28
ABRIL							
	5	6	7	8	9	10	11
	12	13	14	15	16	17	18
	19	20	21	22	23	24	25
MAYO							
	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16
	17	18	19	20	21	22	23
JUNIO							
	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27
JULIO							
	5	6	7	8	9	10	11
	12	13	14	15	16	17	18
	19	20	21	22	23	24	25
AGOSTO							
	2	3	4	5	6	7	8
	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22
SEPTIEMBRE							
	6	7	8	9	10	11	12
	13	14	15	16	17	18	19
	20	21	22	23	24	25	26
OCTUBRE							
	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17
	18	19	20	21	22	23	24
NOVIEMBRE							
	8	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19	20	21
	22	23	24	25	26	27	28
DICIEMBRE							
	6	7	8	9	10	11	12
	13	14	15	16	17	18	19
	20	21	22	23	24	25	26

LEYENDA:

	Reunión de inicio		Reunión semanal		Reunión Mensual		Llegada		Inicio de Buffer
	Hitos de Buffer		Capacitación 01		Capacitación 02		Capacitación 03		Capacitación 04

**FERIADOS 2021 EN EL PERÚ**

- ENERO  
Viernes 1 de enero: Año Nuevo
- FEBRERO  
No hay feriados
- MARZO  
No hay feriados
- ABRIL  
Jueves 1 de abril: Jueves Santo  
Viernes 2 de abril: Viernes Santo
- MAYO  
Sábado 1 de mayo: Día de Trabajo
- JUNIO  
Martes 29 de junio: Día de San Pedro y San Pablo
- JULIO  
Miércoles 28 de julio: Fiestas Patrias  
Jueves 29 de julio: Fiestas Patrias
- AGOSTO  
Lunes 30 de agosto: Santa Rosa de Lima
- SEPTIEMBRE  
No hay feriados
- OCTUBRE  
Viernes 8 de octubre: Combate de Angamos
- NOVIEMBRE  
Lunes 1 de noviembre: Día de Todos los Santos
- DICIEMBRE  
Miércoles 8 de diciembre: Día de la Inmaculada Concepción  
Sábado 25 de diciembre: Navidad

**DÍAS NO LABORABLES D.S. N° 161-2021-PCM**

- OCTUBRE
- NOVIEMBRE  
Martes 2 de noviembre
- DICIEMBRE  
Viernes 24, lunes 27 y viernes 31 de diciembre de 2021.

## Agenda Período 2022 - proyectado

	L	M	X	J	V	S	D
ENERO						1	2
	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16
	17	18	19	20	21	22	23
	24	25	26	27	28	29	30
	31						

	L	M	X	J	V	S	D
FEBRERO		1	2	3	4	5	6
	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27
	28						

	L	M	X	J	V	S	D
MARZO		1	2	3	4	5	6
	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27
	28	29	30	31			

	L	M	X	J	V	S	D
ABRIL					1	2	3
	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17
	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30	

	L	M	X	J	V	S	D
MAYO							1
	2	3	4	5	6	7	8
	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22
	23	24	25	26	27	28	29
	30	31					

	L	M	X	J	V	S	D
JUNIO			1	2	3	4	5
	6	7	8	9	10	11	12
	13	14	15	16	17	18	19
	20	21	22	23	24	25	26
	27	28	29	30			

	L	M	X	J	V	S	D
JULIO					1	2	3
	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17
	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30	31

	L	M	X	J	V	S	D
AGOSTO	1	2	3	4	5	6	7
	8	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19	20	21
	22	23	24	25	26	27	28
	29	30	31				

	L	M	X	J	V	S	D
SETIEMBRE				1	2	3	4
	5	6	7	8	9	10	11
	12	13	14	15	16	17	18
	19	20	21	22	23	24	25
	26	27	28	29	30		

	L	M	X	J	V	S	D
OCTUBRE						1	2
	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16
	17	18	19	20	21	22	23
	24	25	26	27	28	29	30
	31						

	L	M	X	J	V	S	D
NOVIEMBRE		1	2	3	4	5	6
	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27
	28	29	30				

	L	M	X	J	V	S	D
DICIEMBRE				1	2	3	4
	5	6	7	8	9	10	11
	12	13	14	15	16	17	18
	19	20	21	22	23	24	25
	26	27	28	29	30	31	

LEYENDA:

- |  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #008000; margin-right: 5px;"></span> Feriados extendido</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff0000; margin-right: 5px;"></span> Feriados patrios</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #9933cc; margin-right: 5px;"></span> Feriado semana</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #000080; margin-right: 5px;"></span> Dias de Lluvia</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #0000ff; margin-right: 5px;"></span> Dias de neblina</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #add8e6; margin-right: 5px;"></span> Dias de Granizo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffff00; margin-right: 5px;"></span> Reunión Semanal</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #808080; margin-right: 5px;"></span> Reunión Mes</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00; margin-right: 5px;"></span> Reunion Productividad</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #663399; margin-right: 5px;"></span> Dias no laborables</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff00ff; margin-right: 5px;"></span></li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #00ff00; margin-right: 5px;"></span></li> </ul> |
|--|--|---|--|