

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

## EFFECTIVIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL LOOKAHEAD EN LA GESTIÓN DE LA SUPERVISIÓN DEL PROYECTO CENTRO INTEGRAL DE ATENCIÓN DEL ADULTO MAYOR, SAN GABRIEL, 2023

Trabajo de suficiencia profesional para optar por el título  
profesional de:

Ingeniera Civil

**Autor:**

Karen Lisbeth Chauca Vergara

Asesor:

Ing. Omart Demetrio Tello Malpartida  
<https://orcid.org/0000-0002-5043-6510>

Lima - Perú

## DEDICATORIA

A mi mamá, Magdalena Vergara por su ejemplo de lucha y sacrificio y por nunca dudar de mí mostrándome su apoyo incondicional sobre todas las carencias que pudo tener priorizando siempre mis estudios

A mi papá, Juan de Dios Ccahuay, por elegir ser mi padre y ser mi ejemplo de trabajo, fuerza y respaldo.

A mis tías Sara Chegós y Elena Botón por ser mis confidentes, haberme cuidado con amor en mi niñez y continuar cuidándome ahora que ya soy adulta.

A mis hermanos Sebastián, Briggite, Cristófer, Carlos y Alejandro por ser mi motivación diaria.

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a mi asesor Ing. Omar Tello, por su paciencia y dedicación en el presente taller y en los cursos de estructuras, pues con enseñanza transmite la posibilidad de que siempre se puede hacer algo mejor.

Al Ingeniero Gustavo Aybar, quien con sus palabras de aliento me motivó a retomar mis estudios universitarios cuando pensé que no sería posible.

Al ingeniero Mardonio Euscategui, quien, con su amabilidad y disposición, logró que perdiera el temor de hacer preguntas en clase.

Al Sr. José Luis Cruces, quien confió en mi trabajo y me dio la primera oportunidad de demostrar mis habilidades, lo cual agradezco profundamente.

A mis amigos Elizabeth, Juan Carlos y Débora, a quienes conocí en la facultad y hasta el día de hoy son mis cómplices en las buenas y malas.

Por último, quiero dedicar un especial agradecimiento a la memoria del Profesor Elmer Marquina, quien siempre estuvo dispuesto a ayudarme con cualquier problema matemático durante toda mi época universitaria, demostrando su pasión y dedicación como docente.

Gracias a todos ellos, estoy muy agradecida por todo lo que han hecho por mí.

**TABLA DE CONTENIDOS**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>DEDICATORIA.....</b>                             | <b>2</b>  |
| <b>AGRADECIMIENTO .....</b>                         | <b>3</b>  |
| <b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>                       | <b>7</b>  |
| <b>ÍNDICE DE ECUACIONES.....</b>                    | <b>8</b>  |
| <b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>                      | <b>9</b>  |
| <b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>                      | <b>13</b> |
| <b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>                | <b>14</b> |
| 1.1 Descripción De La Empresa.....                  | 14        |
| 1.2 Visión Y Misión De La Empresa .....             | 14        |
| 1.3 Servicios De La Empresa .....                   | 15        |
| 1.4 Obras De Infraestructura De Participación ..... | 15        |
| 1.5 Organización De La Empresa .....                | 17        |
| 1.6 Procesos De La Empresa.....                     | 19        |
| <b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>              | <b>20</b> |
| 2.1 Lean Construction .....                         | 20        |
| 2.2 Flujo de Valor.....                             | 20        |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.3 Last Planner System (LPS).....   | 22        |
| 2.3.1 <i>La planificación tradicional</i> .....  | 22        |
| 2.3.2 <i>La planificación mediante el LPS</i> .....  | 23        |
| 2.3.3 <i>La Planificación Colaborativa</i> .....   | 24        |
| 2.3.4 <i>Metodología del Last Planner System</i> .....   | 26        |
| 2.4 Planificación maestra.....   | 27        |
| 2.4.1 <i>Planificación de fases</i> .....  | 27        |
| 2.5 Planificación intermedia (Lookahead).....  | 29        |
| 2.6 Planificación semanal .....  | 33        |
| 2.7 Bases Integradas De La Licitación Pública N° 009-2021 Invermet-1 Para La Contratación<br>de La Ejecución De La Obra: Creación De Los Servicios Del Centro Integral de Atención<br>Al Adulto Mayor Sector San Gabriel Alto En El Distrito De Villa María Del Triunfo,<br>Provincia De Lima - Lima" Código Único N° 2241220, Item 14.2 Comunicaciones y<br>reportes..... | 37        |
| <b>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....</b>  | <b>39</b> |
| 3.1 Generalidades .....  | 39        |
| 3.2 Formulación del Problema: .....  | 42        |
| 3.2.1 <i>Problema General</i> .....  | 42        |
| 3.2.2 <i>Problemas Específicos</i> .....   | 42        |
| 3.3 Objetivos .....  | 42        |
| 3.3.1 <i>Objetivo General</i> .....  | 42        |

|       |  |            |
|-------|--|------------|
| 3.4   | Procedimiento De La Experiencia.....                           | 43         |
| 3.4.1 | <i>Descripción De La Obra.....</i>                             | <i>43</i>  |
| 3.5   | Desarrollo de la Experiencia .....                             | 63         |
| 3.5.1 | <i>Etapa 1: Actualización del plan maestro.....</i>            | <i>63</i>  |
| 3.5.2 | <i>Etapa 2: Programación por fases .....</i>                   | <i>67</i>  |
| 3.5.3 | <i>Etapa 3: Programación a Mediano Plazo - Lookahead .....</i> | <i>78</i>  |
| 3.5.4 | <i>Etapa 4: Evaluación de la efectividad .....</i>             | <i>86</i>  |
|       | <b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....</b>                            | <b>104</b> |
| 4.1   | Resultados del Objetivo N°1 .....                              | 104        |
| 4.2   | Resultados del Objetivo N°2.....                               | 106        |
| 4.3   | Resultado del Objetivo 3 .....                                 | 107        |
|       | <b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>         | <b>109</b> |
|       | <b>REFERENCIAS.....</b>  | <b>113</b> |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |     |
|---|-----|
| <b>Tabla N° 1:</b> Sistema 3M de Desperdicios para la filosofía Lean. ....  | 21  |
| <b>Tabla N° 2:</b> Descripción de las 3 principales áreas de un panel de planificación Pull. ....   | 29  |
| <b>Tabla N° 3:</b> Descripción de las funciones de la Planificación Intermedia .....  | 29  |
| <b>Tabla N° 4:</b> Personal por parte de la supervisión .....   | 39  |
| <b>Tabla N° 5:</b> Personal por parte del contratista.....  | 40  |
| <b>Tabla N° 6:</b> Descripción de Localización y Ubicación del Proyecto .....   | 43  |
| <b>Tabla N° 7:</b> Cuadro de Vértices – Coordenadas UTM.....  | 45  |
| <b>Tabla N° 8:</b> Presupuesto por componente de la obra .....  | 48  |
| <b>Tabla N° 9:</b> Programación arquitectónica del proyecto.....  | 52  |
| <b>Tabla N° 10:</b> Cuadro de áreas del Proyecto .....  | 55  |
| <b>Tabla N° 11:</b> Costo y tiempo de ejecución por especialidad .....  | 65  |
| <b>Tabla N° 12:</b> Criterios de Evaluación para conformación del Plan por Fases .....  | 68  |
| <b>Tabla N° 13:</b> Recursos Críticos para la ejecución – Equipos.....  | 77  |
| <b>Tabla N° 14:</b> Cuadro Desagregado de las Causas de Incumplimiento encontrados en Obra82  |     |
| <b>Tabla N° 15:</b> Porcentajes de cumplimiento según actividades programadas .....   | 89  |
| <b>Tabla N° 16:</b> Diagnostico PPC de las semanas 25 al 39 .....   | 95  |
| <b>CUADRO N°17:</b> Calculo de Reconocimiento de Gastos Generales.....  | 101 |
| <b>Tabla N°18:</b> Seguimiento con Lookahead de la ejecución de la partida 03.04.06 Techo Sol y<br>Sombra.....  | 103 |
| <b>Tabla N°19:</b> Resultado del Objetivo específico N°1: Evaluar cómo la implementación del<br>lookahead influye en los plazos que gestiona la supervisión del proyecto CIAM, San Gabriel,<br>2023. .... | 104 |

**Tabla N°20:** Resultado del Objetivo N°2: Verificar de qué manera la implementación del lookahead influye en la modificación del Monto contractual que gestiona la supervisión del proyecto CIAM, San Gabriel, 2023..... 106

**Tabla N°21:** Resultado del Objetivo N°3: Demostrar de qué manera la implementación del lookahead influye en el control de producción de calidad que gestiona la supervisión del proyecto CIAM, San Gabriel, 2023..... 107

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación N°1: Calculo de PPC.....36

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura N°1:</b> Participación en Obra P.S Pallcayño- Antabamba .....  | 15 |
| Figura N°2: Participación en Obra P.S. Santa Rosa .....  | 16 |
| <b>Figura N°3:</b> Participación en la Obra Centro de Atención al Adulto Mayo CIAM .....                                   | 17 |
| <b>Figura N°4:</b> Organigrama General de la Empresa .....   | 17 |
| <b>Figura N°5:</b> Organigrama Especifico en Obra .....  | 18 |
| <b>Figura N°6:</b> Mapa de Procesos del Sistema Integrado de Gestión de la empresa.....                                    | 19 |
| <b>Figura N°7:</b> Tipos de desperdicios en construcción.....  | 21 |
| <b>Figura N°8:</b> Metodología de la planificación tradicional.....  | 24 |
| <b>Figura N°9:</b> Metodología de la planificación Last Planner System.....  | 24 |
| <b>Figura N°10:</b> Aptitudes de los colaboradores .....   | 25 |
| <b>Figura N°11:</b> Niveles de los procesos de planificación del Last Planner System.....                                  | 26 |
| <b>Figura N°12:</b> Plan Intermedio de 3 semanas.....  | 30 |
| <b>Figura N° 13:</b> Proceso del LAP de 3 semanas con 2 semanas de anticipación.....                                       | 31 |
| <b>Figura N°14:</b> Proceso combinado de la preparación de tareas con LAP de 3 semanas. Fuente:<br>Gamarra, G. (2018)..... | 31 |
| <b>Figura N°15:</b> Análisis del TA y TMR de un LAP 3W con dos semanas de anticipación.                                    | 32 |
| <b>Figura N°16:</b> Ejemplo de Indicador para seguimiento de las Restricciones.....  | 33 |
| <b>Figura N°17:</b> Ejemplo de Planificación semanal a corto plazo.....  | 34 |
| <b>Figura N°18:</b> Formato de llenado de plan diario por especialidad.....  | 35 |
| <b>Figura N°19:</b> Formato N°3 del Anexo de Bases Integradas de Obra.....   | 38 |
| <b>Figura N°20:</b> Ítem 14.24 Comunicaciones y reportes de Bases Integradas .....   | 38 |
| <b>Figura N°21:</b> Localización del Sector San Gabriel Alto-VMT.....  | 44 |

**Figura N°22:** Ubicación del terreno en el Sector San Gabriel Alto – VMT ..... 44

**Figura N°23:** Perímetro del terreno en el Sector San Gabriel Alto – VMT ..... 45

**Figura N° 24:** Croquis de Acceso al terreno..... 46

**Figura N° 25:** Unidades Hidrográficas..... 47

**Figura N°26:**Distribución Sótano CIAM ..... 56

**Figura N° 27:** Distribución del Primer Nivel del CIAM..... 57

**Figura N° 28:** Distribución del Segundo Nivel del CIAM..... 58

**Figura N° 29:** Área de Azotea Nivel del CIAM..... 59

**Figura N°30:**Corte transversal 1-CIAM..... 60

**Figura N°31:** Corte transversal 2-CIAM..... 60

**Figura N°32:** Corte Longitudinal 1- CIAM ..... 60

**Figura N°33:** Elevación N°1 ..... 61

**Figura N° 34:** Elevación N°2 ..... 61

**Figura N°35:** Elevación N°3 ..... 61

**Figura N°36:** Fachada 3D hacia Calle A..... 62

**Figura N°37:** Fachada 3D hacia el parque ..... 62

**Figura N°38:** Plan Maestro – Cronograma Gantt de expediente técnico Actualizado ..... 64

**Figura N°39:** Porcentajes de incidencia de las especialidades en el proyecto ..... 64

**Figura N° 40:** Gráfico de Barras – Trabajo necesario por especialidad..... 66

**Figura N° 41:** Gráfico de barras – Variación de Costo por especialidad ..... 67

**Figura N°42:** Plantilla para WBS-Estructuras de desglose de trabajo ..... 67

**Figura N° 43:** Plantilla para WBS-Estructura de desglose de trabajo..... 69

**Figura N°44:** Plantilla para OBS – Estructura de Organización del Proyecto ..... 69

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura N° 45:</b> Análisis de Riesgo – Falta de saneamiento de terreno .....  | 72 |
| <b>Figura N°46:</b> Análisis de Riesgo – Resolución de Contrato .....  | 73 |
| <b>Ilustración 47:</b> Análisis de Riesgo – Falta de adquisición de Materiales .....   | 74 |
| <b>Figura N°48:</b> Análisis de Riesgo – Adicionales de Obra .....   | 75 |
| <b>Figura N°49:</b> Análisis de Riesgo – Ampliación de Plazo .....   | 76 |
| <b>Figura N°50:</b> Análisis de Riesgo – Penalidades al Contratista .....  | 76 |
| <b>Figura N°51:</b> Procedimiento de seguimiento al Lookahead .....  | 78 |
| <b>Figura N° 52:</b> Programación Lookahead por Bloques – Modelo 4 semanas (Casco Estructural – Bloque C).....                             | 79 |
| <b>Figura N°53:</b> Verificación de avance diario en obra y restricciones encontradas – Lookahead desarrollado .....                       | 80 |
| <b>Figura N° 54:</b> Principales áreas o categorías de identificación de restricciones para generar inventario de trabajo Ejecutable ..... | 81 |
| <b>Figura N° 55:</b> Asiento de Cuaderno de Obra Digital de restricciones identificadas.....   | 83 |
| <b>Figura N° 56:</b> Asiento de Cuaderno de Obra Digital de restricciones identificadas.....   | 83 |
| <b>Figura N°57:</b> Muestra de restricción en Lookahead para liberación de partida TECHO DE MADERA SOL Y SOMBRA .....                      | 85 |
| <b>Figura N° 58:</b> Carta presentada por el contratista para solicitud de ampliación de Plazo .   | 87 |
| <b>Figura N°59:</b> Asiento de cuaderno de obra – Evidencia de Lookahead .....   | 88 |
| <b>Figura N°60:</b> Gráfico de Porcentaje de Planificación Cumplida (PPC) .....  | 89 |
| <b>Figura N°61:</b> Gráfico de Barras de Causas de no Cumplimiento .....   | 90 |
| <b>Figura N° 62:</b> Gráfico de Barras de Causas de no cumplimiento semana 39 .....  | 91 |
| <b>Figura N° 63:</b> Sustento con Lookahead para pronunciamiento de Ampliación de plazo N°592  |    |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Figura N° 64:</b> Sustento con CNC (Causas de no Cumplimiento) .....   | 93  |
| <b>Figura N° 65:</b> Conclusiones de pronunciamiento de ampliación de plazo .....                                 | 94  |
| <b>Figura N°66:</b> Grafico de CNC de la semana 25 al 39 .....  | 95  |
| <b>Figura N°67:</b> Grafico Obtenido de la Figura N°66 .....  | 95  |
| <b>Imagen N°68:</b> Planificación Lookahead para la partida Techo Sol y Sombra .....                              | 99  |
| <b>Imagen N°69:</b> línea de Tiempo de trámite administrativo para absolución de consulta por tipo de madera..... | 99  |
| <b>Ilustración N° 70:</b> Cuadro de Gastos Generales Variables estimado por día .....                             | 100 |
| <b>Figura N°71:</b> Programación Gantt – Partida 03.06.04 Techo sol y sombra (Contractual)                        | 102 |
| <b>Ilustración 72:</b> Programación Lookahead-Partida 03.06.04 Techo Sol y Sombra.....                            | 102 |

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar de qué manera la implementación del lookahead influye en la efectividad de la gestión de la supervisión del proyecto CIAM, San Gabriel, 2023, el cual se llevó a cabo como experiencia durante la participación en el proyecto, determinándose que la implementación del lookahead influye positivamente en la efectividad de la gestión de la supervisión, al haber sido respaldado y demostrando mediante indicadores de PPC (Porcentaje de programación cumplida) y CNC (Causas de cumplimiento) la situación real de la obra, lo cual condujo a un pronunciamiento Improcedente sustentado ante la solicitud de Ampliación de plazo N°5, y la opinión desfavorable de otorgamiento de gastos generales al contratista. Además, el Lookahead anticipó las restricciones existentes en las partidas programadas por consultas de obra que por trámite administrativo tienen que realizarse con holgura para no perjudicar la programación realizada, y por último, género que se identifique que la partida Techo Sol y Sombra tenga tres etapas de seguimiento diferentes unas de otras involucrando la participación de especialistas lo que genera un control de producción de calidad. Por los argumentos indicados se ha podido verificar en el desarrollo de la experiencia que la implementación del Lookahead permite una adecuada gestión de la supervisión de obra.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Descripción De La Empresa

La empresa DIONISIO ROJAS MAMANI, es una empresa de tipo PERSONA NATURAL, que se realiza prestación del servicio de Supervisiones de Obra, Supervisión de Equipamiento y Puesta en Marcha de Infraestructura educativa, Salud e Institucional a nivel Nacional.

Registro REMYPE:

- RUC: 10021511116
- Razón Social: DIONISIO ROJAS MAMANI
- CIU: 7110
- DOMICILIO: AV. Nueva Zelandia Urb. La Capilla 539 Puno San Román – Juliaca
- Representante Legal: Dionisio Rojas Mamani
- Acreditación: MICRO EMPRESA
- N° Registro: 0000174532-2009
- Fecha de Inscripción REMYPE: 12/03/2010

### 1.2 Visión Y Misión De La Empresa

- Misión

Brindar al cliente un servicio de calidad, que satisfaga sus requerimientos y expectativas, asegurando la protección de la integridad física de los trabajadores; buscando la mejora continua y el desarrollo sostenible.

- Visión

Ser una empresa líder a nivel Local en la Actividad de Supervisión de las obras de Construcción, brindando nuestros servicios con Responsabilidad, Honestidad y Confianza.

- Valores
- Responsabilidad
- Trabajo en equipo y convergencia de esfuerzos.

### 1.3 Servicios De La Empresa

Actividades de arquitectura e ingeniería y actividades conexas de consultoría (Supervisión de Obras Públicas).

### 1.4 Obras De Infraestructura De Participación

1.4.1 Supervisión de obra: MEJORAMIENTO DEL ACCESO A LOS SERVICIOS DE SALUD EN LOS PS 1-1: CURANCO, MUTKANI, LLANACCOLLPA, SANTA ROSA, HUACULLO, HUANCARAY Y PALCCAYÑO; PS 1-2: CHUÑOBUACHO: DE LA MICRORRED ANTABAMBA, PROVINCIA DE ANTABAMBA

- Cargo asignado: Asistente de Supervisión

### **Figura N°1:**

*Participación en Obra P.S Pallcayño- Antabamba*



*Nota: Equipo de Supervisión. Fuente Propia.*

1.4.2 Supervisión de obra: CONTRATO N° 0051-2022-G.R,PASCO/GGR. SUPERVISIÓN DE LA OBRA: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD RESOLUTIVA DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DE LA MICRO RED POZUZO DISTRITO DE POZUZO PROVINCIA DE OXAPAMPA DEPARTAMENTO DE PASCO", CON CUI N° 2232331”

- Cargo asignado: Asistente de Supervisión

**Figura 2:**

*Participación en Obra P.S. San Camilo - Pozuzo*



*Nota: Equipo de Supervisión. Fuente Propia.*

1.4.3 CONTRATO N° 000009-2021-INVERMET-OAF SUPERVISIÓN DE LA OBRA: “CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DEL CENTRO INTEGRAL DE ATENCIÓN AL ADULTO MAYOR SECTOR SAN GABRIEL ALTO EN EL DISTRITO DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO, PROVINCIA DE LIMA-LIMA” CODIGO UNICO N° 2241220”

- Cargo asignado: Asistente de Supervisión

**Figura N°3:**

*Participación en la Obra Centro de Atención al Adulto Mayo CIAM*



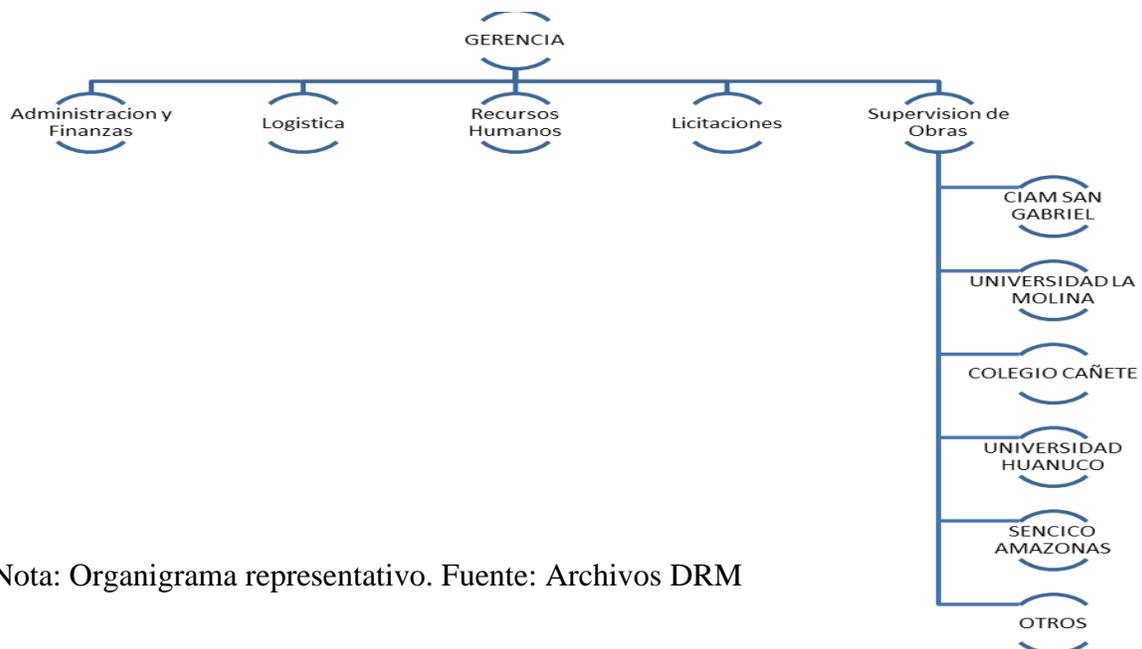
*Nota: Equipo de Supervision, contratista y entidad. Fuente Propia.*

### 1.5 Organización De La Empresa

La empresa cuenta con 5 áreas indispensables para su funcionamiento, las cuales se detallan a nivel general:

**Figura N°4:**

*Organigrama General de la Empresa*

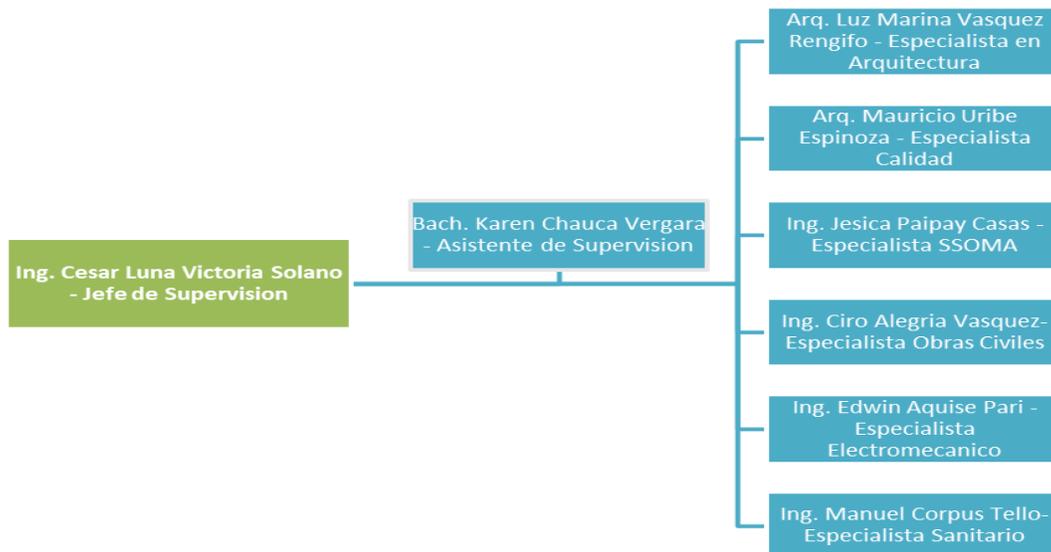


Nota: Organigrama representativo. Fuente: Archivos DRM

Dentro del área de supervisión de obras, se desarrolla la supervisión de la ejecución de la obra:  
 “CREACION DE LOS SERVICIOS DEL CENTRO INTREGRAL DE ATENCION AL  
 ADULTO MAYOR SECTOR SAN GABRIEL ALTO EN EL DISTRITO DE VILLA  
 MARIA DEL RIUNFO, PROVINCIA DE LIMA-LIMA” CODIGO UNICO N° 2241220”,  
 también llamado CIAM SAN GABRIEL, el cual presenta la siguiente organización:

**Figura N°5:**

*Organigrama Especifico en Obra*

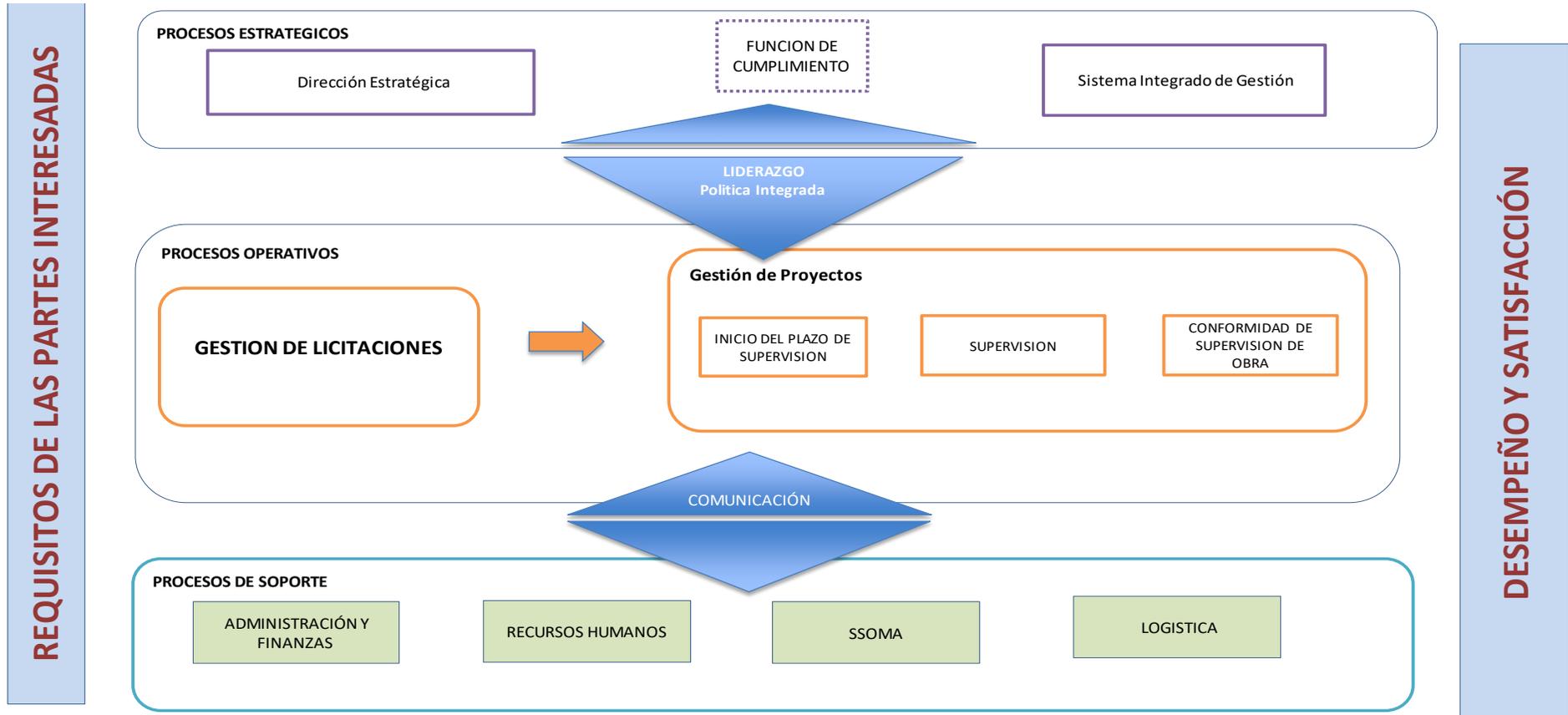


*Nota: Organigrama en la obra CIAM, Fuente: Propia*

## 1.6 Procesos De La Empresa

**Figura N°6:**

*Mapa de Procesos del Sistema Integrado de Gestión de la empresa*



*Nota: Cuadro extraído de Brochure de la empresa DRM*

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Lean Construction

Serpell B. (2017), hace mención que formar una filosofía iniciada en la industria de manufactura a la construcción, se torna extenso puesto que evidencia diferencia en varios aspectos, sin embargo esto parece ser real a nivel de proyecto, no lo es a nivel de las gestiones de construcción debido a que son propias de la producción industrial, por ejemplo: Procesos de producción en serie - habilitación de ladrillo -, actividades repetitivas en campo, productos pequeños en grandes cantidades -acero -, y periodos cortos de producción. Es así que en el año 1992 Lauri Koskela da origen al Lean Construction, la cual se encuentra en constante estudio y desarrollo, por lo que se han creado grupos internacionales de investigación, siendo las más conocidas: el International Group Lean Construction (IGLC) y el Lean Construction Institute (LCI), fundadas en los años 1993 y 1997 respectivamente.

### 2.2 Flujo de Valor

Pons Achell, J. y Rubio Pérez, I. (2019), La dirección de un flujo constructivo de ejecución es una labor de control de la ejecución de partidas que, está a cargo de las cabezas de obra, y coordinadores de producción en campo. Sin embargo, a pesar de que ellos pueden llegar a ser eficientes en la gestión de los cumplimientos individuales que son parte de las diversas secuencias de labor, su fin no es necesariamente en alcanzar la productividad máxima para el total de todas las acciones a realizar. Por ende, la dirección habitual en la construcción de obras se fija en la gestión de contratos de forma individual con cada uno de los Stake Holders y no específicamente en el control de la producción y en alcanzar la meta requerida de la obra. Por ello, los jefes de producción y de oficina generalmente imponen expectativas poco reales sobre el proceso de ejecución o fracasan

en su dirección de obra. Además, para tener un flujo de valor establecido se debe tener en cuenta los tipos de desperdicios en la construcción.

**Figura N°7:**

*Tipos de desperdicios en construcción*

| TIPO DE DESPERDICIO        |   | DESCRIPCION   |
|----------------------------|---|---|
| SOBRE PRODUCCION           |    | Se crea en la producción mayor cantidad de productos y antes que sean necesarios                                |
| INVENTARIO                 |    | Incluye a los insumos o productos en obra que se encuentra en mayor cantidad de lo necesario.                   |
| TRANSPORTE                 |    | Es el movimiento de más que se hace de algún recurso o insumo en el lugar de trabajo.                           |
| MOVIMIENTO                 |    | Se refiere al desplazamiento de personas para acceder a los recursos o información y procesarlas..              |
| ESPERA                     |   | Son los trabajos paralizados por falta de materiales, información o tarea previa, en espera para ser procesado. |
| DEFECTOS                   |  | Son errores que conllevan a repetir el trabajo para corregir el problema, o en el peor de los casos rehacerlo.  |
| SOBRE PROCESOS             |  | Son actividades que generan mayores gastos de tiempo y recursos de lo necesario.                                |
| CREATIVIDAD DESAPROVECHADA |  | Perder oportunidades de mejoramiento por no hacer participar o explotar el potencial de los trabajadores.       |

*Nota: Estos ocho desperdicios se asocian con la primera M, llama “Muda” la cual junto al “Mura” y “Muri” forman un sistema denominado 3M definida por Ballard y Kostela (2011).*

**Tabla N° 1:** Sistema 3M de Desperdicios para la filosofía Lean.

| DESPERDICIOS                 | DESCRIPCION   |
|------------------------------|---|
| 1. Muda (Sin valor agregado) | Incluye sobreproducción, esperas, transporte innecesario, sobre procesamiento, inventarios excesivos, |

- 
- movimiento, productos con defectos y creatividad de los desempleados desaprovechada
2. Muri (Sobrecarga de personas o equipos) Demanda en el cual se hace que las personas o equipos produzcan más allá de su capacidad establecida, la sobrecarga de personas produce problemas de seguridad y calidad, y de equipos causa averías y defectos en cualquier actividad
3. Mura (Desigualdad) Causado por una producción ineficiente de trabajo, debido a problemas de planificación, trabajadores y/o equipos sin trabajo que realizar, falta de insumos, etc.  
La muda será el resultado de un mural.

---

*Nota: Los desperdicios mostrados hacen referencia a la producción en obra. Fuente: Gamarra G. (2018), adaptado de Ballard y Kostela (2011).*

## 2.3 Last Planner System (LPS)

### 2.3.1 La planificación tradicional

Orihuela y Ulloa (2011). En la construcción, ésta manera de planificar radica en generar una programación general de la obra por completo con un gran detalle desde su inicio hasta la culminación, usando las conocidas técnicas GANTT, PERT, CPM, etc; que, por lo general al estar hechas desde la oficina, representan una voluntad de lo que DEBERIA realizarse; sin embargo, , por diversos motivos, conforme se genera avance de obra, se van generando diferencias con lo que realmente se HIZO Ballard (2017) establece motivos por lo que la planificación tradicional en oficina no llega a cumplirse:

- La planificación tradicional se centraliza en los conocimientos del ingeniero a cargo de la programación de la obra.
- Se mide lo ejecutado contra lo planificado en la obra, pero no se mide el resultado de la habilidad y la destreza para programar
- Esto mencionado conlleva a que no se verifiquen los errores de la programación y sus causas, por lo tanto, a que no se realice un aprendizaje.

### 2.3.2 La planificación mediante el LPS

Pons Achell, J. y Rubio Pérez, I. (2019). Ante las deficiencias mostradas por la planificación tradicional en la construcción; en base a los conceptos de la filosofía Lean. El Last Planner System es una metodología para la planificación y control de obras en la construcción, la cual se ha venido implementando en diferentes organizaciones en los últimos años, además ha alcanzado una gran relevancia en el sector lo que lo ha convertido en una herramienta importante para aplicar el Lean Construction, teniendo como base establecer la Planificación Colaborativa entre los últimos planificadores para proteger y garantizar los flujos de producción en los proyectos.

Pons Achell, J. y Rubio Pérez, I. (2019). En la planificación tradicional se establece un plan de ejecución con las tareas que se harán, pero sin conocer exactamente las tareas que pueden hacerse, lo cual origina pérdidas en la producción ante inminentes detenciones de trabajos por no planificar adecuadamente. Esto genera que dentro de las tareas que Debería hacerse se generen 2 grupos de tareas, las que se Hará y Puede (ver Figura N°8), lo cual evidentemente generará una cantidad de tareas que no logren hacerse. Es así que la planificación mediante el LPS busca periódicamente con sus gestores establecer el grupo de tareas que se Harán dentro de las tareas que se Puede hacer (ver Figura N°9),

identificando y liberando restricciones para incrementar las posibilidades de cumplir con la planificación siendo más productivos.

**Figura N°8:**

*Metodología de la planificación tradicional.*



*Fuente: Pons Achell, J. y Rubio Pérez, I. (2019).*

**Figura N°9:**

*Metodología de la planificación Last Planner System.*



*Fuente: Pons Achell, J. y Rubio Pérez, I. (2019).*

### 2.3.3 La Planificación Colaborativa

Pons Achell, J. y Rubio Pérez, I. (2019). Uno de los objetivos del Last Planner System es reducir la variabilidad en la ejecución de actividades de un proyecto, y para lograrlo se basa en aplicar una planificación colaborativa en la cual se busca el compromiso de cada integrante del equipo de trabajo, de manera que todos se involucren y trabajen apuntando a la misma dirección, sin enfocarse en el trabajo de uno mismo, sino en el de cada integrante intercambiando conocimientos y experiencias para beneficio de la organización. Planificar colaborativamente no solo implica estar presente en las reuniones periódicas de obra, sino que, a partir de contar con información transparente y disponible para todos, se pueda participar activamente para tomar decisiones en conjunto de manera que se cumplan con los objetivos en común del proyecto. Para lograr fomentar la planificación colaborativa en los proyectos de construcción se requieren seguir ciertos aspectos fundamentales.

**Figura N°10:**

*Aptitudes de los colaboradores*

|    |   |
|----|---|
| 1  | Confianza y transparencia.  |
| 2  | Uso de plataformas y herramientas para compartir información.                 |
| 3  | Uso de herramientas de gestión visual.  |
| 4  | Clarificar los objetivos del cliente y alinearlos con las partes interesadas. |
| 5  | Conversación, negociación y diálogo.  |
| 6  | Seguimiento de rutinas y disciplina.  |
| 7  | Un espacio (la Big Room) para planificar, dialogar y resolver problemas.      |
| 8  | Entender la idea de "beneficio del proyecto" versus "beneficio individual".   |
| 9  | Intercambiar información con las personas correctas.                          |
| 10 | La cultura de hacer visibles los errores y resolverlos más rápidamente.       |
| 11 | Involucrar a todos los participantes en el proyecto.                          |
| 12 | Saber a quién acudir en busca de respuestas.                                  |

*Nota: Lo mencionada en el cuadro incluye la participación de supervisión, contratista y entidad. Fuente: Pons y Rubio, (2019)*

### 2.3.4 Metodología del Last Planner System

(Hamzeh, 2009, p.137) La metodología de este sistema se estructura en base a una planificación de actividades de lo más general a lo más específico (DEBE-PUEDEN-HARA), la cual consta de 4 procesos: (1) Programación maestra, (2) Programación por fases, (3) **Planificación Intermedia (Lookahead)**, y (4) Planificación semanal. El proceso inicia con el desarrollo de un programa maestro para generar la propuesta de valor del propietario en hitos. La programación de fases utiliza tácticas Pull para descifrar transferencias para la entrega de hitos. La planificación de la producción inicia con la planificación intermedia que emplea detección y extracción para preparar las tareas para su ejecución. Se elaboran planes de trabajo semanales, que generan el proceso de producción, a partir de que se generen tareas sin restricciones que se pueden preparar durante la semana. Aplicando criterios de calidad a la hora de desarrollar un plan de trabajo semanal, ejerciendo las promesas y el aprendizaje de los fracasos del plan se combinan para dar forma al nivel de confianza del plan.

**Figura N°11:**

*Niveles de los procesos de planificación del Last Planner System.*



*Nota: Fuente Hamzeh (2016), adaptado de Ballard. (2000)*

## 2.4 Planificación maestra

(Pons y Rubio, 2019, p.36-37) En esta primera etapa se busca definir el alcance, objetivos e interesados del proyecto. Es importante que, al establecer el plan maestro, se pueda visualizar y comprender los entregables totales que hay que realizar durante el tiempo de ejecución del proyecto, ya que éste permitirá establecer un orden en la secuencia de las tareas que deberían hacerse para controlarlas correctamente y cumplir con los objetivos del proyecto. (Pons y Rubio, 2019, p.36-37). Ballard y Howell (2007) recomiendan que las programaciones maestras para los proyectos o subproyectos de construcción estén en el nivel de hitos, especificando el momento de las distintas fases a través de las cuales se moverá el proyecto

### 2.4.1 Planificación de fases

Hamzeh, (2009). Es el segundo nivel de planificación, en esta etapa el programa maestro se divide en fases donde se crean conjuntos de labores que cubren la duración completa de entregables parciales del proyecto y en el que cada grupo de trabajo necesita ser realizado en una proximidad espacial y temporal para cumplir los hitos programados por el equipo de trabajo. De esta manera un plan de fases presenta una buena oportunidad de cumplir compromisos confiables de programación con la participación de todos los interesados en cada fase del proyecto. La planificación de fases es un proceso de planificación colaborativa, donde el equipo genera una fase con hitos del proyecto, luego lo desglosa en actividades secuenciadas estratégicamente, seguidamente se programan las actividades hacia atrás desde el hito, tal como lo indica el sistema pull. Para llevar a cabo estos pasos, se debe incorporar información de diferentes socios del proyecto identificando los trasposos o tareas previas entre especialistas, así el equipo realiza la programación de la fase inversa desde los hitos relevantes de la fase. (Hamzeh, 2009, p.74). Esta programación

se lleva a cabo mediante una metodología llamada Pull Planning, la cual se describe a continuación:

a. Pull Planning

Pons Achell, J. y Rubio Pérez, I. (2019). El Pull Planning se genera mediante una sesión Pull entre todos los representantes de los stakeholders con el fin de establecer una secuencia de procesos que maximice la producción de una fase específica bajo la concepción de ejecutar tareas previas que son importantes para liberar otras tareas. La sesión se desarrolla en una sala de reunión llamada Big Room, donde se planifica colaborativamente las tareas que deben realizarse para cumplir con las metas, creando paneles con post-its de colores que se asignan a las diferentes especialidades de obra y crear una buena gestión visual en la planificación.

(Pons y Rubio, 2019, p.50). Entre los objetivos que quiere alcanzar la sesión Pull Planning son: Definir una programación con las tareas a hacer que sea coordinado y aprobado por todos los stakeholders, tomar conciencia de todo el equipo la importancia del cumplimiento de las metas ya que de no hacerlo puede afectar el trabajo de otros, analizar e identificar restricciones así como la duración de contingencias que retrasen el cumplimiento de metas, actualizar el plan de ser necesario encontrando el camino más óptimo para cumplir con los objetivos dentro del plazo del proyecto.

En la Tabla N°2, se muestra el detalle y seccionamiento de un tablero o panel visual, la cual se desarrolla en una sesión Pull Planning.

**Tabla N° 2:**

Descripción de las 3 principales áreas de un panel de planificación Pull.

|   |   |
|---|---|
|   | En esta celda se considera las fechas de las actividades en días, semanas, quincenas o meses, dependiendo de la duración de la fase y tipo de proyecto. |
| En esta celda se toman en cuenta las áreas, ubicaciones, equipos o subcontratistas. | En este espacio se colocan acciones, tareas e hitos principales de la fase, las cuales son representadas mediante post its de colores                   |

*Nota: Cuadro de referencia para organización de actividades. Fuente: Adaptado de Pons y Rubio. (2019)*

### 2.5 Planificación intermedia (Lookahead)

Ballard (2017), menciona que antes de entrar a la ventana lookahead, el programa maestro o las actividades del programa de fases se deben explotar a un nivel de detalle apropiado para la asignación en planes de trabajo semanales, que normalmente produce múltiples tareas para cada actividad. Entonces cada tarea es sujeto a análisis de restricciones para determinar qué se debe hacer para que sea listo para ser ejecutado. La regla general es permitir la entrada a la ventana lookahead o permitir para avanzar de una semana a la siguiente dentro de la ventana de anticipación, solo las actividades que se puede preparar para su finalización a tiempo. Si el programador no está seguro de que las restricciones ó limitaciones puedan eliminarse, las posibles asignaciones se retrasan para una fecha posterior (p.3-7).

En la Tabla N°3 se enlistan las funciones de los procesos mencionados de la planificación intermedia.

**Tabla N° 3: Descripción de las funciones de la Planificación Intermedia**

| FUNCIONES DEL LOOKAHEAD   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar forma a la secuencia y velocidad de flujo de trabajo</li> <li>• Combinar el flujo y la capacidad de labor</li> </ul> |

- Fraccionar las acciones del programa maestro en paquetes de trabajo y operaciones en campo.
- Desarrollar métodos específicos para ejecutar trabajos.
- Establecer un paquete de trabajo listo.
- Actualizar y generar programaciones de nivel según la necesidad del proyecto

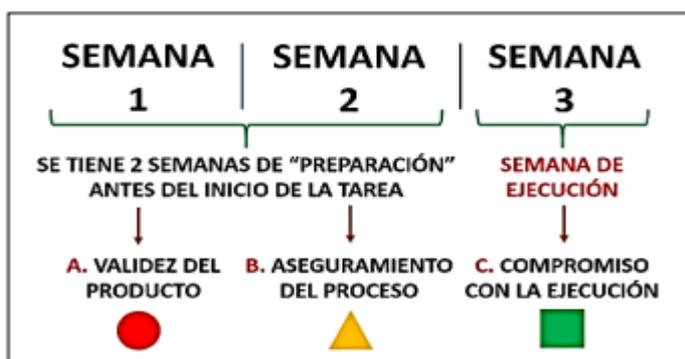
*Nota: Principales funciones del Lookahead. Fuente: Ballard, G. (2017)*

(Gamarra, 2018, p.87-88). Gestión de Restricciones En esta etapa del LPS se realiza un sistema de análisis de restricciones una vez que las labores han sido identificadas en el Pull Planning, con la cual se pretende garantizar los flujos y el cumplimiento de las tareas semana a semana.

Una manera de aumentar las posibilidades de cumplir con la ejecución de las tareas planificadas es la que propone Gamarra, G. (2018) a través de tres etapas de preparación de cualquier tarea, las cuales son: La validación del producto, aseguramiento del proceso y el compromiso con la realización (ver Figura N° 12). Cada una de estas etapas se desarrolla en un LAP de 3 semanas; por ejemplo, en la Figura N°13, se muestran las dos semanas de anticipación antes de ingresar a la ejecución del WWP de la semana 01 y a la vez se proyecta el WWP de la semana 03 con lo cual se establece otro LAP para el tiempo comprendido entre las semanas 01 y 03, realizando el mismo proceso al finalizar cada semana de ejecución del proyecto.

**Figura N° 12:**

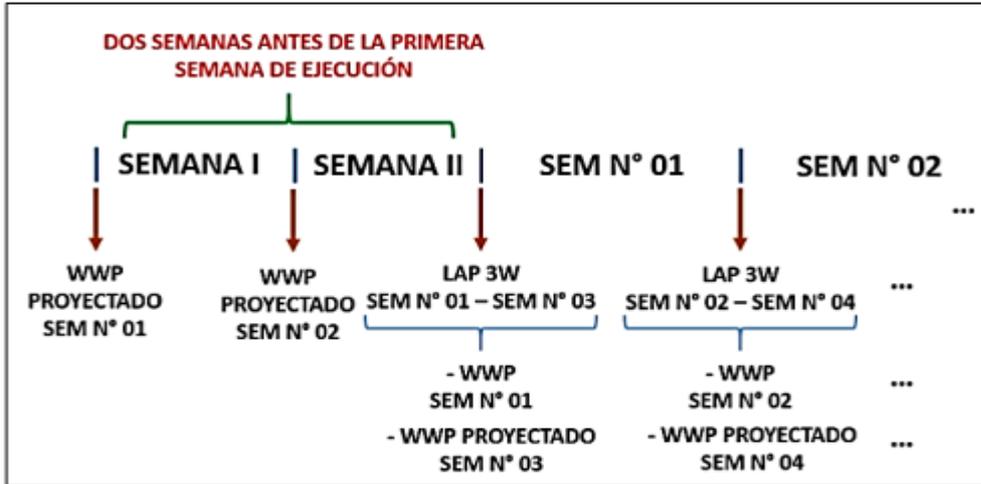
*Plan Intermedio de 3 semanas*



Nota: Fuente extraído de Gamarra, G.

**Figura N° 13:**

Proceso del LAP de 3 semanas con 2 semanas de anticipación.

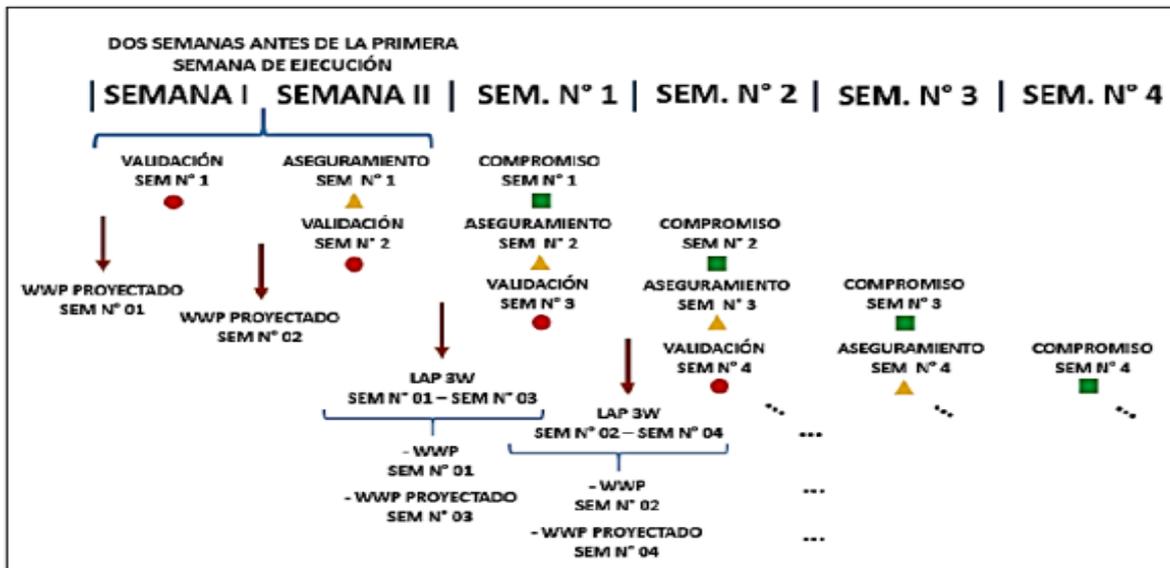


Nota: Cuadro de preparación de liberación de restricciones. Fuente: Gamarra, G. (2018)

En la Figura N°14 se muestra el esquema del proceso combinado de las Figuras N°12 y N°13 mostradas anteriormente.

**Figura N°14:**

Proceso combinado de la preparación de tareas con LAP de 3 semanas. Fuente: Gamarra, G. (2018)



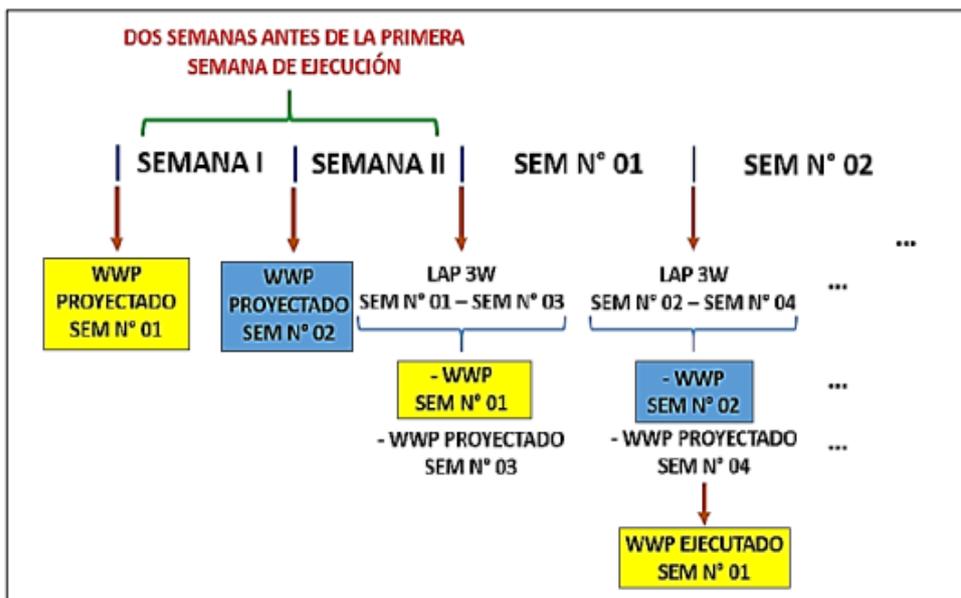
Nota: Cuadro de Resumen Planificación Intermedia. Fuente: Gamarra, G. (2018)

b. Tarea Anticipada (TA) y Tarea Lista para ser Ejecutada (TMR)

(Gamarra, 2018, p.93). Estos dos indicadores permiten medir y controlar el proceso de identificar, además de eliminar restricciones. Hamzeh (2009) establece que el TA mide la relación entre la cantidad de tareas que se anticiparon hacer y lo que se planificó hacer. Por otro lado, el TMR indica la relación entre las tareas que se anticiparon hacer y se llegaron a ejecutar respecto a las que se debieron hacer. (Gamarra, 2018, p.60). Tomando como referencia la Figura N°9, el TA para la semana 01 sería la división de las tareas que pertenecen al grupo del WWP proyectado y WWP de la semana 01 entre las tareas que pertenecen al grupo del WWP proyectado de la semana 01. Así mismo, para el TMR de dicha semana sería la división de las tareas que pertenecen al grupo del WWP ejecutado y WWP de la semana 01 entre las tareas que pertenecen al grupo del WWP proyectado de la semana 01, y así análogamente para cada semana de trabajo.

**Figura N°15:**

*Análisis del TA y TMR de un LAP 3W con dos semanas de anticipación.*



Fuente: Gamarra, G. (2018)

c. Porcentaje de Confiabilidad de Restricciones (PCR) Uno de los indicadores más utilizados para medir el cumplimiento del levantamiento de restricciones de los miembros del equipo de trabajo es el Porcentaje de Confiabilidad de Restricciones (PCR), la cual se calcula como la cantidad de restricciones liberadas en la fecha o antes de la fecha comprometida dividido entre el número total de restricciones que debieron haber sido liberadas a la fecha, y con lo cual se pueden obtener gráficas de control (ver Figura N°10).

**Figura N°16:**

*Ejemplo de Indicador para seguimiento de las Restricciones.*



*Fuente: Pons & Rubio. (2019)*

**2.6 Planificación semanal**

Pons Achell, J. y Rubio Pérez, I. (2019). La elaboración del plan semanal define las tareas que se harán acorde a la preparación de las mismas en la planificación intermedia que establece una lista de trabajo ejecutable; es decir, tareas libres de restricciones. Al culminar la semana de ejecución, los gestores del proyecto analizan el cumplimiento de las metas que se planificaron para que en casos de no cumplimiento se adopten medidas correctivas a los desajustes, prever futuros problemas y buscar la mejora continua.

**Figura N°17:**

*Ejemplo de Planificación semanal a corto plazo.*

| PLAN SEMANAL   |                      |        |         |     |             |              |           |            |        |       |       |       |       |       |
|--|----------------------|--------|---------|-----|-------------|--------------|-----------|------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ID.  | ACTIVIDAD            | FECHAS |         | UD. | RESPONSABLE | META         |           | COMPLETADA | SEMANA | Junio |       |       |       |       |
|  |                      | INICIO | TERMINO |     |             | Comprometida | Alcanzada |            |        | V     | L     | M     | M     | J     |
|  |                      | 1      | 4       |     |             | 5            | 6         |            |        | 7     |       |       |       |       |
|  |                      |        |         |     |             |              |           |            |        | 1-jun | 4-jun | 5-jun | 6-jun | 7-jun |
| <b>EDIFICIO</b>  |                      |        |         |     |             |              |           |            |        |       |       |       |       |       |
| <b>Ciclo 1 Muros</b>                                       |                      |        |         |     |             |              |           |            |        |       |       |       |       |       |
|  | Enferradura          | 31/05  | 02/06   |     | JP          | 100%         | 100%      | 1          |        |       |       |       |       |       |
|  | Encofrado            | 04/06  | 05/06   | m2  | IR          | 100%         | 95%       | 0          |        |       |       |       |       |       |
|  | Hormigón             | 05/06  | 05/06   | m3  | MA          | 100%         | 0%        | 0          |        |       |       |       |       |       |
|  | Descimbre y Limpieza | 06/06  | 06/06   |     | IR          | 100%         | 0%        | 0          |        |       |       |       |       |       |
| <b>Ciclo 2 Muros</b>                                       |                      |        |         |     |             |              |           |            |        |       |       |       |       |       |
|  | Enferradura          | 31/05  | 04/06   |     | JP          | 100%         | 100%      | 1          |        |       |       |       |       |       |
|  | Moldaje              | 05/06  | 06/06   | m2  | IR          | 100%         | 100%      | 1          |        |       |       |       |       |       |
|  | Hormigón             | 06/06  | 06/06   | m3  | MA          | 100%         | 100%      | 1          |        |       |       |       |       |       |
|  | Descimbre y Limpieza | 07/06  | 07/06   |     | IR          | 100%         | 0%        | 0          |        |       |       |       |       |       |
| <b>Ciclo 3 Muros</b>                                       |                      |        |         |     |             |              |           |            |        |       |       |       |       |       |
|  | Enferradura          | 31/05  | 05/06   |     | JP          | 50%          | 30%       | 0          |        |       |       |       |       |       |
| RESUMEN: Total Cumplidas (4) / Total Actividades (8) = 50% |                      |        |         |     |             |              |           |            |        |       |       |       |       |       |

Fuente: Pons y Rubio. (2019)

a. Plan diario

(Pons y Rubio, 2019, p.60). Son los planes desarrollados en las reuniones diarias de obra al comenzar la jornada, en ellas se desarrollan estrategias de operación en la búsqueda de la gestión adecuada de los recursos para lograr una producción eficiente de manera que se puedan cumplir las tareas establecidas en el plan semanal. En esta última etapa se efectúan las asignaciones de compromisos diarios en base a los niveles de planificación del Debería-Puede-Hará para finalmente hacer el seguimiento o “tareo” de lo que “se hizo” para obtener los indicadores que permitirán realizar el análisis de confiabilidad de la planificación y producción de la semana.

Para la asignación de las actividades diarias en campo, se pueden utilizar post its de colores representando a una determinada especialidad y las cuales pueden presentar el formato como muestra la Figura N°18.

**Figura N°18:**

*Formato de llenado de plan diario por especialidad.*



*Fuente: Gamarra, G. (2018)*

(Alvarado, 2018, p.70). En la ejecución diaria de trabajo es importante crear una cultura de compromiso en los trabajadores, donde es responsabilidad de los ingenieros y/o últimos planificadores establecer un entorno de respaldo y confianza, el cual permita sincerar si una determinada tarea se puede cumplir y en caso no se pueda buscar alternativas que apoyen el cumplimiento de las promesas en las jornadas de trabajo.

b. Porcentaje de Compromisos Cumplidos (PCC)

(Alvarado, 2018, p.72). Este indicador permite medir porcentualmente el desempeño de los obreros en el trabajo diario de campo, mediante el PCC los gestores del proyecto pueden evaluar el cumplimiento de compromisos y realizar el seguimiento de cada uno de los trabajadores y/o especialistas para que al finalizar la semana de trabajo se tomen acciones en caso de bajo rendimiento.

c. Porcentaje de Plan Cumplido (PPC)

El PPC es un indicador muy utilizado en la metodología del LPS para medir el cumplimiento de la planificación semanal y por tanto conocer en que medida se cumplieron los compromisos establecidos por el equipo de trabajo, teniendo en cuenta que

no mide exactamente el avance del proyecto ya que se basa en una planificación a corto plazo.

*Ecuación N°1: Calculo de PPC*

$$PPC (\%) = \frac{N^{\circ} \text{ Tareas comprometidas completadas}}{N^{\circ} \text{ Total de tareas comprometidas Planificadas}} \times 100$$

Con lo señalado anteriormente, se puede decir que obtener valores altos del PPC no nos garantiza que se esté llevando a cabo un buen avance del plan general de trabajo, es aquí donde los indicadores TA y TMR apoyan y complementan al PPC para garantizar un control más efectivo y confiable de la planificación y ejecución de las tareas. Causas de No Cumplimiento (CNC)

(Ballard et al, 2017, p.233). Si no se ha cumplido un compromiso o tarea del plan semanal, entonces hay una razón proporcionada llamada también Causa de No cumplimiento. Las razones se analizan periódicamente para determinar las causas fundamentales y las medidas tomadas para evitar la repetición. Algunos errores pueden ser el resultado de que el último planificador no entendiera el lenguaje y los procedimientos para hacer compromisos o por un juicio deficiente en la evaluación de la capacidad de riesgo. Es recomendable realizar monitoreos continuos de estos errores; por ejemplo, si se han tomado medidas para erradicar las causas fundamentales de errores relacionados con los materiales, y sin embargo, los materiales continúan siendo identificados como la causa del error para completar las asignaciones en los planes de trabajo semanales, se requiere una acción diferente.

(Ballard et al, 2017, p.233) clasifican las CNC más frecuentes en dos grandes grupos según su origen: agentes internos y agentes externos. Los primeros corresponden a

aspectos organizacionales y factores humanos controlables por el personal que administra la obra; los segundos son aquellos ajenos al control de la organización. Se observó que en las primeras semanas de aplicación, el porcentaje de las CNC asociadas con agentes internos es mayor que el relacionado con agentes externos; estos últimos incrementan su participación con el tiempo, en tanto que los primeros disminuyen, lo cual evidencia que se genera un mejoramiento en el control de la administración de los proyectos (p.195).

2.7 Bases Integradas De La Licitación Pública N° 009-2021 Invermet-1 Para La Contratación de La Ejecución De La Obra: Creación De Los Servicios Del Centro Integral de Atención Al Adulto Mayor Sector San Gabriel Alto En El Distrito De Villa María Del Triunfo, Provincia De Lima - Lima" Código Único N° 2241220, Item 14.2 Comunicaciones y reportes.

El Contratista deberá emitir los siguientes reportes de seguimiento a la Supervisión cada vez que sea requerido:

- Plan semanal y Lookahead (Last Planner® System). La primera entrega a inicio de obra y las actualizaciones de manera semanal (Ver Formato N°3).
- Informe Técnico, con entregas quincenales, que incluye:
- PPC (Porcentaje de Plan Cumplido)
- PCR (Porcentaje de Cumplimiento de Restricciones)
- CNC (Causas de No Cumplimiento)
- Análisis de Restricciones, identificando responsabilidad del Supervisor y/o Entidad.
- Cronograma actualizado a nivel de partidas.
- Histograma de Recursos de Mano de Obra actualizado de manera semanal.
- Estatus de cambios

- Metrados de Avance y Metrados Saldo de Obra actualizado de manera diaria.

**Figura N° 19:**

*Formato N°3 del Anexo de Bases Integradas de Obra*

| FORMATO N°03                |  |              |      |              |                   |             |                 |              |                        |            |   |          |   |          |   |          |   |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------|--|--------------|------|--------------|-------------------|-------------|-----------------|--------------|------------------------|------------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LOOKAHEAD                   |  |              |      |              |                   |             |                 |              |                        | SEMANAL    |   |          |   |          |   |          |   |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| NOMBRE DE PROYECTO:         |  | PROPIETARIO: |      |              |                   |             |                 |              |                        | UBICACION: |   |          |   |          |   |          |   |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD |  | ESTADO       | USOS | METRAO TOTAL | METRAO PROGRAMADO | % DE AVANCE | FECHA DE INICIO | FECHA DE FIN | FECHA DE ACTUALIZACIÓN | FECHA:     |   |          |   |          |   |          |   |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                             |  |              |      |              |                   |             |                 |              |                        | SEMANA 1   |   | SEMANA 2 |   | SEMANA 3 |   | SEMANA 4 |   | SEMANA 5 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                             |  |              |      |              |                   |             |                 |              |                        | L          | M | M        | J | J        | V | L        | M | M        | J | J | V | L | M | M | J | J | V | L | M | M | J | J | V | L | M | M | J | J | V |
| SEMANA 1                    |  |              |      |              |                   |             |                 |              |                        |            |   |          |   |          |   |          |   |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Nombre de Actividad         |  |              |      |              |                   |             |                 |              |                        |            |   |          |   |          |   |          |   |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Descripción de Actividad    |  |              |      |              |                   |             |                 |              |                        |            |   |          |   |          |   |          |   |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

*Nota: Extraído de las bases integradas que rigen el contrato de ejecución de obra*

**Figura N° 20:**

*Ítem 14.24 Comunicaciones y reportes de Bases Integradas*





**14.22 Domicilio del Contratista**

En aplicación al principio de igualdad de las partes, el ganador de la buena pro deberá de consignar su Domicilio de notificación durante la ejecución del contrato en la provincia de Lima a fin de agilizar las comunicaciones entre INVERMET y el contratista.

**14.23 Correo Electrónico**

El Contratista comunicará su correo electrónico a la Entidad, con lo cual acepta que, las comunicaciones que le envíe la Entidad a dicho correo, tendrán el mismo efecto legal de notificación.

**14.24 Comunicaciones y reportes**

El Contratista deberá emitir los siguientes reportes de seguimiento a la Supervisión cada vez que sea requerido:

- Plan semanal y Lookahead (Last Planner® System). La primera entrega a inicio de obra y las actualizaciones de manera semanal. (ver FORMATO 03: LOOKAHEAD)
- Informe Técnico, con entregas quincenales, que incluye:
  - PPC (Porcentaje de Plan Cumplido)
  - PCR (Porcentaje de Cumplimiento de Restricciones)
  - CNC (Causas de No Cumplimiento)
  - Análisis de Restricciones, identificando responsabilidad del Supervisor y/o Entidad.
  - Cronograma actualizado a nivel de partidas.
  - Cronograma de avance de hitos
  - Histograma de Recursos de Mano de Obra actualizado de manera semanal.
  - Estatus de RFI
  - Estatus de cambios
  - Metrados de Avance y Metrados Saldo de Obra actualizado de manera diaria.
  - Curva S actualizada de manera diaria.

Dichos reportes deberán ser enviados en formato digital y en archivo nativo al correo consignado por la Supervisión para tal fin.

*Nota: Extraído de las bases integradas que rigen el contrato de ejecución de obra*

### CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

#### 3.1 Generalidades

Con fecha 22.10.2021, el comité de selección adjudicó la buena pro de la CONCURSO PÚBLICO N° 003-2021-INVERMET, convocada para la CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA “CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DEL CENTRO INTEGRAL DE ATENCIÓN AL ADULTO MAYOR SECTOR SAN GABRIEL ALTO EN EL DISTRITO DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO, PROVINCIA DE LIMA-LIMA” CÓDIGO ÚNICO N° 2241220”, a favor de DIONISIO ROJAS MAMANI en adelante “SUPERVISIÓN”, posteriormente el día 10.03.2022, se suscribió el contrato de la ejecución de obra a CONSORCIO CISAC, integrado por CORPORACIÓN DE INFRAESTRUCTURA S.A.C. Y KIBE CONSTRUCCIONES GENERALES”, con CONSORCIO CISAC, en adelante “CONTRATISTA”.

Habiéndose realizado la firma del contrato por parte de la supervisión y el contratista, el día 26.03.2022, se dio inicio al plazo contractual de ejecución de la Obra. En el primer día se dan a conocer los equipos de trabajo, el personal con su respectivo cargo y función, el cual se detalla:

**Tabla N° 4:**

*Personal por parte de la supervisión*

|   | <b>Personal De Supervisión</b>     | <b>Cargo</b>                  |
|---|------------------------------------|-------------------------------|
| 1 | Cesar Gustavo Luna Victoria Solano | Jefe De Supervisión           |
| 2 | Ciro Alegría Alvaron               | Especialista En Obras Civiles |
| 3 | José Mauricio Uribe Espinoza       | Especialista De Calidad       |
| 4 | Jessica Etlvina Paipay Casas       | Especialista En SSOMA         |
| 5 | Luz Marina Rengifo Vásquez         | Especialista En Arquitectura  |

|   |                              |                          |
|---|------------------------------|--------------------------|
| 6 | Edwin Rene Aquise Pari       | Especialista Eléctrico   |
| 7 | Manuel Corpus Arbieta Tello  | Especialista Sanitario   |
| 8 | Karen Lisbeth Chauca Vergara | ASISTENTE DE SUPERVISION |

*Nota: Personal participante por parte de la supervisión según especialidad. Fuente Propia.*

**Tabla N° 5:**

*Personal por parte del contratista*

|   | <b>PERSONAL DEL CONTRATISTA</b>   | <b>CARGO</b>                          |
|---|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | Gloria Rojas Cusi puma            | Residente De Obra                     |
| 2 | Abel Alva Diaz                    | Especialista En Obras Civiles         |
| 3 | Lenny Elisa Zevallos Mogrovejo    | Especialista En Arquitectura          |
| 4 | Henry Martin Mayo                 | Especialista En SSOMA                 |
| 5 | Richard Eneclé Seclen             | Especialista De Calidad               |
| 6 | Marco Antonio Mucha Córdova       | Especialista Eléctrico                |
| 7 | Cesar Augusto Cachay Vásquez      | Especialista Sanitario                |
| 8 | Vladimir Rodrigo Mendoza Cárdenas | Especialista En Costos Y Presupuestos |
| 9 | Miguel Ángel Cornejo García       | Especialista En Arqueología           |

*Nota: Personal participante por parte del contratista según especialidad. Fuente Propia.*

Ambos equipos trabajan en conjunto para llevar a cabo la correcta ejecución de la obra, el plazo contractual para culminar la obra es de 180 días calendarios.

Se sabe que la obra a tratar se rige bajo el REGLAMENTO N° 30225, LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO - DECRETO SUPREMO N° 344-2018-EF.

En el transcurso de la ejecución de obra se llevaron a cabo cuatro prestaciones adicionales y 3 deductivos vinculantes de obra lo cual generó variación en el monto contractual, las cuales son:

- Adicional y deductivo vinculante N°1: Por errores en el expediente Técnico, en el cálculo de la capacidad portante del terreno (lo que conllevó al replante estructural de todo el Bloque A)
- Adicional y deductivo vinculante N°2: Por la veda de la madera Cedro para el techo sol y sombra del Biohuerto.
- Adicional N°3: Por la variación no contemplada de niveles en el ingreso principal y cota de buzón, además de la necesidad de una canaleta en el frontis de la edificación.
- Adicional N°4 y deductivo vinculante N°3: Por errores en el expediente técnico al no asumir el recorrido del ducto de la campana extractora e incorrecto diseño de recorrido de tubería para gas natural.

Además, estos adicionales de obra generaron ampliaciones de plazo:

- Ampliación de Plazo Parcial N°1: Por causas no atribuibles al contratista, imposibilidad de ejecución de elementos estructurales del Bloque A.
- Ampliación de Plazo Parcial N°2: Por causas no atribuibles al contratista, imposibilidad de ejecución de elementos estructurales del Bloque A

Lo descrito líneas arriba son casos comunes que suceden en proyectos públicos por deficiencias en la elaboración del expediente técnico, además de ello y los motivos por los cuales se elabora el presente trabajo son por los siguientes acontecimientos:

- El día 28.03.2022, siendo el día 2 de ejecución de obra, se comunica a la entidad (INVERMET) que se presentaron en obra personal de fiscalización de la municipalidad de VMT, Subprefectura, y la Superintendencia Nacional de Bienes en el cual manifestaron que el terreno es propiedad de la SBN y no de la Municipal de Lima, por lo que se solicitó aclarar el incidente enviando la documentación que sustente la propiedad del terreno, este hecho genera problemas en la gestión de obtención de permisos y servicios básicos necesarios

que requiere la ejecución de la obra que en adelante será origen de problemas monetarios y plazos.

- Por parte del contratista CONSORCIO CISAC, también existen problemas de CONTROL y PROGRAMACION que generan retraso y da origen a problemas monetarios y de plazos extendidos.
- En consideración a lo mencionado se realizan la formulación de problemas y objetivos a alcanzar.

### 3.2 Formulación del Problema:

#### 3.2.1 Problema General

- ¿De qué manera la implementación del lookahead influye en la Efectividad de la gestión de la supervisión del proyecto CIAM, San Gabriel, 2023?

#### 3.2.2 Problemas Específicos

- ¿Cómo la implementación del lookahead influye en el plazo de ejecución que gestiona la supervisión del proyecto CIAM, San Gabriel, 2023?
- ¿De qué manera la implementación del lookahead influye en la modificación del Monto contractual que gestiona la supervisión del proyecto CIAM, San Gabriel, 2023?
- ¿De qué manera la implementación del lookahead influye en el control de producción de calidad que gestiona la supervisión del proyecto CIAM, San Gabriel, 2023?

### 3.3 Objetivos

#### 3.3.1 Objetivo General

- Determinar de qué manera la implementación del lookahead influye en la efectividad de la gestión de la supervisión del proyecto CIAM, San Gabriel, 2023
- Evaluar cómo la implementación del lookahead influye en los plazos que gestiona la supervisión del proyecto CIAM, San Gabriel, 2023
- Evaluar de qué manera la implementación del lookahead influye en la modificación del Monto contractual que gestiona la supervisión del proyecto CIAM, San Gabriel, 2023
- Demostrar de qué manera la implementación del lookahead influye en el control de producción de calidad que gestiona la supervisión del proyecto CIAM, San Gabriel, 2023.

### 3.4 Procedimiento De La Experiencia

#### 3.4.1 Descripción De La Obra

##### 3.4.1.1 Localización Y Ubicación Geográfica

#### Tabla N° 6:

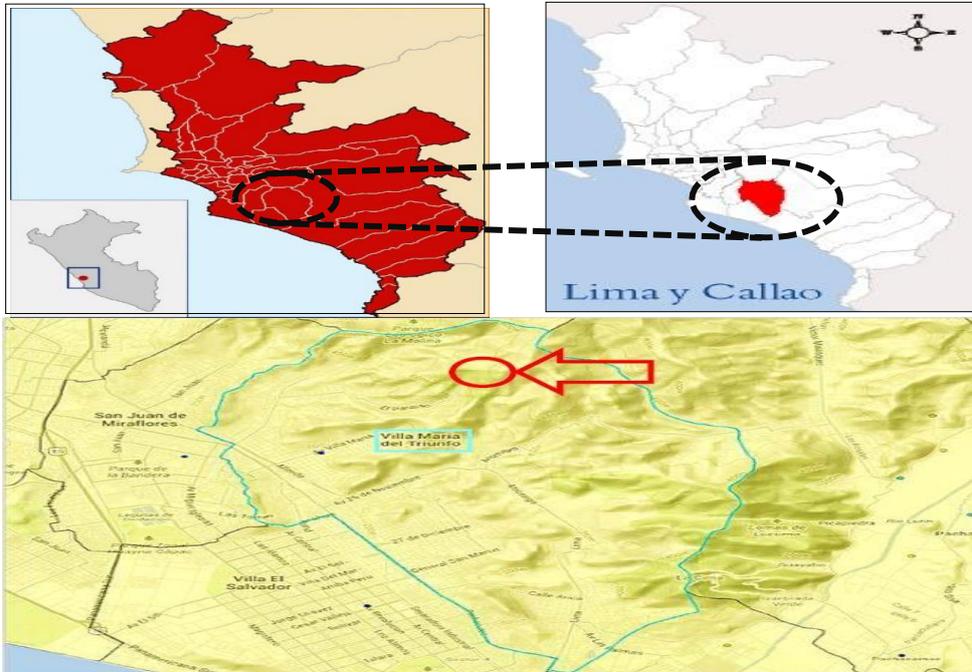
##### *Descripción de Localización y Ubicación del Proyecto*

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Departamento</b>            | <b>Lima</b>   |
| <b>Provincia</b>               | Lima  |
| <b>Distrito</b>                | Villa María del Triunfo   |
| <b>Ubicación</b>               | Mz. M17 Lote 1 Etapa Sexta-Sector San Gabriel Alto-Pueblo<br>Joven José Carlos Mariátegui |
| <b>Ubigeo</b>                  | 150129  |
| <b>Localización Geográfica</b> | Latitud 12° 08'23.15"S y Longitud: 76° 56'48.36"O   |

Nota: Datos extraídos de expediente técnico. Fuente propia.

**Figura N°21:**

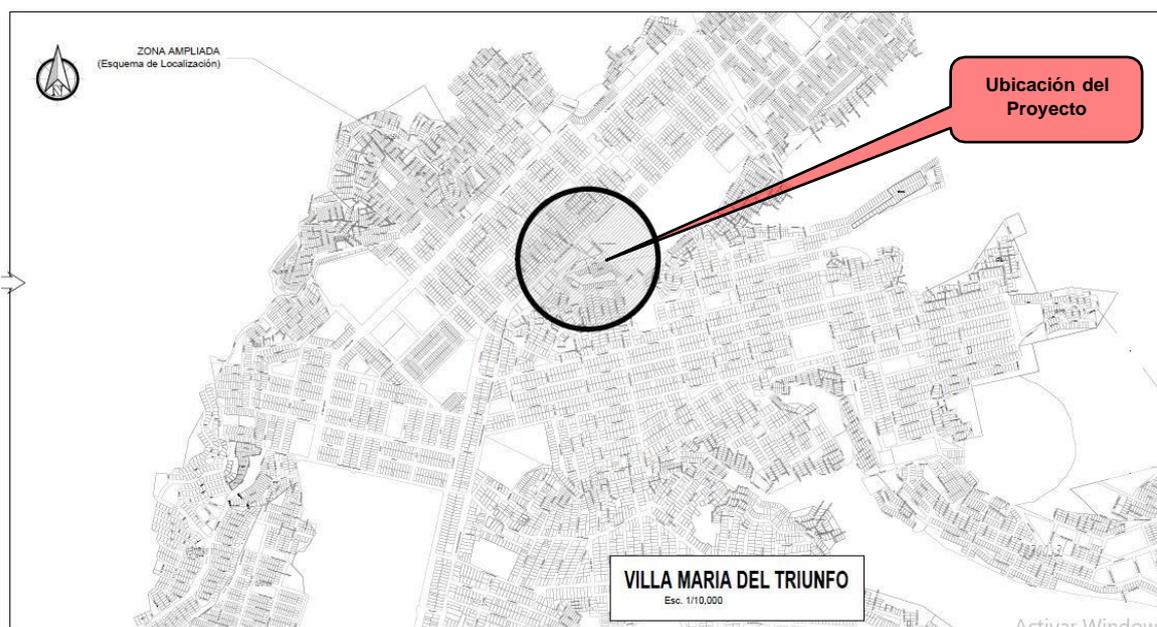
*Localización del Sector San Gabriel Alto-VMT*



*Fuente: Perfil de Preinversión del ET*

**Figura N°22:**

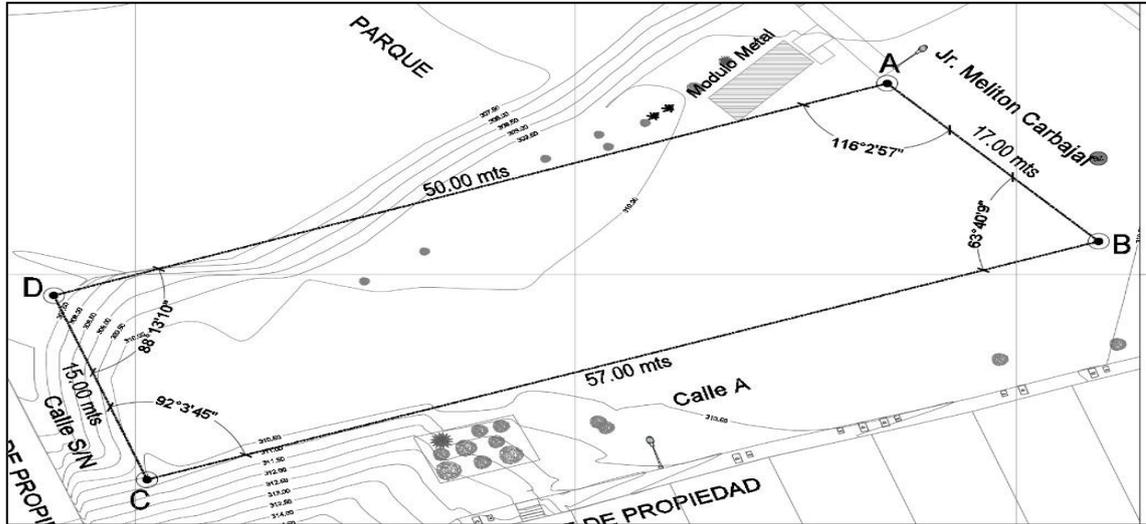
*Ubicación del terreno en el Sector San Gabriel Alto – VMT*



Fuente: Plano de Ubicación del informe topográfico del ET

**Figura N°23:**

Perímetro del terreno en el Sector San Gabriel Alto – VMT



Fuente: Plano de Ubicación del informe topográfico del ET

**Tabla N° 7:**

Cuadro de Vértices – Coordenadas UTM

**Cuadro de datos técnicos**

| Vértice   | Lado                               | Distancia | Coordenada Este(X) | Coordenada Norte(Y) |
|-----------|------------------------------------|-----------|--------------------|---------------------|
| A         | A-B                                | 17.00     | 288172.500         | 8657255.851         |
| B         | B-C                                | 57.00     | 288184.504         | 8657243.814         |
| C         | C-D                                | 15.00     | 288130.477         | 8657225.643         |
| D         | D-A                                | 50.00     | 288125.187         | 8657239.679         |
| Área      | 802.50 m <sup>2</sup> (0.08025 ha) |           |                    |                     |
| Perímetro | 139.00 m                           |           |                    |                     |

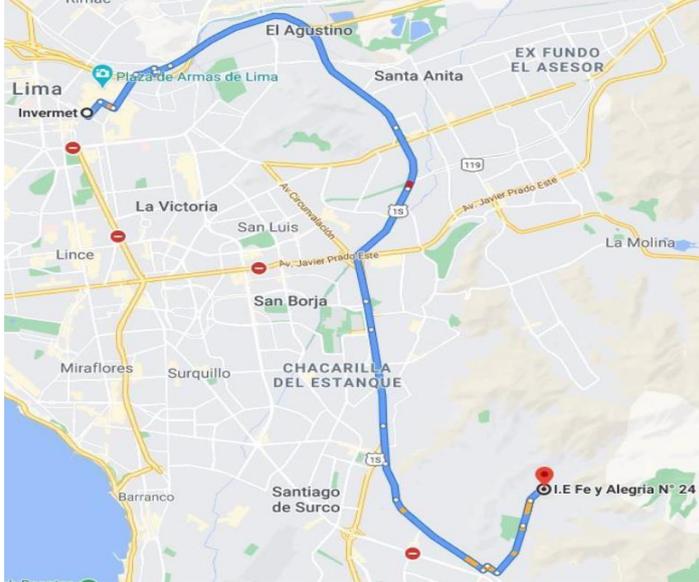
Nota: Dato extraídos del expediente técnico de obra.

3.4.1.2 Acceso Al Terreno

Desde el centro de la ciudad de Lima se encuentra de 40 min a 1h 10 minutos aproximadamente. El acceso al terreno es desde la Av. José Carlos Mariátegui, ingresando por el Jr. Melitón Carbajal y Calle A.

**Figura N° 24:**

*Croquis de Acceso al terreno*



*Fuente: Google Maps*

3.4.1.3 Área del terreno

El área del terreno es de 802.50 m<sup>2</sup> y el perímetro es de 139.00 ml. Se encuentra limitado por un polígono de forma irregular conformado por cuatro tramos, definidos de la siguiente forma.

3.4.1.4 Límites y Perímetro del terreno

- Por el frente con una línea recta de 50.00ML con Lote 2 Mz.1Z (Parque)
- Por la derecha con una línea recta de 15.00ML con Calle s/n
- Por la izquierda con una línea recta de 17.00 ML con Jr. Melitón Carbajal
- Por el fondo con una línea recta de 57.00 ML con Calle A

3.4.1.5 Saneamiento Físico Legal del Terreno

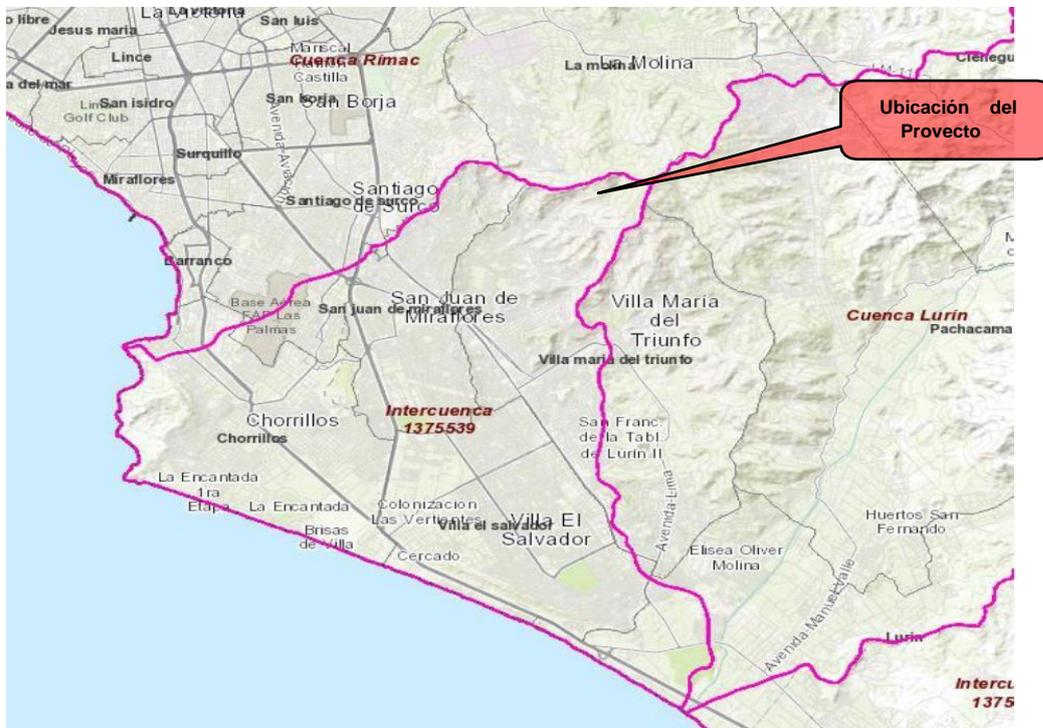
El terreno; con N° de partida registral P03127523, con un área de 802.50 m<sup>2</sup>, es propiedad de la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales. El terreno cuenta con afectación en uso a favor de Pueblo Joven José Carlos Mariátegui, etapa sexta, Sector San Gabriel Alto. Con Administración del derecho de uso; dado por la Junta Directiva de la Organización Vecinal AAHH San Gabriel Alto José Carlos Mariátegui, a la Municipalidad de Villa María del Triunfo.

### 3.4.1.6 Condiciones Geográficas y Características de la Zona

El terreno destinado al proyecto está ubicado dentro de la intercuenca 1375539, según la delimitación de unidades hidrográficas del Perú (Autoridad Nacional del Agua) entre las cuencas de los ríos Rímac al norte y Lurín al sur.

#### Figura N° 25:

##### *Unidades Hidrográficas*



*Fuente: Informe final del Estudio de Mecánica de Suelos del ET*

### 3.4.1.7 Descripción y metas del proyecto

El proyecto contempla la ejecución de los siguientes componentes como estructura principal del proyecto de inversión:

**Tabla N° 8:**

*Presupuesto por componente de la obra*

| Componente                             | Expediente Técnico |
|--|--------------------|
| Obras Provisionales Y Estructuras      | 1,942,071.29       |
| Arquitectura                           | 1,375,593.27       |
| Inst. Sanitarias                       | 91,585.80          |
| Inst. Electricas, Comunicaciones Y Gas | 385,036.29         |
| Mitigación Ambiental                   | 47,421.90          |
| Costo Directo                          | 3,841,708.55       |
| Gastos Generales                       | 510,859.16         |
| Utilidad                               | 334,715.26         |
| Sub Total                              | 4,687,282.97       |
| I.G.V. 18%                             | 843,710.93         |
| Valor Referencial                      | 5,530,993.90       |
| Total, Componente 1                    | 5,530,993.90       |
| Equipamiento Y Mobiliario              | 403,833.95         |
| Total, Componente 2                    | 403,833.95         |

*Nota: Dato extraídos del expediente técnico de obra.*

#### 3.4.1.7.1 Componente N° 1: Construcción De Infraestructura

Contempla la construcción de una edificación de 03 niveles y azotea en un terreno de 802.50 m<sup>2</sup>. El proyecto considera ambientes agrupados en las siguientes zonas y servicios:

- Zona De Servicios Sociales Y Recreativos

Conformado por Taller 01 (Taller de capacidades sociales, motrices y artísticas: taller intergeneracional, manejo emocional y autoestima, expresión corporal, bailes, yoga,

música, etc.), Taller 02 (Taller de cocina y repostería), Taller 03 (Taller de formación y capacitación: Alfabetización, microemprendimiento, uso de la tecnología, etc.), sala de proyección de video, sala de juegos de mesa, comedor/SUM y terraza biohuerto (en área libre)

- Zona De Servicios De Salud

Conformado por 2 consultorios y una Sala de Rehabilitación y Mecanoterapia. Los consultorios diseñados para brindar los servicios básicos de salud tales como: Tópico, medicina general, psicología, Geriatría, Nutrición y Podología.

- Zona De Servicios Complementarios

Conformado por los ambientes de atención, asesoría y capacitación al Adulto Mayor, así como también los servicios higiénicos de atención al público.

- Administración

Conformado por los ambientes administrativos, tales como la oficina administrativa y la recepción.

- Servicios Generales

Conformado por los ambientes que permiten la operatividad del edificio tales como: cocina, vestuarios del personal, cuarto de Limpieza, Deposito de Insumos de Limpieza, Cuarto de Basura - Cisterna, Cuarto de Bombas, Cuarto Técnico, patio de servicio y estacionamiento.

El proyecto se desarrolla en tres niveles y azotea de la siguiente manera:

- a) Nivel Sótano

Este nivel se accede mediante la escalera central que viene del primer nivel, llegando a un hall de distribución, cuyo NPT es de -2.85 y altura de piso a techo es de 2.70, en este nivel se desarrolla los siguientes talleres:

Taller 1: Desarrollo de actividades recreativas como yoga, música, expresiones artísticas y corporales, manejo emocional y autoestima, actividades intergeneracionales. Asimismo, cuenta con servicios higiénicos para varones y mujeres y dos depósitos, el ambiente está ventilado e iluminado naturalmente, cuenta con mamparas de piso a techo en ambos frentes, uno de ellos mira al parque y el otro al jardín posterior.

Taller 2: Este taller es de tipo gastronómico, se enseñará cocina y repostería, contando con el mobiliario y equipo necesario para su desarrollo.

Taller 3: En este taller se desarrollarán actividades de enseñanza, tales como: tejido, pintura, alfabetización, computación, manualidades.

Los tres talleres cuentan con grandes mamparas que aseguren la adecuada iluminación y ventilación, además de que tienen acceso de salida al parque de manera independiente en caso de sismos o desastres. Cuenta con servicios higiénicos de varones y mujeres, además de un ascensor.

b) Primer Nivel

El ingreso principal se da en este nivel mediante la calle Melitón Carbajal y el ingreso secundario por la calle A, estando a un NPT de +0.15 y altura de piso a techo es de 3.33.

Al ingresar por el hall principal, tenemos la recepción, la sala de espera, el ascensor, los servicios higiénicos para varones (con dos lavaderos, dos urinarios y dos inodoros), mujeres (dos lavaderos y dos inodoros) y para personas con discapacidad (urinario, lavadero e inodoro).

Este hall también funciona como foyer para el comedor/sum, el cual tiene 9 mesas de 6 sillas y 7 mesas de 2 sillas cada uno en el pasillo, está dividido por la escalera principal que comunica el semisótano y el segundo nivel.

En el pasillo está ubicada la salida secundaria, la cual es utilizada por el personal de servicio y por el público en caso de emergencia.

Mediante la puerta de control se accede a la zona de servicio, esta zona está compuesta por: la cocina, vestidores para varones y mujeres, patio lavandería, Cuarto técnico, Cuarto de Limpieza, Cuarto de Basura, Deposito para insumos de Limpieza y la escalera de evacuación que también funciona como escalera de servicio.

La cocina se encuentra continua al comedor/sum, con un área de atención y espera, para aquellas personas que desean llevarse sus alimentos. La cocina cuenta con el equipamiento necesario para su óptimo funcionamiento, mesas, lavaderos en acero inoxidable, estancias para almacenaje, congeladora y refrigeradora, formillones, etc. Que ayudaran a las actividades de: lavado y corte, preparación de comida fría y caliente, área de lavado de olla y vajillas. Además de tener un depósito para almacenaje de alimentos secos y un depósito para la cocina.

Los vestidores cuentan con lockers, lavaderos, inodoros, duchas y un urinario para el vestidor de varones.

En el fondo se encuentra, el patio lavandería que cuenta con un lavadero, el Cto. Técnico, el Cuarto de Limpieza, Cto. De Basura con dos contenedores de basura de 240Lt. cada uno.

c) Segundo Nivel

Mediante la escalera principal se llega al segundo nivel con un NPT de +3.78 y una altura de piso a techo de 3.33, llegando a un puente que nos distribuye a las diferentes actividades que se encuentra en este nivel.

En el lado derecho se tiene un hall amplio en el que se encuentra el ascensor y los servicios higiénicos para varones y mujeres, y una pequeña sala de espera, un tópico para atención ambulatoria y un consultorio, ambos espacios médicos están provistos de equipo básico

necesario para su funcionamiento. También tenemos la sala de Terapia Física y Mecanoterapia (con equipos de rehabilitación básica para el adulto mayor).

En el lado izquierdo se encuentran las oficinas de Asistencia Técnica/Capacitación /Acompañamiento y la Oficina de Asesoría Jurídica / Defensoría del Adulto Mayor, ambas oficinas están separadas mediante tabiquería de vidrio laminado pavonado. Al frente de estas oficinas están la: Sala de Juegos de mesa (con dos mesas de 4 sillas cada una), esta sala está conectada con la terraza biohuerto; y la sala de Videos, provista con 11 asientos y una pantalla para proyectar películas.

En el fondo se encuentra la oficina administrativa con 5 escritorios para: la secretaria, dos promotores, un coordinador y el administrador. Al lado continuo se encuentra la escalera de evacuación.

En el centro de este piso tenemos la terraza biohuerto, que está al aire libre, techada con sol y sombra y abierta hacia el parque, una mesa de ajedrez y un juego de sapito, en este espacio los usuarios podrán descansar, como también poner en práctica las habilidades adquiridas en el taller de jardinería.

d) azotea

La escalera de evacuación llega a este nivel, con NTT de +7.41, aquí se encuentra el tanque elevado, al cual se accede mediante una escalera de tipo gato. También está ubicado aquí el cuarto de máquina del ascensor. El parapeto que rodea la azotea es de 1mt de altura.

**Tabla N° 9:**

Programación arquitectónica del proyecto

| PROGRAMACION ARQUITECTONICA   |          |                     |      |      |       |           |    |
|---|----------|---------------------|------|------|-------|-----------|----|
| CREACION DE LOS SERVICIOS DEL CENTRO INTEGRAL DE ATENCION AL ADULTO MAYOR SECTOR SAN GABRIELALTO EN EL DISTRITO DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO, PROVINCIA DE LIMA, LIMA |          |                     |      |      |       |           |    |
| ZONA  | AMBIENTE | AMBIENTE / SERVICIO | m2   | CANT | AFORO | SUB TOTAL | m2 |
|   |          | SALA DE ESPERA      | 4.43 | 1    | 3     | 4.43      |    |

|  |                                    |   |        |   |    |        |               |
|--|------------------------------------|---|--------|---|----|--------|---------------|
|  |                                    | ASERORIA JURIDICA                                 | 11.8   | 1 | 3  | 11.8   |               |
|  |                                    | OFICINA DE DEFENSORIA<br>DELADULTO MAYOR          |        |   |    |        |               |
|  | <b>ASESORIA Y<br/>CAPACITACION</b> | ASISTENCIA TÉCNICA                                |        |   |    |        |               |
|  |                                    | ACOMPAÑAMIENTO                                    | 10.32  | 1 | 3  | 10.32  |               |
|  |                                    | CAPACITACIÓN                                      |        |   |    |        |               |
|  |                                    | SS.HH. VARONES 1                                  | 6.4    | 1 | 0  | 6.4    | <b>97.52</b>  |
|  |                                    | SS.HH. MUJERES 1                                  | 5.41   | 1 | 0  | 5.41   |               |
|  |                                    | SS.HH. VARONES 2                                  | 8.72   | 1 | 0  | 8.72   |               |
|  |                                    | SS.HH. MUJERES 2                                  | 6.48   | 1 | 0  | 6.48   |               |
|  | <b>SS.HH.</b>                      | SS.HH. VARONES 3                                  | 13.49  | 1 | 0  | 13.49  |               |
|  |                                    | SS.HH. MUJERES 3                                  | 8.98   | 1 | 0  | 8.98   |               |
|  |                                    | SS.HH. VARONES 4                                  | 8.72   | 1 | 0  | 8.72   |               |
|  |                                    | SS.HH. MUJERES 4                                  | 6.72   | 1 | 0  | 6.72   |               |
|  |                                    | SS.HH. DISCAPACITADOS 1                           | 6.05   | 1 | 0  | 6.05   |               |
|  | <b>HALL</b>                        | HALL 3  | 44.83  | 1 | 3  | 44.83  |               |
|  |                                    | TOPICO Y TRIAJE                                   | 20.35  | 1 | 3  | 20.35  |               |
|  |                                    | CONSULTORIO DE PSICOLOGÍA<br>Y<br>SERVICIO SOCIAL |        |   |    |        |               |
|  | <b>Consultorios</b>                | CONSULTORIO GERIÁTRICO                            | 37.06  | 1 | 3  | 37.06  | <b>171.17</b> |
|  |                                    | ORIENTACION NUTRICIONAL                           |        |   |    |        |               |
|  |                                    | PODOLOGIA   |        |   |    |        |               |
|  |                                    | REHABILITACIÓN<br>FÍSICA<br>(FISIOTERAPIA)        | 59.3   | 1 | 10 | 59.3   |               |
|  | <b>REHABILITACION</b>              | GIMNASIO (MECANOTERAPIA)                          |        |   |    |        |               |
|  |                                    | DEPOSITO 4  | 9.63   | 1 | 1  | 9.63   |               |
|  |                                    | RECEPCION   |        |   |    |        |               |
|  | <b>INGRESO</b>                     | HALL 1  | 144.56 | 1 | 1  | 144.56 |               |
|  |                                    | HALL / FOYER 2                                    |        |   |    |        |               |
|  |                                    | TALLER INTERGENERACIONAL                          |        |   |    |        |               |
|  |                                    | TALLER DE MANEJO<br>EMOCIONAL<br>Y AUTOESTIMA     | 176.09 | 1 | 30 | 176.09 | <b>822.59</b> |
|  | <b>TALLER 1</b>                    | TALLER DE EXPRESIÓN<br>CORPORAL Y ARTÍSTICO       |        |   |    |        |               |
|  |                                    | TALLER DE YOGA                                    |        |   |    |        |               |
|  |                                    | TALLER DE MUSICA                                  |        |   |    |        |               |
|  |                                    | DEPOSITO 1  | 12.26  | 1 | 0  | 12.26  |               |
|  |                                    | DEPOSITO 2  | 7.58   | 1 | 0  | 7.58   |               |
|  | <b>TALLER 2</b>                    | TALLER DE COCINA Y<br>REPOSTERÍA                  | 46.83  | 1 | 10 | 46.83  |               |
|  |                                    | TALLER DE COCINA                                  |        |   |    |        |               |
|  |                                    | MANUALIDADES Y ARTESANÍA                          |        |   |    |        |               |
|  |                                    | TEJIDO  |        |   |    |        |               |
|  |                                    | PINTURA   |        |   |    |        |               |
|  | <b>TALLER 3</b>                    | JARDINERIA  | 71     | 1 | 12 | 71     |               |
|  |                                    | ALFABETIZACION                                    |        |   |    |        |               |
|  |                                    | MICROEMPREDIMIENTO                                |        |   |    |        |               |

|  |                                       |                                |                                      |       |    |        |                 |       |
|--|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|-------|----|--------|-----------------|-------|
|  |                                       | COMPUTO E INTERNET             |                                      |       |    |        |                 |       |
|  | <b>PATIO</b>                          | BIOHUERTO (PATIO Y TERRAZAS)   | 153.67                               | 1     | 0  | 153.67 |                 |       |
|  | <b>ZONA DE ENTRETENIMIENTO</b>        | SALA DE JUEGOS DE MESA         | 33.5                                 | 1     | 10 | 33.5   |                 |       |
|  |                                       | VIDEOTECA                      | 33.29                                | 1     | 10 | 33.29  |                 |       |
|  | <b>COMEDOR</b>                        | COMEDOR - SUM                  | 130.63                               | 1     | 50 | 130.63 |                 |       |
|  |                                       | DEPOSITO 3                     | 13.18                                | 1     | 0  | 13.18  |                 |       |
|  | <b>SERVICIOS ADMINISTRATIVOS</b>      | OF. ADMINISTRADOR - JEFATURA   |                                      |       |    |        |                 |       |
|  |                                       | <b>OFICINA</b>                 | COORDINADOR                          | 55.23 | 1  | 1      | 55.23           | 55.23 |
|  |                                       |                                | SECRETARIA PROMOTORES                |       |    |        |                 |       |
|  | <b>SERVICIOS GENERALES</b>            | SALA DE REUNIONES              |                                      |       |    |        |                 |       |
|  |                                       | <b>ESPERA</b>                  | ESPERA EN ZONA DE ATENCION DE COCINA | 23.4  | 1  | 6      | 23.4            |       |
|  |                                       |                                | COCINA                               | 59.6  | 1  | 4      | 59.6            |       |
|  | <b>AREA DE PREPARADO DE ALIMENTOS</b> | ALMACEN SECOS                  | 5.27                                 | 1     | 0  | 5.27   |                 |       |
|  |                                       | DEPOSITO DE COCINA             | 2.8                                  | 1     | 0  | 2.8    |                 |       |
|  | <b>ASEO PERSONAL</b>                  | VESTUARIOS PERSONAL (HOMBRES)  | 11.86                                | 1     | 0  | 11.86  | 170.73          |       |
|  |                                       | VESTUARIOS PERSONAL (MUJERES)  | 11.59                                | 1     | 0  | 11.59  |                 |       |
|  | <b>SEGURIDAD</b>                      | GUARDIANÍA                     | 3.34                                 | 1     | 1  | 3.34   |                 |       |
|  |                                       | PATIO LAVANDERIA               | 12.76                                | 1     | 1  | 12.76  |                 |       |
|  | <b>MANTENIMIENTO</b>                  | CTO DE LIMPIEZA                | 3.97                                 | 1     | 0  | 3.97   |                 |       |
|  |                                       | DEPOSITO DE INSUMOS DELIMPIEZA | 3.97                                 | 1     | 0  | 3.97   |                 |       |
|  |                                       | CTO DE BASURA                  | 3.97                                 | 1     | 0  | 3.97   |                 |       |
|  |                                       | CTO DE BOMBAS                  | 5.12                                 | 1     | 0  | 5.12   |                 |       |
|  |                                       | CISTERNA                       | 12.73                                | 1     | 0  | 12.73  |                 |       |
|  |                                       | CUARTO TECNICO                 | 10.35                                | 1     | 0  | 10.35  |                 |       |
|  |                                       | ESTACIONAMIENTO                | 30.57                                | 1     | 0  | 30.57  |                 |       |
|  | <b>OTROS</b>                          | ASCENSOR                       | 4.26                                 | 4     | 0  | 17.04  |                 |       |
|  |                                       | ESCALERAS DE EMERGENCIA        | 17.2                                 | 4     | 0  | 68.8   | 343.9           |       |
|  |                                       | ESCALERA INTEGRADA             | 20                                   | 1     | 0  | 20     |                 |       |
|  |                                       | JARDINES                       | 62.78                                | 1     | 0  | 62.78  |                 |       |
|  |                                       | AREA SIN TECHAR                | 144.71                               | 1     | 0  | 144.71 |                 |       |
|  |                                       | SUB TOTAL                      |                                      |       |    |        | 1661.14         |       |
|  |                                       | MUROS Y PASILLOS (32%)         |                                      |       |    |        | 531.56          |       |
|  |                                       | <b>TOTAL</b>                   |                                      |       |    |        | <b>2,192.70</b> |       |

*Nota: Datos extraídos del expediente técnico de obra*

**Tabla N° 10:**

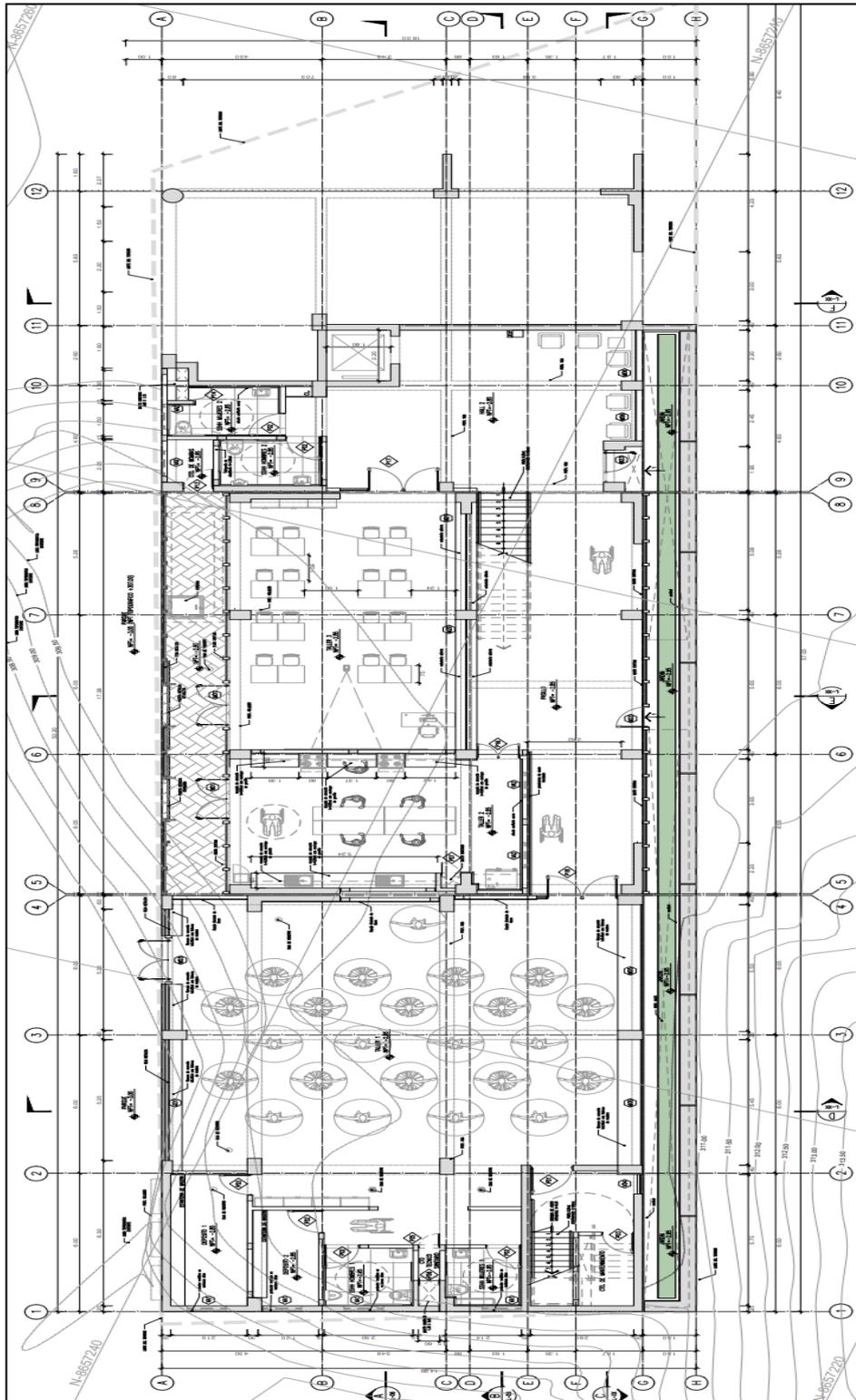
*Cuadro de áreas del Proyecto*

| <b>CUADRO DE AREAS CIAM</b>      |                |            |
|----------------------------------|----------------|------------|
|                                  | <b>AREA</b>    | <b>%</b>   |
| AREA DEL PREDIO TOTAL            | 802.50         | _____      |
| <b>AREA DEL TERRENO DEL CIAM</b> | <b>802.50</b>  | <b>100</b> |
| AREA LIBRE                       | 111.4          |            |
| AREA CONSTRUIDA                  | SOTANO         | 632.18     |
|                                  | PRIMER PISO    | 737.37     |
|                                  | SEGUNDO PISO   | 690.16     |
|                                  | AZOTEA         | 21.59      |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>2,192.7</b> |            |

*Nota: Datos extraídos del expediente técnico de obra*

**Figura N°26:**

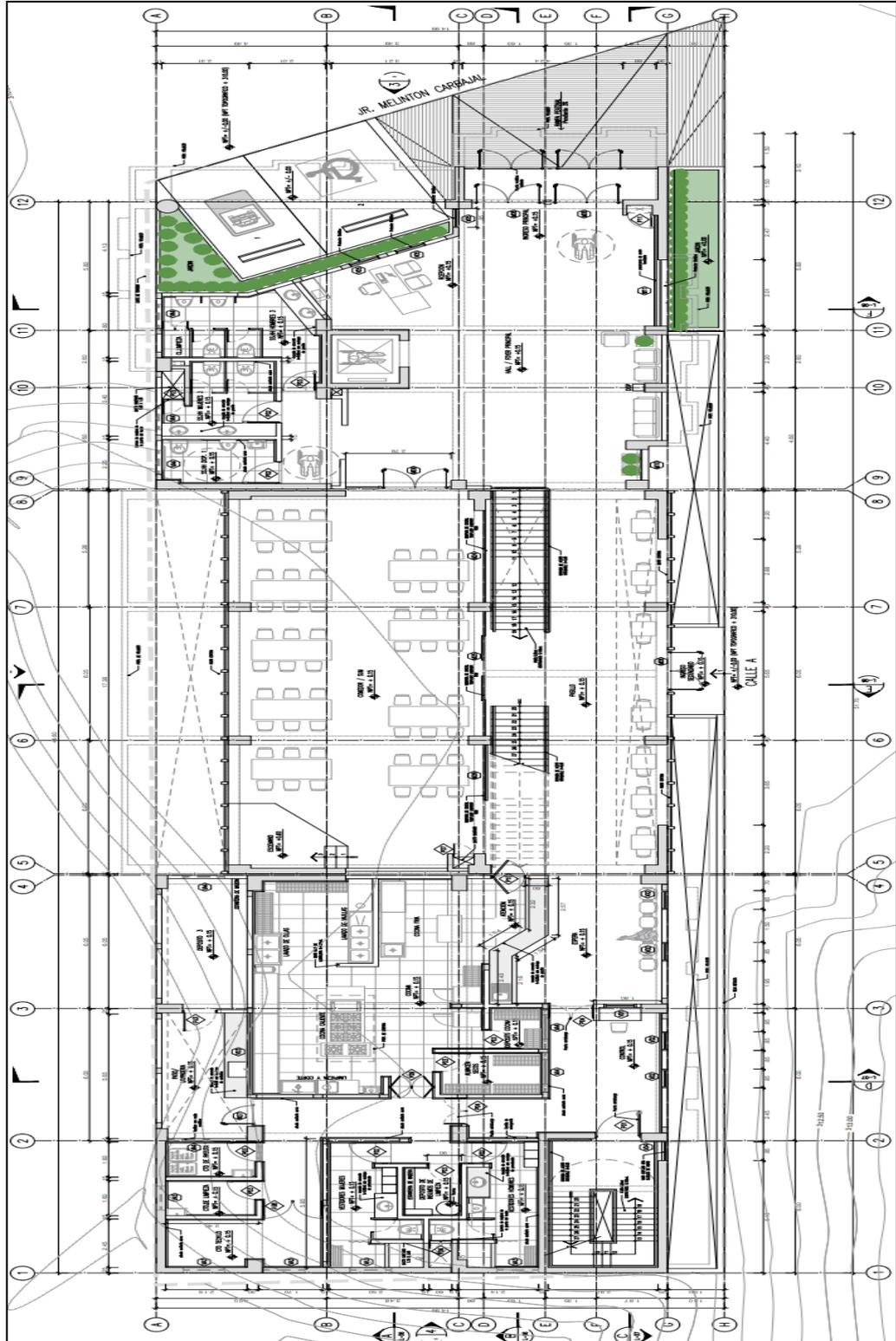
*Distribución Sótano CIAM*



*Nota: Imagen extraída del expediente técnico de obra.*

**Figura N° 27:**

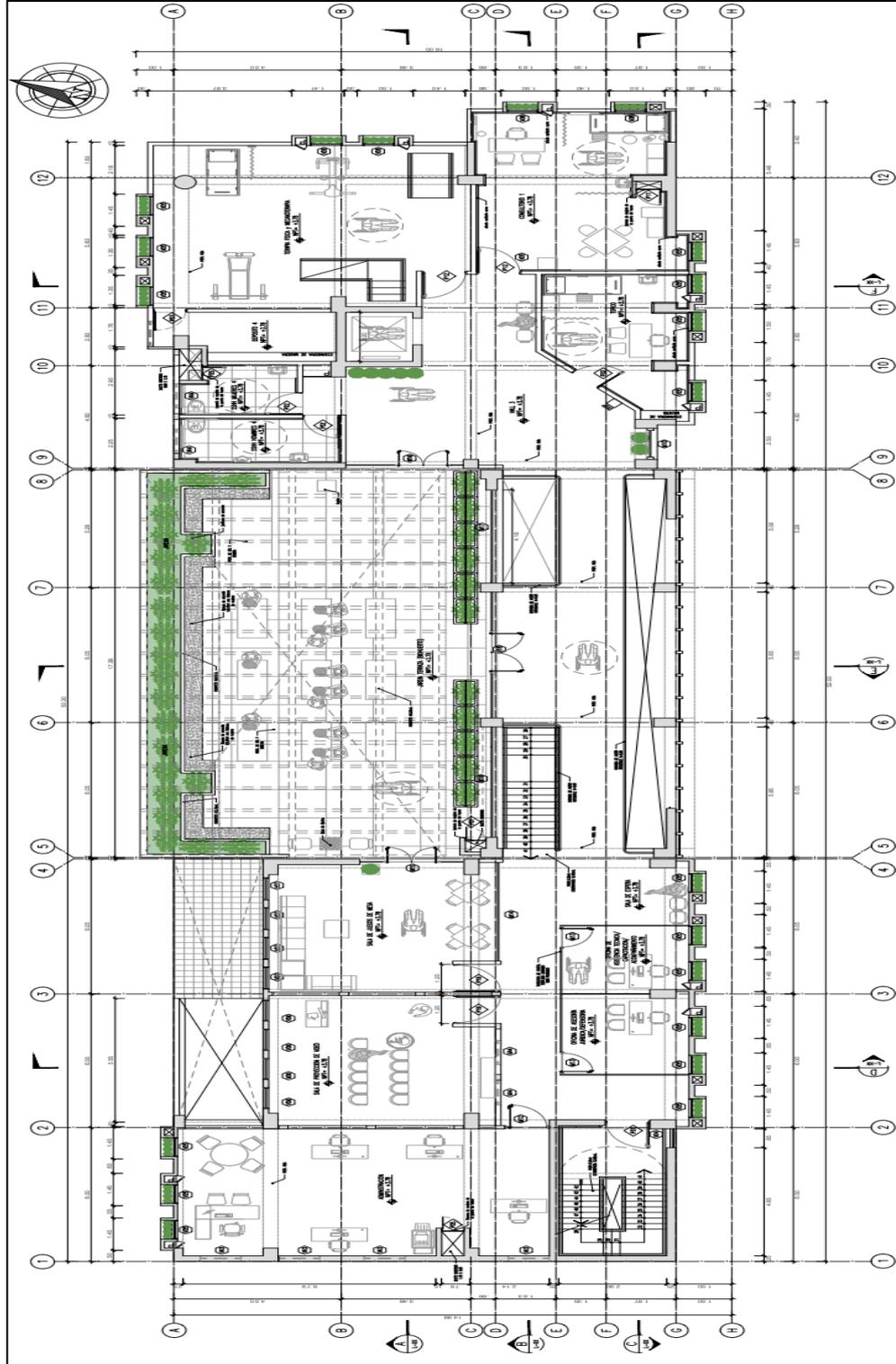
*Distribución del Primer Nivel del CIAM*



*Nota: Imagen extraída del expediente técnico de obra.*

**Figura N° 28:**

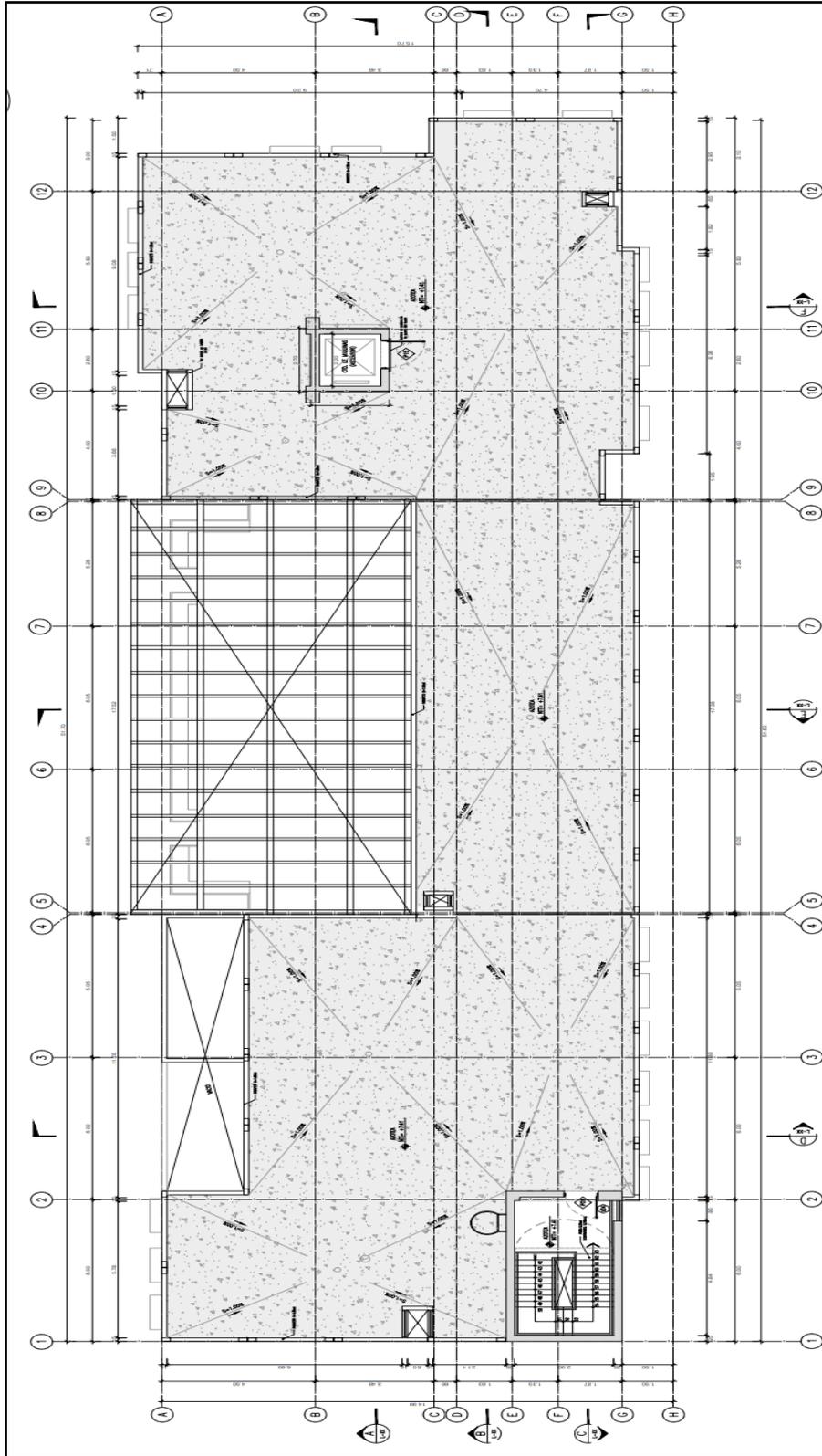
*Distribución del Segundo Nivel del CIAM*



*Nota: Imagen extraída del expediente técnico de obra.*

**Figura N° 29:**

*Área de Azotea Nivel del CIAM*



*Nota: Imagen extraída del expediente técnico de obra.*

**Figura N°30:**

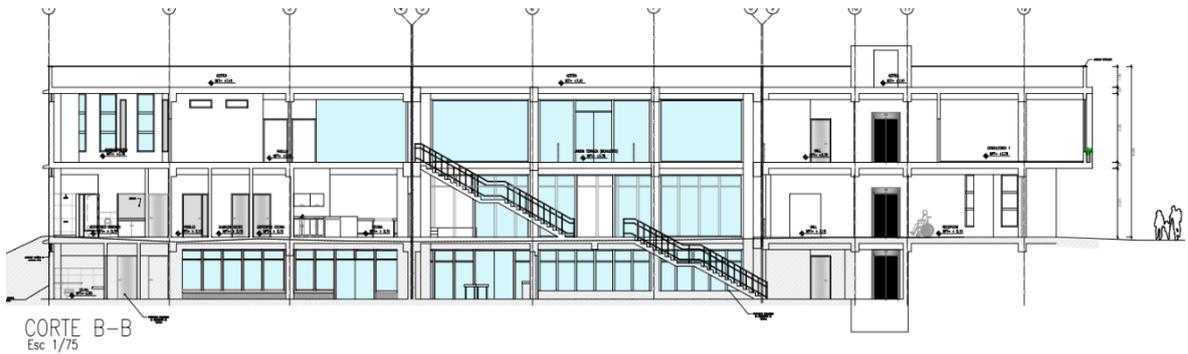
*Corte transversal 1-CIAM*



*Nota: Extraído de Expediente Técnico*

**Figura N°31:**

*Corte transversal 2-CIAM*

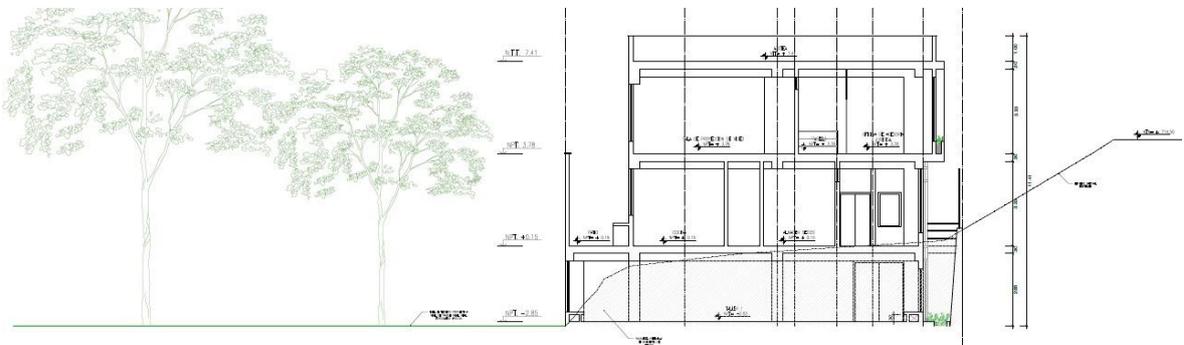


CORTE B-B  
Esc 1/75

*Nota: Extraído de Expediente Técnico*

**Figura N°32:**

*Corte Longitudinal 1- CIAM*



*Nota: Extraído de Expediente Técnico*

**Figura N°33:**

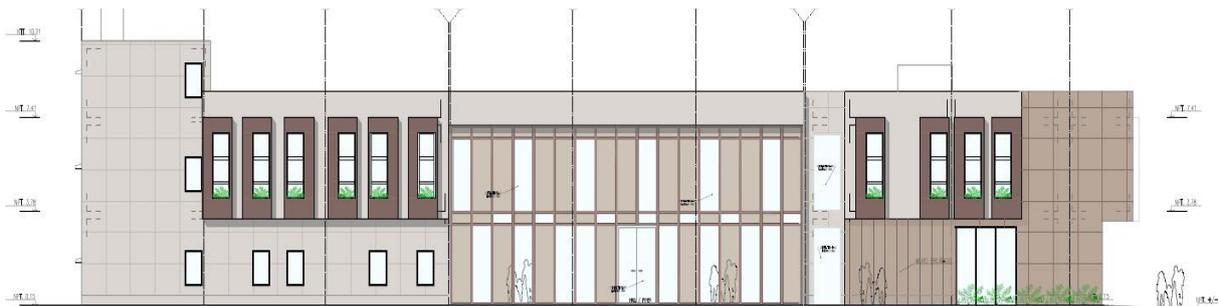
*Elevación N°1*



*Nota: Extraído de Expediente Técnico*

**Figura N° 34:**

*Elevación N°2*



*Nota: Extraído de Expediente Técnico*

**Figura N°35:**

*Elevación N°3*



*Nota: Extraído de Expediente Técnico*

**Figura N°37:**

*Fachada 3D hacia el parque*



*Nota: Extraído de Expediente Técnico*

**Figura N°36:**

*Fachada 3D hacia Calle A*



*Nota: Extraído de Expediente Técnico*

### 3.5 Desarrollo de la Experiencia

En las obras públicas como la ejecución del CIAM (Centro Integral de Atención Al Adulto Mayor), las entidades proporcionan un cronograma base de expediente técnico que es actualizado (solo por fechas) para el inicio de obra, iniciando del plan maestro, que es un diagrama de Gantt (que como mínimo refleja el cumplimiento de metas generales cuando se realizó el estudio), este modelo habitual es estático considerando el manejo dinámico que se necesita en una obra de infraestructura por la existencia de adicionales de obra, ampliaciones de plazo y causas imputables al contratista o la entidad, lo cual genera que en algunos casos se generen vacíos legales no contemplados en el RLCE.

En proyectos complejos con cantidades considerables de actividades, resulta difícil de entender el clásico diagrama de Gantt para la mayoría de los miembros y partes interesadas del proyecto (coordinadores, supervisores, contratista, subcontratistas, trabajadores, etc.).

Por eso, es imprescindible planificar utilizando esquemas que permitan comprender el plan del proyecto a corto, mediano y largo plazo, que se identifiquen restricciones a tiempo y que en un trabajo en conjunto de todas las partes interesadas se pueda lograr la meta del proyecto.

#### El Lookahead

##### 3.5.1 Etapa 1: Actualización del plan maestro

Actualización del cronograma Gantt que fue presentado en perfeccionamiento de contrato:

A partir del cronograma de ejecución de obra (Gantt y valorizado) presentado por parte del contratista a la supervisión, el cual tiene un tiempo de ejecución de 220 días calendario e

incluye la programación del total de partidas a ejecutar se realiza el Plan maestro que podrá generar las siguientes programaciones por fases, intermedia y diaria.

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

**Figura N°38:**

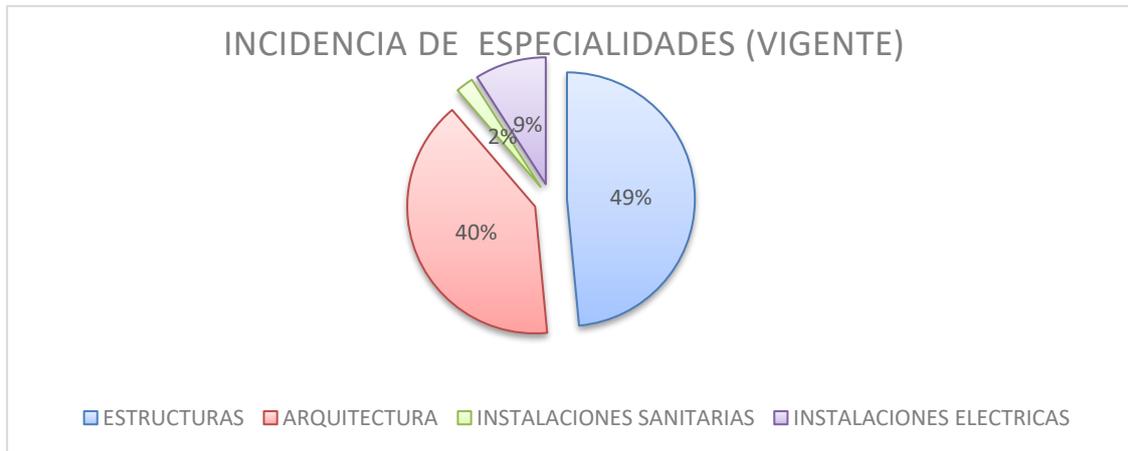
*Plan Maestro – Cronograma Gantt de expediente técnico Actualizado*

| Item | Descripción  | Duración | Comienzo   | Fin        |
|------|--|----------|------------|------------|
|      | ▲ "CREACION DE LOS SERVICIOS DEL CENTRO INTEGRAL DE ATENCION AL ADULTO MAYOR SECTOR SAN GABRIEL ALTO EN EL DISTRITO DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO, PROVINCIA LIMA-LIMA"-PROPUESTA APROBADA POR LA SUPERVISION | 180 d    | 26/03/2022 | 22/09/2022 |
|      | INICIO   | 0 d      | 26/03/2022 | 26/03/2022 |
| 01   | ▷ OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD  | 179 d    | 26/03/2022 | 21/09/2022 |
| 02   | ▷ ESTRUCTURAS  | 129 d    | 26/03/2022 | 2/08/2022  |
| 03   | ▷ ARQUITECTURA   | 180 d    | 26/03/2022 | 22/09/2022 |
| 04   | ▷ INSTALACIONES SANITARIAS   | 147 d    | 7/04/2022  | 1/09/2022  |
| 05   | ▷ INSTALACIONES ELECTRICAS   | 126 d    | 18/05/2022 | 21/09/2022 |
| 06   | ▷ INSTALACIONES DE COMUNICACIONES  | 55 d     | 2/07/2022  | 26/08/2022 |
| 07   | ▷ INSTALACIONES DE GAS   | 14 d     | 1/08/2022  | 15/08/2022 |
| 08   | ▷ EQUIPAMIENTO   | 6 d      | 15/09/2022 | 21/09/2022 |

*Nota: El cronograma fue realizado en el programa MS PROJECT, actualizado para el inicio de obra. Fuente (Expediente técnico de Obra)*

**Figura N°39:**

*Porcentajes de incidencia de las especialidades en el proyecto*



*Nota: El grafico tipo torta muestra gráficamente del alcance de las especialidades. Fuente (Expediente técnico de Obra)*

Del Plan maestro se obtiene la cantidad de horas necesarias para cumplir con las metas del proyecto, dividido por especialidad según rendimiento especificado por expediente técnico para el cumplimiento dentro del plazo contractual, por lo que con el apoyo del programa MS PROJECT, se obtienen los siguientes datos:

**Tabla N° 11:**

*Costo y tiempo de ejecución por especialidad*

| Nombre   | Costo           | Trabajo       | Duración Real |
|--|-----------------|---------------|---------------|
| <b>Obras Provisionales, Trabajos Preliminares, Seguridad Y Salud</b> |                 |               |               |
| <b>Estructuras</b>   | S/ 1,750,598.52 | 44,325.79 hrs | 198.48 días   |
| <b>Arquitectura</b>  | S/ 1,310,756.10 | 16,394.85 hrs | 66.36 días    |
| <b>Instalaciones Sanitarias</b>                                      | S/ 93,664.29    | 4,498.87 hrs  | 165.07 días   |
| <b>Instalaciones Electricas</b>                                      | S/ 331,729.98   | 6,511.25 hrs  | 98.49 Días    |
| <b>Instalaciones De Comunicaciones</b>                               | S/ 36,219.20    | 325.72 hrs    | 18 días       |
| <b>Instalaciones De Gas</b>  | S/ 3,030.59     | 46.14 hrs     | 0 días        |

**Equipamiento**

S/ 342,477.16

1,047 hrs

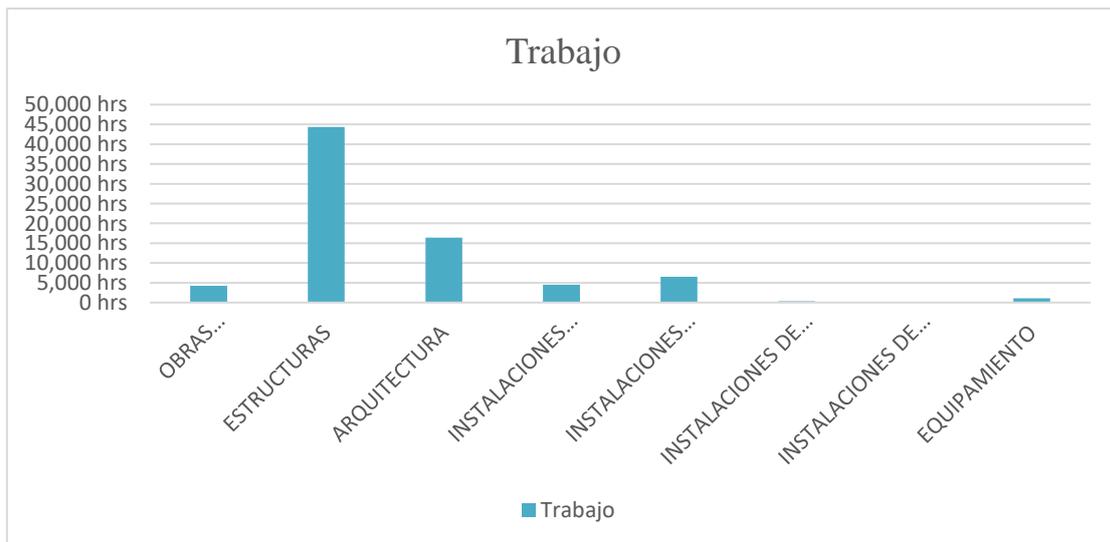
0 días

*Nota: Datos extraídos del Ms Project- Plan Maestro*

Se necesita un total de 77,408.48 horas de trabajo en un plazo de 180 días calendario para la culminación de todas las partidas, esta cantidad de tiempo incluye todas las formaciones de cuadrillas necesarias para los frentes de trabajo con su rendimiento respectivo.

**Figura N° 40:**

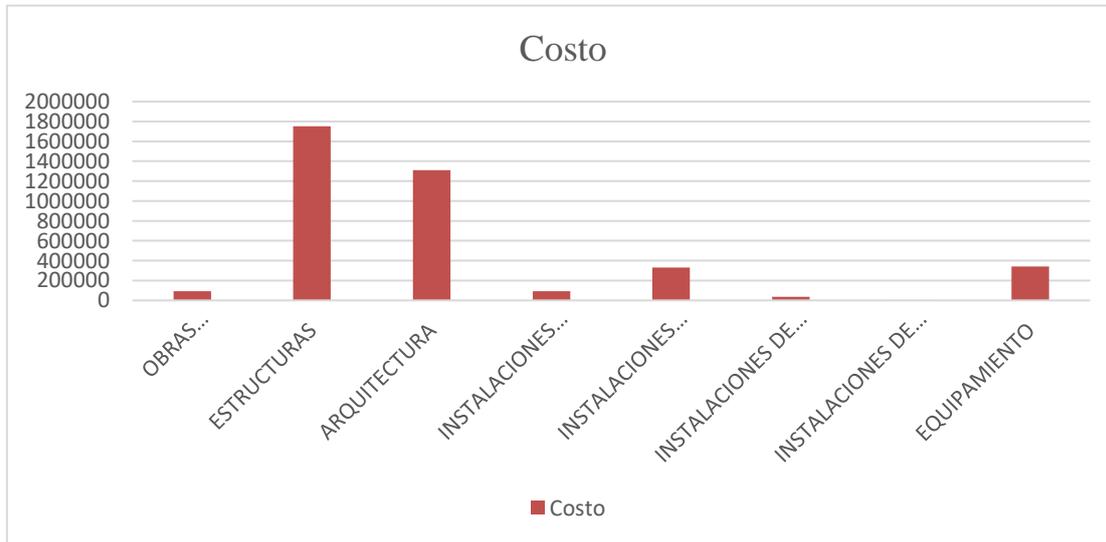
*Gráfico de Barras – Trabajo necesario por especialidad*



*Nota: El grafico muestra gráficamente del alcance de trabajo de las especialidades. Fuente Propia.*

**Figura N° 41:**

*Gráfico de barras – Variación de Costo por especialidad*



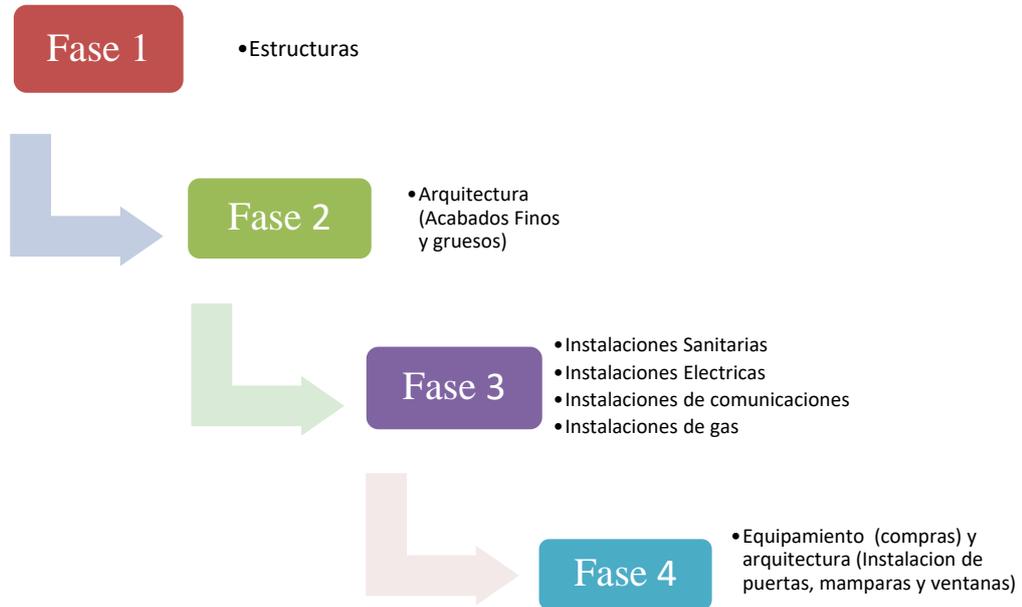
*Nota: El gráfico muestra gráficamente del alcance de trabajo de las especialidades. Fuente Propia.*

### 3.5.2 Etapa 2: Programación por fases

El objetivo de esta etapa del sistema es definir y validar el trabajo a realizar para cumplir cada fase de la obra. Para esto, es fundamental que participen todos los responsables de cada actividad y áreas funcionales del proyecto de manera que se entiendan y alineen objetivos y estrategias para ejecutar la fase que se está planificando. En general, en esta etapa la ventana de tiempo a planificar tiene una duración entre 3 y 6 meses, pudiendo ser más o menos dependiendo de las características del proyecto. Al finalizar esta etapa se tendrá un plan de trabajo consensuado y comprometido por todas las partes en el que además se identificarán las restricciones más importantes o estructurales del proyecto.

**Figura N°42:**

Plantilla para WBS-Estructuras de desglose de trabajo



*Nota: Distribución por fases para la programación en Lookahead. Fuente Propia*

Estas fases deben estar sincronizadas y avancen al mismo ritmo, de forma que no se genere sobreproducción ni esperas.

Reconocimiento de componentes:

**Tabla N° 12:**

*Criterios de Evaluación para conformación del Plan por Fases*

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Stakeholders (Partes Interesadas) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fondo Metropolitano de Inversiones (INVERMET)</li> <li>2. Consorcio CISAC (Contratista Ejecutor)</li> <li>3. Sub contratistas (DAVID SAC, URBANO TOPOGRAFIA)</li> <li>4. Población de San Gabriel Alto</li> </ol> |
|-----------------------------------|---|

Estructura de desglose del trabajo (WBS) Ver Figura N°34

Estructura de organización del Proyecto (OBS) Ver Figura N°35

Análisis de Riesgo del Proyecto Ver Item 3.3.2.1.1

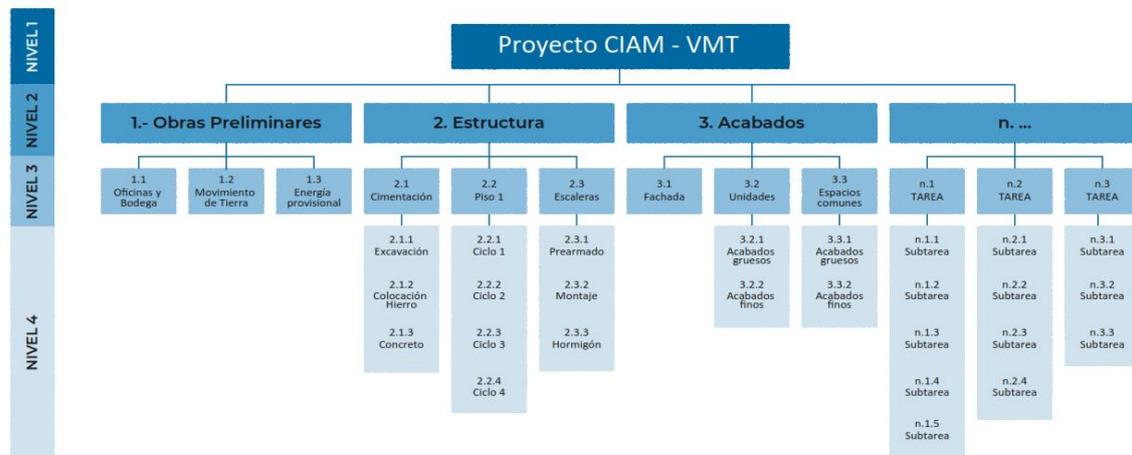
Recursos Críticos Ver tabla N°15

*Nota: Datos extraídos según realidad del proyecto. Fuente Propia*

**Figura N° 43:**

*Plantilla para WBS-Estructura de desglose de trabajo*

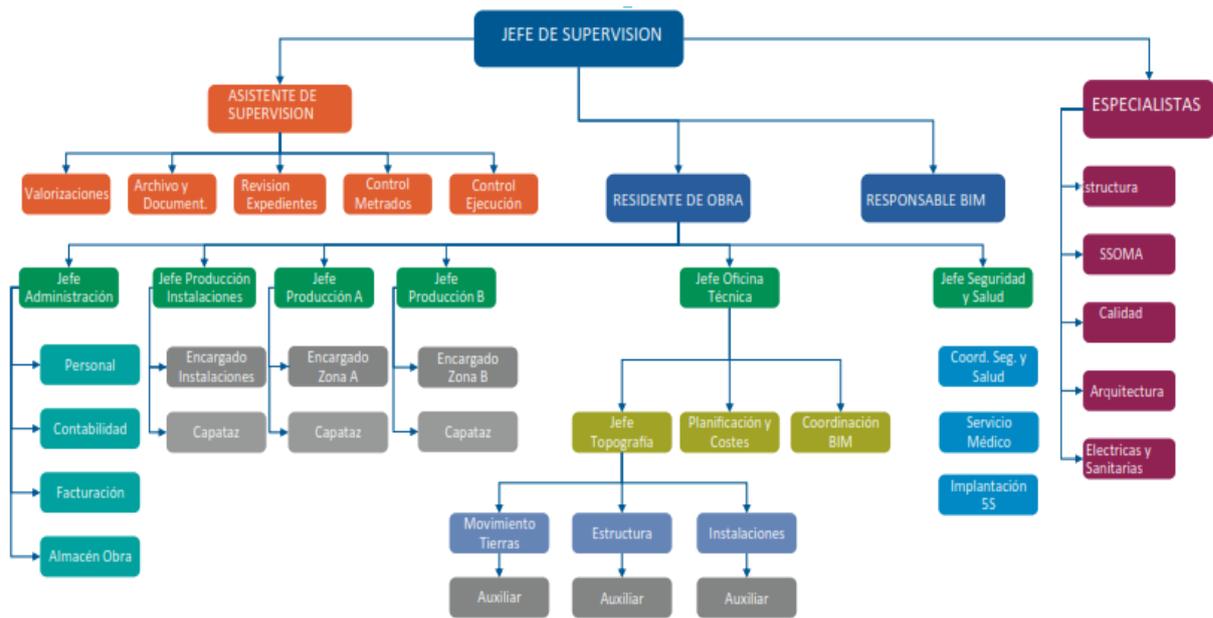
|                     |                  |                      |                       |
|---------------------|------------------|----------------------|-----------------------|
| TÍTULO DEL PROYECTO | CIAM SAN GABRIEL | NOMBRE DE LA EMPRESA | DIONISIO ROJAS MAMANI |
| PROJECT MANAGER     | KAREN CHAUCA     | FECHA                |                       |



*Nota: Distribución por especialidades para la programación en Lookahead. Fuente Propia*

**Figura N°44:**

*Plantilla para OBS – Estructura de Organización del Proyecto*



*Nota: Organización general en obra. Fuente Propia*

### 3.5.2.1 Gestión de Riesgos del Proyecto

El riesgo aplicado a la ejecución a las obras ejecutadas la podemos definir como la probabilidad de que durante su ejecución surjan peligros o amenazas que dificulten, retrasen o hasta eviten su construcción.

Ante los peligros o amenazas, actualmente existen métodos para lograr una mejor planeación, entre estos se encuentran la “Gestión de Riesgos”, en la cual es posible prever consecuencias negativas que afectarían la ejecución de los proyectos.

Una descripción general de los procesos de gestión es:

- a. Programar la posibilidad de los Riesgos: Se define la manera de realizar las acciones de gestión de riesgos de un proyecto.
- b. Evaluar los Riesgos: es la manera de determinar los riesgos que pueden afectar negativamente a la obra y tener un estudio de ellos.

- c. Verificar el Análisis Cualitativo de Riesgos: es el proceso de priorizar riesgos con el fin de una acción futura, estudiando las posibilidades de ocurrencia e impacto de dichos riesgos.
- d. Hacer el Análisis Cuantitativo de Riesgos: Se analiza numéricamente las consecuencias de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.
- e. Acción de Respuesta a los Riesgos: Se desarrollan opciones y se genera acción para mejorar las FODAS del proyecto.
- f. Gestionar los Riesgos: Implementación de la planificación de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos posibles riesgos y evaluar la eficiencia del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto.

R-2. Falta De Saneamiento Fisico Y Legal De Terrenos - Incumplimiento De Los Plazos.

**Causas generadoras:**

- i) Alerta de Denuncia de la SBN por terreno invadido.
- ii) No se pueden llevar a cabo los trámites correspondientes a suministros de agua y luz, así como alcantarillado.

**Riesgo asignado:**

- i) A la entidad.

**Acciones:**

- i) La Entidad debe regularizar la verificación de saneamiento de terrenos antes de aprobar el Expediente Técnico. Considerando además que la residente de obra en el asiento de cuaderno de obra del 17.11.2022 comunica a la supervisión que el día 08.11.2022 envió a la entidad la CARTA N°029-2022-CC-VMT/RC, en el cual solicita la documentación

necesaria para la factibilidad de servicios de agua, luz y alcantarillado para realizar las pruebas necesarias dentro de obra.

ii) La Entidad debe realizar la verificación del Plano Catastral.

**Figura N° 45:**

*Análisis de Riesgo – Falta de saneamiento de terreno*

| 3. INFORMACIÓN DEL RIESGO |   |                          | 4. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS |                  |                   |                      |  |                       |             |
|---------------------------|---|--------------------------|------------------------------------|------------------|-------------------|----------------------|--|-----------------------|-------------|
| 3.1 CÓDIGO DE RIESGO      | 3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO  | 3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO | 4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA        |                  |                   |                      | 4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN   | 4.3 RIESGO ASIGNADO A |             |
|                           |   |                          | Mitigar el riesgo                  | Evitar el riesgo | Aceptar el riesgo | Transferir el riesgo |  | Entidad               | Contratista |
| R-2                       | RIESGOS DE PARALIZACION DE OBRA POR FALTA DE SANEAMIENTO FISICO Y LEGAL DE TERRENOS | ALTA PRIORIDAD           |                                    | X                |                   |                      | i) La Entidad debe realizar la verificación de saneamiento de terrenos antes de aprobar el Expediente Técnico.<br>ii) La Entidad debe hacer la verificación del Plano Catastral. | X                     |             |

*Nota: Riesgo identificado. Fuente Propia*

R-3. Resolución De Contrato - Demora En Brindar El Servicio Respectivo E Incremento De Costo De Obra.

**Causas generadoras:**

i) Por caso fortuito o fuerza mayor que imposibilite de manera definitiva la continuación del contrato, por incumplimiento de sus obligaciones conforme a lo establecido en el contrato (Numeral 36.1 del Artículo 36 de la Ley). Se define como *“caso fortuito o fuerza mayor”* como la causa que no tiene culpa, consecuencia de un evento extraordinario no predecible que impide la ejecución de la contratación o genera solo su cumplimiento parcial, tardío o defectuoso”.

ii) Por causas imputables a alguna de las partes, en este caso se debe resarcir los daños y perjuicios ocasionados, según el numeral 36.2 del Artículo 36 de la ley N° 30225 y Artículo N° 207 del RLCE.

**Riesgo asignado:**

- i) A la Entidad por incumplimiento en la obtención de la documentación para los suministros de servicios básicos
- ii) Al Contratista por incumplimiento en la culminación de ejecución de partidas contractuales.

**Acciones:**

- i) La entidad debe regularizar la documentación pendiente para que el contratista realice las instalaciones correspondiente
- ii) El contratista deberá presentar cronograma actualizado de las partidas correspondientes a suministros I.E. I.S.

**Figura N°46:**

*Análisis de Riesgo – Resolución de Contrato*

| 3. INFORMACIÓN DEL RIESGO |                                   |                          | 4. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS |                  |                   |                      |  |                       |             |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------------|------------------|-------------------|----------------------|--|-----------------------|-------------|
| 3.1 CÓDIGO DE RIESGO      | 3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO        | 3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO | 4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA        |                  |                   |                      | 4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN   | 4.3 RIESGO ASIGNADO A |             |
|                           |                                   |                          | Mitigar el riesgo                  | Evitar el riesgo | Aceptar el riesgo | Transferir el riesgo |  | Entidad               | Contratista |
| R-3                       | RIESGOS DE RESOLUCIÓN DE CONTRATO | Prioridad Moderada       |                                    |                  | X                 |                      | i) La supervisión realizará el seguimiento del cumplimiento de las obligaciones del contratista y de la Entidad. | X                     | X           |

*Nota: Riesgo identificado. Fuente Propia*

R-9. Falta De Adquisición De Materiales De Mayor Incidencia -Incumplimiento De Los Plazos.

**Causas generadoras:**

- i) Falta de materiales de mayor incidencia en obra.

**Riesgo asignado:**

- i) Al Contratista.

**Acciones:**

- i) Abastecimiento de materiales de mayor incidencia, priorizar en el calendario de adquisición de materiales con la debida anticipación por parte del contratista.

*Nota: Riesgo identificado. Fuente Propia*

**Ilustración 47:**

*Análisis de Riesgo – Falta de adquisición de Materiales*

| 3. INFORMACIÓN DEL RIESGO |   |                          | 4. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS |                  |                   |                      |  |                       |             |
|---------------------------|---|--------------------------|------------------------------------|------------------|-------------------|----------------------|--|-----------------------|-------------|
| 3.1 CÓDIGO DE RIESGO      | 3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO                          | 3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO | 4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA        |                  |                   |                      | 4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN   | 4.3 RIESGO ASIGNADO A |             |
|                           |   |                          | Mitigar el riesgo                  | Evitar el riesgo | Aceptar el riesgo | Transferir el riesgo |  | Entidad               | Contratista |
| R-9                       | DESABASTECIMIENTO DE MATERIALES DE MAYOR INCIDENCIA | Alta Prioridad           |                                    | X                |                   |                      | i) Abastecimiento de materiales de mayor incidencia, priorizar en el cronograma de adquisición de materiales con la debida anticipación. |                       | X           |

R-12. Generación De Adicionales De Obra - Mayor Costo De Obra.

**Causas generadoras:**

- i) Expediente Técnico deficiente por parte del proyectista y por vicios ocultos (AD-DV.1, AD3 Y AD-DV.4).
- ii) Presupuestos adicionales por cambio de especificaciones técnicas (ADV. 2).

**Riesgo asignado:**

- i) A la Entidad, Proyectista, otros

**Acciones:**

- i) Elaboración de Expediente Técnico debidamente sustentado para los Adicional y deductivo vinculante N°1, Adicional y deductivo vinculante N°2, adicional de Obra N°3 y Adicional y deductivo vinculante N°4.

- ii) Eficiente labor de la supervisión para evaluar los expedientes de adicional 1, 2, 3 y 4

*Nota: Riesgo identificado. Fuente Propia*

**Figura N° 48:**

*Análisis de Riesgo – Adicionales de Obra*

| 3. INFORMACIÓN DEL RIESGO |                                   |                          | 4. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS |                  |                   |                      |   |                       |             |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------------|------------------|-------------------|----------------------|---|-----------------------|-------------|
| 3.1 CÓDIGO DE RIESGO      | 3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO        | 3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO | 4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA        |                  |                   |                      | 4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN  | 4.3 RIESGO ASIGNADO A |             |
|                           |                                   |                          | Mitigar el riesgo                  | Evitar el riesgo | Aceptar el riesgo | Transferir el riesgo |   | Entidad               | Contratista |
| R-12                      | GENERACIÓN DE ADICIONALES DE OBRA | Alta Prioridad           |                                    |                  | X                 |                      | i) Elaboración de Expediente Técnico debidamente sustentado.<br>ii) TDR de las consultorías para elaboración de expedientes Técnicos que sean realistas considerando todos los aspectos técnicos y normativos.<br>iii) Eficiente labor de la supervisión para evaluar el presupuesto del Adicional. | X                     | X           |

**R-13. Generación De Ampliaciones De Plazo - Pago De Mayores Gastos Generales**

Variables.

**Causas generadoras:**

- i) Por caso fortuito que paraliza la obra- Bloque A del Adicional y deductivo vinculante de Obra N°1.
- ii) Por atrasos y/o paralizaciones no imputables al contratista- Bloque A del Adicional de Obra N°1
- iii) Por factores externos-Suministros de instalaciones básicas.

**Riesgo asignado:**

- i) A la Entidad y proyectista

**Acciones:**

- i) Creación de expedientes de adicionales de obra.
- ii) Eficiente labor de la supervisión para evaluar la Ampliación de Plazo solicitada.

iii) Asignación de tiempo correspondiente imputable al contratista y entidad.

**Figura N°49:**

*Análisis de Riesgo – Ampliación de Plazo*

| 3.INFORMACIÓN DEL RIESGO |                                     |                          | 4 PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS |                  |                   |                      |  |                       |             |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------|-------------------|----------------------|--|-----------------------|-------------|
| 3.1 CÓDIGO DE RIESGO     | 3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO          | 3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO | 4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA       |                  |                   |                      | 4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN   | 4.3 RIESGO ASIGNADO A |             |
|                          |                                     |                          | Mitigar el riesgo                 | Evitar el riesgo | Aceptar el riesgo | Transferir el riesgo |  | Entidad               | Contratista |
| R-13                     | GENERACIÓN DE AMPLIACIONES DE PLAZO | Alta Prioridad           |                                   |                  | X                 |                      | i) La supervisión debe realizar acciones para evitar las ampliaciones de plazo.<br>ii) Eficiente labor de la supervisión para evaluar la Ampliación de Plazo solicitada. | X                     |             |

*Nota: Riesgo identificado. Fuente Propia*

R-14. Incumplimiento De Obligaciones Contractuales Del Contratista - Multa Al Contratista.

**Causas generadoras:**

i) Incumplimiento de obligaciones contractuales del contratista, no culminación de partidas.

**Riesgo asignado:**

i) Al Contratista.

**Acciones:**

Eficiente labor de la supervisión para la aplicación de las penalidades por día de atraso.

**Figura N°50:**

*Análisis de Riesgo – Penalidades al Contratista*

| 3.INFORMACIÓN DEL RIESGO |  |                          | 4 PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS |                  |                   |                      |  |                       |             |
|--------------------------|--|--------------------------|-----------------------------------|------------------|-------------------|----------------------|--|-----------------------|-------------|
| 3.1 CÓDIGO DE RIESGO     | 3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO                                   | 3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO | 4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA       |                  |                   |                      | 4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN                         | 4.3 RIESGO ASIGNADO A |             |
|                          |  |                          | Mitigar el riesgo                 | Evitar el riesgo | Aceptar el riesgo | Transferir el riesgo |  | Entidad               | Contratista |
| R-14                     | INCUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES CONTRACTUALES DEL CONTRATISTA | Alta Prioridad           |                                   |                  | X                 |                      | i) Eficiente labor de la supervisión para la aplicación de la multa. |                       | X           |

*Nota: Riesgo identificado. Fuente Propia*

**Tabla N° 13:**

*Recursos Críticos para la ejecución – Equipos*

| N°             | Partidas  | Cantidad | MARZO                          | ABRIL                       | MAYO                           | JUNIO                          | JULIO                          | AGOSTO                         | SETIEMBRE                      | OCTUBRE                        | NOVIEMBRE                   |
|----------------|---|----------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
|                |   |          | 26/03/2022<br>AL<br>31/03/2022 | 01/04/2022 AL<br>30/04/2022 | 01/05/2022<br>AL<br>31/05/2022 | 01/06/2022<br>AL<br>30/06/2022 | 01/07/2022<br>AL<br>31/07/2022 | 01/08/2022<br>AL<br>31/08/2022 | 01/09/2022<br>AL<br>30/09/2022 | 01/10/2022<br>AL<br>31/10/2022 | 01/11/2022 AL<br>23/11/2022 |
| <b>EQUIPOS</b> |   |          |                                |                             |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                             |
| 1              | RODILLO VIB. LISO AUTOP. 101-135 HP (10-12 TON) | 1 und.   | X                              | X                           | X                              | X                              |                                | X                              | X                              | X                              |                             |
| 2              | COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 5.8 HP     | 1 und.   | X                              | X                           | X                              | X                              |                                |                                |                                |                                |                             |
| 3              | RODILLO LISO VIBRATORIO MANUAL                  | 1 und.   | X                              | X                           | X                              |                                |                                |                                | X                              | X                              |                             |
| 4              | MOTONIVELADORA 125 HP                           | 1 und.   | X                              | X                           | X                              | X                              |                                |                                |                                |                                |                             |
| 5              | MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg                     | 1 und.   | X                              | X                           | X                              | X                              |                                |                                |                                |                                |                             |
| 6              | COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM-87 HP        | 1 und.   | X                              | X                           | X                              | X                              |                                |                                |                                |                                |                             |
| 7              | MINI CARGADOR 70HP                              | 1 und.   | X                              | X                           | X                              | X                              | X                              | X                              | X                              | X                              | X                           |
| 8              | RETROEXCAVADORA                                 | 1 und.   | X                              | X                           | X                              | X                              | X                              |                                |                                | X                              |                             |
| 9              | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.4"                  | 1 und.   |                                | X                           | X                              | X                              | X                              | X                              | X                              | X                              |                             |
| 10             | MEZCLADORA CONCRETO T. TROMPO 9 P3              | 1 und.   |                                | X                           | X                              | X                              | X                              | X                              | X                              | X                              |                             |
| 11             | CAMION VOLQUETE 15 M3                           | 1 und.   | X                              | X                           | X                              | X                              | X                              | X                              | X                              |                                |                             |
| 12             | CAMION CISTERNA 4X2 AGUA 122 HP 1500 GAL        | 1 und.   | X                              | X                           | X                              | X                              | X                              | X                              | X                              | X                              |                             |

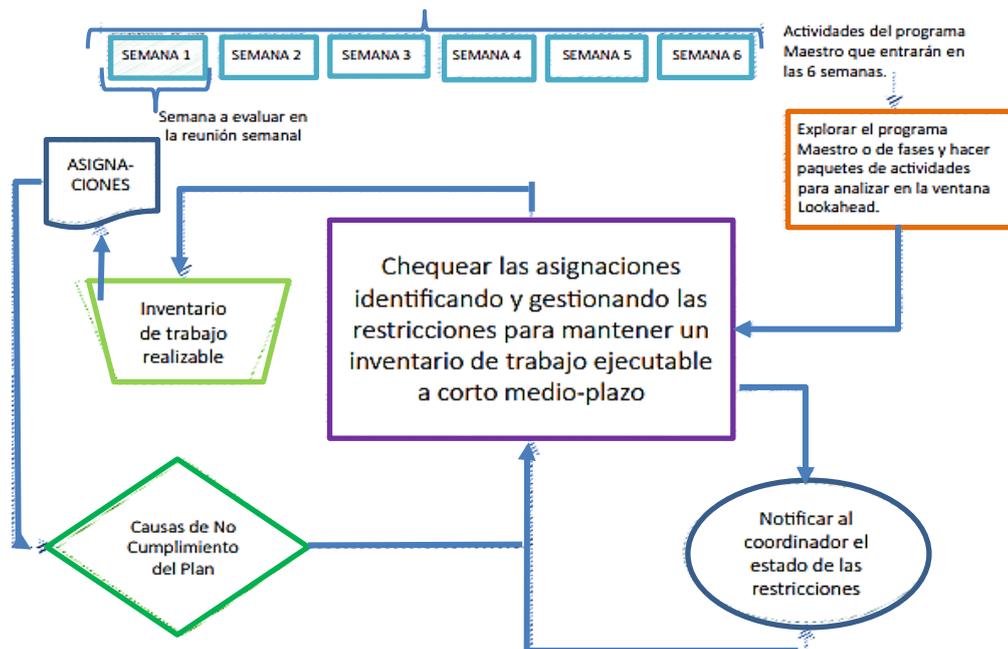
*Nota: Cuadro representado de utilización de equipos. Fuente Propia.*

### 3.5.3 Etapa 3: Programación a Mediano Plazo - Lookahead

El Lookahead es una planificación de ejecución a mediano plazo. Se relacionan actividades que deben ejecutarse entre 4 a 6 semanas como máximo en este caso se toma en un lapso de 4 semanas por las valorizaciones mensuales de obra. Su propósito prioritario es monitorear el flujo de trabajo, como las gestiones de cumplimiento de partidas en la obra comprometida, recursos (mano de obra, materiales, herramientas, equipos, entre otros) y demás elementos que cumplen con los objetivos para integrar las cuadrillas en la ejecución de partidas.

**Figura N°51:**

*Procedimiento de seguimiento al Lookahead*



*Nota: El procedimiento mostrado es manejable en planes semanales y lookahead.*

*Fuente: Pons, Rubio (2017)*

Con el fin demostrativo se muestra el Lookahead N°1 de la semana 1 al 4 y el detalle de seguimiento de la semana 3 de la ejecución del CIAM SAN GABRIEL:

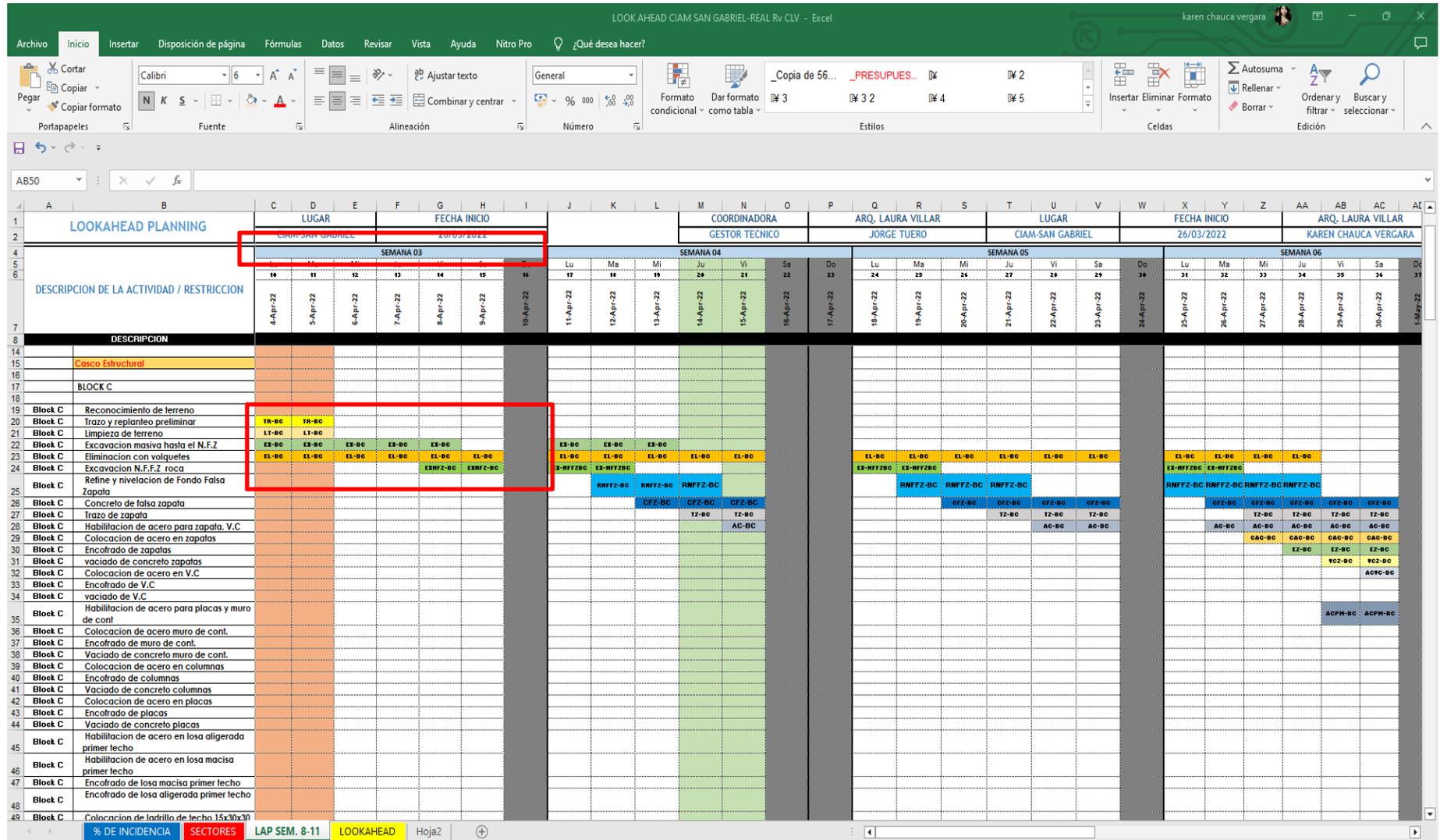


Figura N° 52: Programación Lookahead por Bloques – Modelo 4 semanas (Casco Estructural – Bloque C)

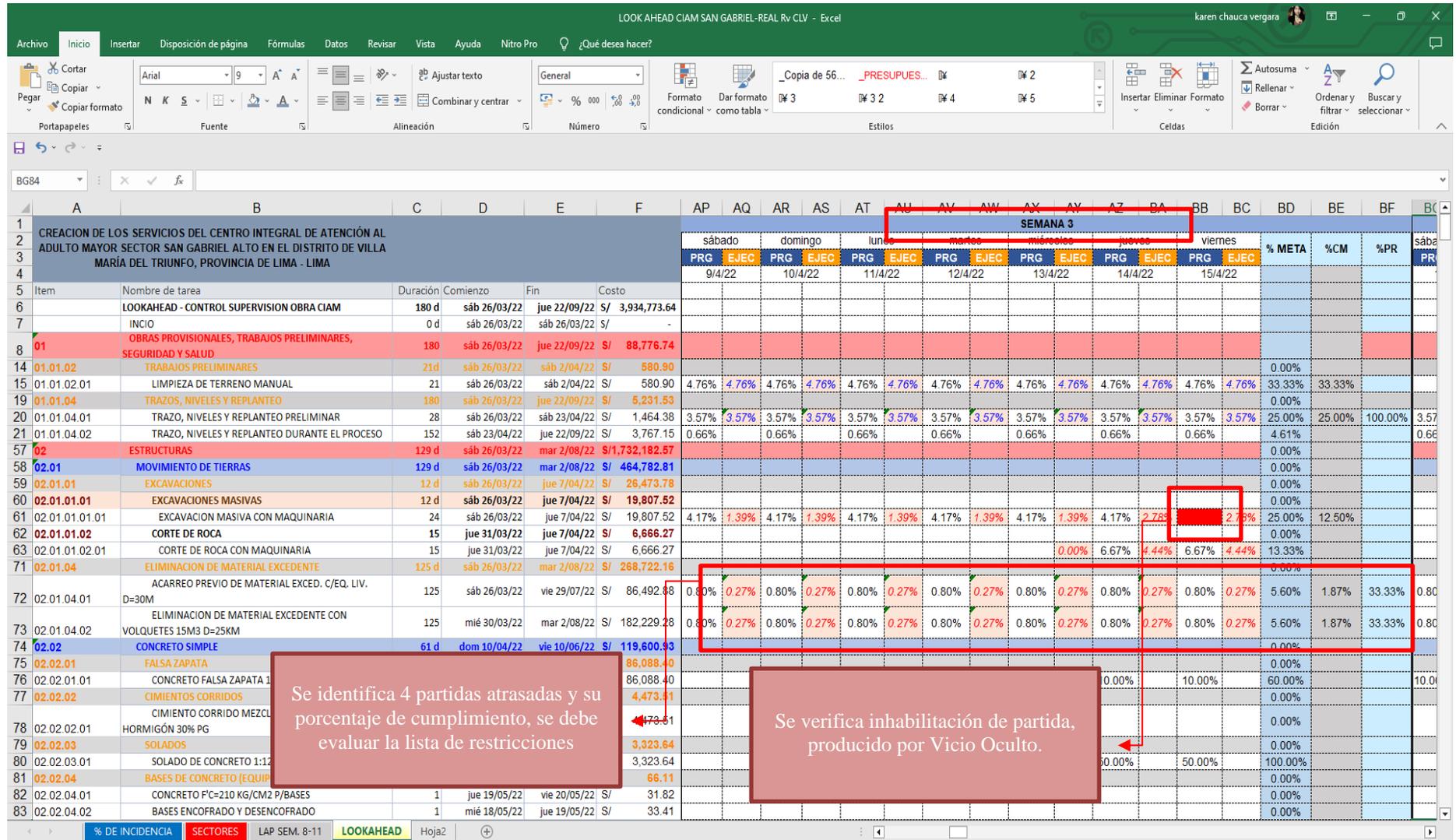


Figura N°53: Verificación de avance diario en obra y restricciones encontradas – Lookahead desarrollado

### 3.5.3.1 Análisis De Restricciones

Una vez que la ejecución de partidas ha sido identificada, el siguiente paso es realizar el análisis de restricciones para cada una de ellas. Por lo tanto, es esencial utilizar un sistema para identificar las restricciones, como se presentarán en la tabla N° 16.

**Figura N° 54:**

*Principales áreas o categorías de identificación de restricciones para generar inventario de trabajo Ejecutable*



*Nota: La identificación de restricciones son vinculadas directamente como responsabilidad del contratista ejecutor. Fuente Pons, Martínez (2017)*

Para el Análisis que se lleva de la semana N°3, se encontraron las siguientes restricciones generadas por condiciones del terreno y por vicios ocultos que generan adicionales de obra:

**Tabla N° 14:**

*Cuadro Desagregado de las Causas de Incumplimiento encontrados en Obra*

| CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO                                  | % ACUM    | % SEM     | TOTAL #     | SEM 1 | SEM 2 | SEM 3       | SEM 4 |
|---|-----------|-----------|-------------|-------|-------|-------------|-------|
| Error en la planificación                                 | 12%       | 0%        | 4.00        | 1.00  |       | <b>1.00</b> | 1.00  |
| Carencia de equipos                                       | 0%        | 0%        | 2.00        |       | 1.00  |             |       |
| Carencia de herramientas                                  | 0%        | 0%        | 1.00        |       |       |             |       |
| Carencia de materiales                                    | 0%        | 0%        | -           |       |       |             |       |
| Mala recepción de equipos                                 | 0%        | 0%        | -           |       |       |             |       |
| Falta de Subcontratista                                   | 0%        | 20%       | 4.00        | 1.00  |       |             | 1.00  |
| Problemas con subcontratista                              | 0%        | 20%       | 5.00        |       | 1.00  |             | 1.00  |
| Cambio de ingeniería del proyecto                         | 6%        | 0%        | 2.00        |       |       |             |       |
| Incongruencias de los planos y realidad del campo         | 9%        | 0%        | 3.00        |       |       |             | 1.00  |
| Malos trabajos de topografía                              | 0%        | 0%        | -           |       |       |             |       |
| Demora de trabajos de topografía                          | 0%        | 0%        | -           |       |       |             |       |
| Falta aprobar protocolos de liberación con la supervisión | 0%        | 0%        | 1.00        |       |       |             |       |
| Falta definición de topografía                            | 0%        | 0%        | -           |       |       |             |       |
| Actividad Predecesora no Ejecutada                        | 0%        | 20%       | 2.00        |       |       |             |       |
| Planificación con rendimiento optimista                   | 6%        | 20%       | 2.00        |       |       |             |       |
| Cambio en la programación                                 | 0%        | 0%        | -           |       |       |             |       |
| Falta de Espacio en Campo                                 | 0%        | 0%        | -           |       |       |             |       |
| Falla o mantenimiento no programado de equipos            | 0%        | 0%        | -           |       |       |             |       |
| Falta de personal   | 3%        | 20%       | 1.00        |       |       |             |       |
| Falta de liberación del cliente                           | 0%        | 0%        | -           |       |       |             |       |
| <b>Huelgas o Vecinos</b>                                  | <b>3%</b> | <b>0%</b> | <b>1.00</b> |       |       | <b>1.00</b> |       |
| Falta de licencia o permisos                              | 0%        | 0%        | -           |       |       |             |       |
| Demora de suministros por parte del cliente               | 0%        | 0%        | -           |       |       |             |       |
| Indefiniciones de planos por parte del cliente            | 0%        | 0%        | -           |       |       |             |       |
| Indefiniciones sobre trabajos adicionales                 | 0%        | 0%        | -           |       |       |             |       |
| Demoras de aprobación de protocolos o liberaciones        | 0%        | 0%        | -           |       |       |             |       |
| Problema de seguridad                                     | 0%        | 0%        | -           |       |       |             |       |
| Demoras en la aprobación de contratos de subcontratistas  | 0%        | 0%        | -           |       |       |             |       |
| Marchas sindicales  | 0%        | 0%        | 2.00        | 1.00  |       |             |       |
| Accidentes  | 0%        | 0%        | -           |       |       |             |       |
| Exceso de calor   | 0%        | 0%        | -           |       |       |             |       |
| <b>Vicios Ocultos</b>                                     | <b>9%</b> | <b>0%</b> | <b>3.00</b> |       |       | <b>1.00</b> |       |
|   | 48%       | 100%      | 33          | 3     | 2     | 3           | 5     |

*Nota: En el presente cuadro se muestran los resultados de la semana N°3. Fuente Propia*

Al tener el sustento necesario e identificado en la semana 3 se constata dos restricciones importantes en obra que sucedieron en la semana tal como figura en asientos de cuaderno de obra:

**Figura N° 55:**

*Asiento de Cuaderno de Obra Digital de restricciones identificadas*

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
|   | <b>Asiento del Cuaderno de Obra</b> |
| Entidad contratante: FONDO METROPOLITANO DE INVERSIONES  |                                     |
| Obra: CONTRATACION DE LA EJECUCION DE OBRA CREACION DE LOS SERVICIOS DEL CENTRO INTEGRAL DE ATENCION AL ADULTO MAYOR SECTOR SAN GABRIEL ALTO EN EL DISTRITO DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO PROVINCIA DE LIMA LIMA CODIGO UNICO NRO 2241220   |                                     |
| Contratista: CONSORCIO CISAC   |                                     |
| Número de asiento: 61  |                                     |
| Título: RESTRICCIONES EN LA PARTIDA DE EXCAVACION MASIVA   |                                     |
| Fecha y Hora: 13/04/2022 17:25   |                                     |
| Usuario: ROJAS CUSIPUMA, GLORIA CECILIA  |                                     |
| Rol: RESIDENTE DE OBRA   |                                     |
| Tipo de asiento: OTRAS OCURRENCIAS   |                                     |
| Descripción: Tal como se indica en el asiento de cuaderno de obra número N° 54 y 55 existe una incompatibilidad en lo indicado con la especificación técnica contractual y el terreno encontrado, en el cual, según la memoria de cálculo del expediente contractual, el estrato rocoso debe encontrarse a una profundidad entre los 4 a 7 metros.<br>Como tiene conocimiento la supervisión la contratista realizó una excavación hasta una profundidad de hasta 8 metros y no se encontró el estrato rocoso que menciona la memoria de cálculo, lo cual nos produce el atraso a lo cual señalamos en el asiento anterior, afectando la ruta crítica de las partidas precedentes lo que conlleva a una solicitud de ampliación de plazo en el caso que corresponda. |                                     |

*Nota: Asiento realizado por el residente de obra, restricción identificada en dentro del primer Lookahead. Fuente: COD*

**Figura N° 56:**

*Asiento de Cuaderno de Obra Digital de restricciones identificadas*

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
|    | <b>Asiento del Cuaderno de Obra</b> |
| Entidad contratante: FONDO METROPOLITANO DE INVERSIONES   |                                     |
| Obra: CONTRATACION DE LA EJECUCION DE OBRA CREACION DE LOS SERVICIOS DEL CENTRO INTEGRAL DE ATENCION AL ADULTO MAYOR SECTOR SAN GABRIEL ALTO EN EL DISTRITO DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO PROVINCIA DE LIMA LIMA CODIGO UNICO NRO 2241220  |                                     |
| Contratista: CONSORCIO CISAC  |                                     |
| Número de asiento: 50   |                                     |
| Título: INCIDENTES EN OBRA  |                                     |
| Fecha y Hora: 10/04/2022 18:24  |                                     |
| Usuario: ROJAS CUSIPUMA, GLORIA CECILIA   |                                     |
| Rol: RESIDENTE DE OBRA  |                                     |
| Tipo de asiento: OTRAS OCURRENCIAS  |                                     |
| Descripción: El día de hoy en horas de la mañana se apersono a obra la SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE BIENES (SBN) con 10 policías aproximadamente, indicando que el terreno donde se esta construyendo la obra "CREACION DE LOS SERVICIOS DEL CENTRO INTEGRAL DE ATENCION AL ADULTO MAYOR pertenece al estado, lo cual como es de conocimiento de la supervisión han colocado carteles tal como se muestra en la fotografía adjuntas<br>Este incidente ocurrido puede ocasionar una paralización de obra lo cual no es imputable al contratista, por lo que solicitamos a la supervisión coordinar con la entidad para aclarar este incidente enviando la documentación sustentaria de propiedad del terreno |                                     |

*Nota: Asiento realizado por el residente de obra, restricción identificada en dentro del primer Lookhead. Fuente: COD*

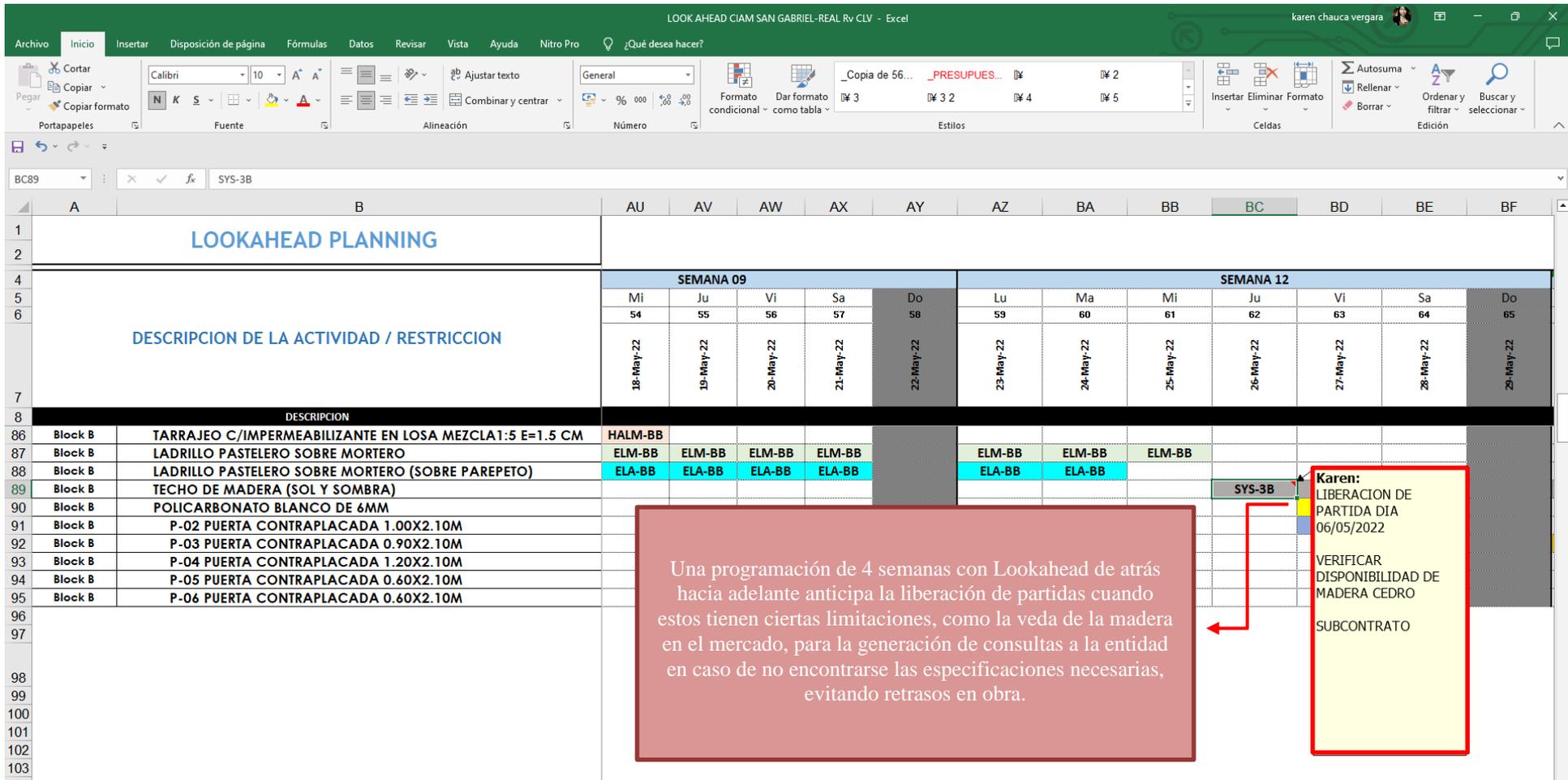
La identificación de restricciones a tiempo de este tipo género que se reprogramme el Lookahead omitiendo el BLOQUE A puesto que este tiene la restricción de vicio oculto por la capacidad portante del suelo al haberse excavado a una profundidad de +7.50 y encontrarse material de relleno en vez de suelo rocoso como especifica expediente técnico, este tipo de inconvenientes no es identificado en el cronograma Gantt inicial, por lo que se tomara en cuenta en la siguiente reprogramación, considerando que las reprogramaciones en lookahead están dentro de las metas mensuales a alcanzar por las valorizaciones, con el fin de que no se llegue a incurrir en calendario acelerado ya que es primer paso para una resolución de contrato.

Además, como se verifica en Asiento N°50, se constata que existe un problema de terreno lo cual este genera restricciones futuras para el abastecimiento de servicios básicos, puesto que se da conformidad de culminación de trabajos con las pruebas necesarias de agua, desagüe y electricidad.

En las siguientes semanas se generaron 19 consultas en total de los cuales 4 de ellas generaron adicionales de obra, además de 6 pedidos de ampliaciones de plazo, de las cuales 3 fueron declarados procedentes por demoras que generaron las incompatibilidades que existen en expediente técnico, para este tipo de casos el Lookahead también aporta en que se realicen con anticipación para evitar restricciones de la siguiente manera:

**Figura N° 57:**

*Muestra de restricción en Lookahead para liberación de partida **TECHO DE MADERA SOL Y SOMBRA***



*Nota: Identificación de restricción en la realización de lookahead. Fuente Propia.*

### 3.5.4 Etapa 4: Evaluación de la efectividad

Para medir la efectividad de la implementación del Lookahead en la gestión de la supervisión primero se menciona el artículo 187.1. La Entidad controla los trabajos efectuados por el contratista a través del inspector o supervisor y el Art. 187.2 La actuación del supervisor se ajusta al contrato, no teniendo autoridad para modificarlo.

Por lo que lo presentando apoya al supervisor para COMUNICAR Y REPORTAR el control de obra, además se menciona con el fin de que este pueda ser implementado e identificar las restricciones para la ejecución de partidas con prontitud, tener respaldo para pronunciamientos de adicionales de obra y ampliaciones de plazo, mas no pueden ser implementados en obra con fines de ejecución, puesto que ello es responsabilidad neta del contratista ejecutor, en este caso lo efectuado en Lookahead, sirvió para el pronunciamiento de ampliaciones de plazo.

#### 3.5.4.1 Caso Practico de efectividad

##### 3.5.4.1.1 Modificaciones de Plazo-Pronunciamiento de Ampliación de Plazo Parcial N°5:

Se conoce del Reglamento de Ley de contrataciones del estado, en el artículo 197, que las causales para pedidos de ampliaciones de plazo por parte del contratista se dan por cualquiera de las siguientes causales ajenas a su voluntad, siempre que modifiquen la ruta crítica del programa de ejecución de obra vigente al momento de la solicitud de ampliación

En este pedido el contratista sustenta que no ha culminado la ejecución de partidas contractuales puesto que existe una demora en la instalación de suministro eléctrico, agua y desagüe, por ello estas limitantes afectaron a la ruta crítica impidiendo que se puedan ejecutar partidas y produciendo demoras en la culminación de la obra.

**Figura N° 58:**

*Carta presentada por el contratista para solicitud de ampliación de Plazo*

"Año De La Unidad La Paz Y El Desarrollo"

Lima, 15 de Febrero del 2023

**CARTA N° 08 -2023 – CC- VMT/ R.C**

**SEÑORES DIONISIO ROJAS MAMANI**  
Consultor de supervisión de obras

Atención : ING CESAR LUNA VICTORIA SOLANO  
Jefe de Supervisión

Asunto : SOLICITUD DE AMPLIACION DE PLAZO PARCIAL N°05

Referencia : a) PROYECTO CREACION DE LOS SERVICIOS DEL CENTRO INTEGRAL DE ATENCIÓN AL ADULTO MAYOR SECTOR SAN GABRIEL ALTO EN EL DISTRITO DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO, PROVINCIA DE LIMA - LIMA. CUI 2241220

RECIBIDO 15/02/23 15:50pm

186

De nuestra consideración:  
Tengo el agrado de dirigirme a usted para hacerle llegar la solicitud de AMPLIACIÓN DE PLAZO PARCIAL N° 05 por Incumplimiento en Entrega de Factibilidad de los Servicios por Suministro Eléctrico de Agua y Desagüe y por no contar con el Saneamiento físico – Legal del Terreno conforme a la Normativa Vigente dentro del plazo establecido de acuerdo al Art 198 de la ley de contrataciones del estado.

Sin otro particular me suscribo de usted.

**Atentamente.**

  
CISAC  
CONSORCIO  
DELIA DE LOURDES RODRIGUEZ RAMIREZ  
REPRESENTANTE COMÚN

*Nota: Cargo de la Carta presentada. Fuente: Archivos de Oficina DRM*

El uso de lookahead a comparación del control tradicional que existe en las supervisiones de obras públicas contribuye en la mejora de la identificación de restricciones, causas de incumplimientos y propone reprogramaciones a corto plazo que pueden garantizar el cumplimiento de metas dentro del plazo contractual, por lo que estos

resultados obtenidos servirán, en este caso, para informar a la entidad el saldo de obra por partidas y el tiempo adecuado para su culminación.

En la ejecución del CIAM SAN GABRIEL no se llevó a cabo por parte del contratista el seguimiento y control de las partidas pese a ser requerido en bases integradas, sin embargo, la supervisión si, por tal mediante los reportes realizados en cuaderno de obra, se pudo evidenciar

los retrasos en el cumplimiento de metas como se muestra a continuación:

### Figura N°59:

*Asiento de cuaderno de obra – Evidencia de Lookahead*

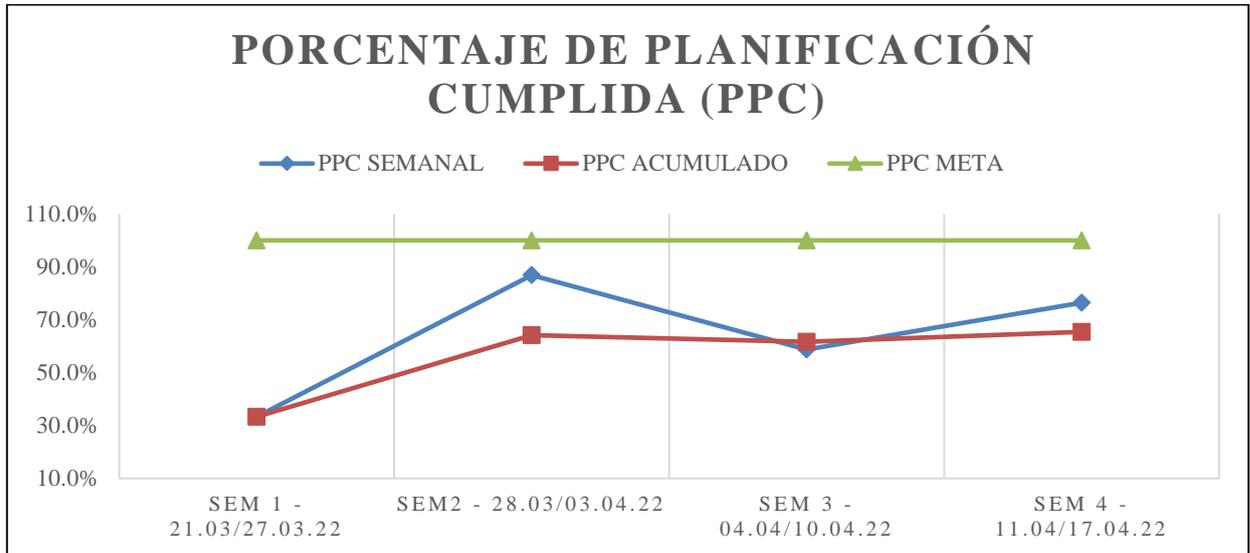
|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
|   | <b>Asiento del Cuaderno de Obra</b> |
| Entidad contratante: FONDO METROPOLITANO DE INVERSIONES  |                                     |
| Obra: CONTRATACION DE LA EJECUCION DE OBRA CREACION DE LOS SERVICIOS DEL CENTRO INTEGRAL DE ATENCION AL ADULTO MAYOR SECTOR SAN GABRIEL ALTO EN EL DISTRITO DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO PROVINCIA DE LIMA LIMA CODIGO UNICO NRO 2241220   |                                     |
| Contratista: CONSORCIO CISAC   |                                     |
| Número de asiento: 459   |                                     |
| Título LOOKAHEAD SEMANAS 22-23-24-25   |                                     |
| Fecha y Hora 15/08/2022 16:32  |                                     |
| Usuario: LUNA VICTORIA SOLANO, CESAR GUSTAVO   |                                     |
| Rol: SUPERVISOR DE OBRA  |                                     |
| Tipo de asiento: OTRAS OCURRENCIAS   |                                     |
| Descripción: Se le indica que debe priorizar trabajos de la semana 22 en bloque A excavaciones, eliminación de material y vaciado de zapatas , bloque B estructuras, asimismo, acabados de tabiquería, tarrajeo, vaciado de columnetas y vigas de cierre en bloque C.<br>Se verifica CNC en obra por falta de personal y material en campo |                                     |

*Nota: Asiento realizado por el supervisor de obra, restricción identificada en dentro del primer Lookahead. Fuente: COD*

Estos antecedentes que se dejan en asientos de cuaderno de obra son necesarios para los pronunciamientos de ampliación de plazo. Tales antecedentes muestran los cuadros de CNC y PPC:

**Figura N°60:**

*Gráfico de Porcentaje de Planificación Cumplida (PPC)*



*Nota: Se muestra que desde el primer lookahead el contratista no realizó lo presentado como plan maestro a la entidad. Fuente Propia.*

**Tabla N° 15:**

*Porcentajes de cumplimiento según actividades programadas*

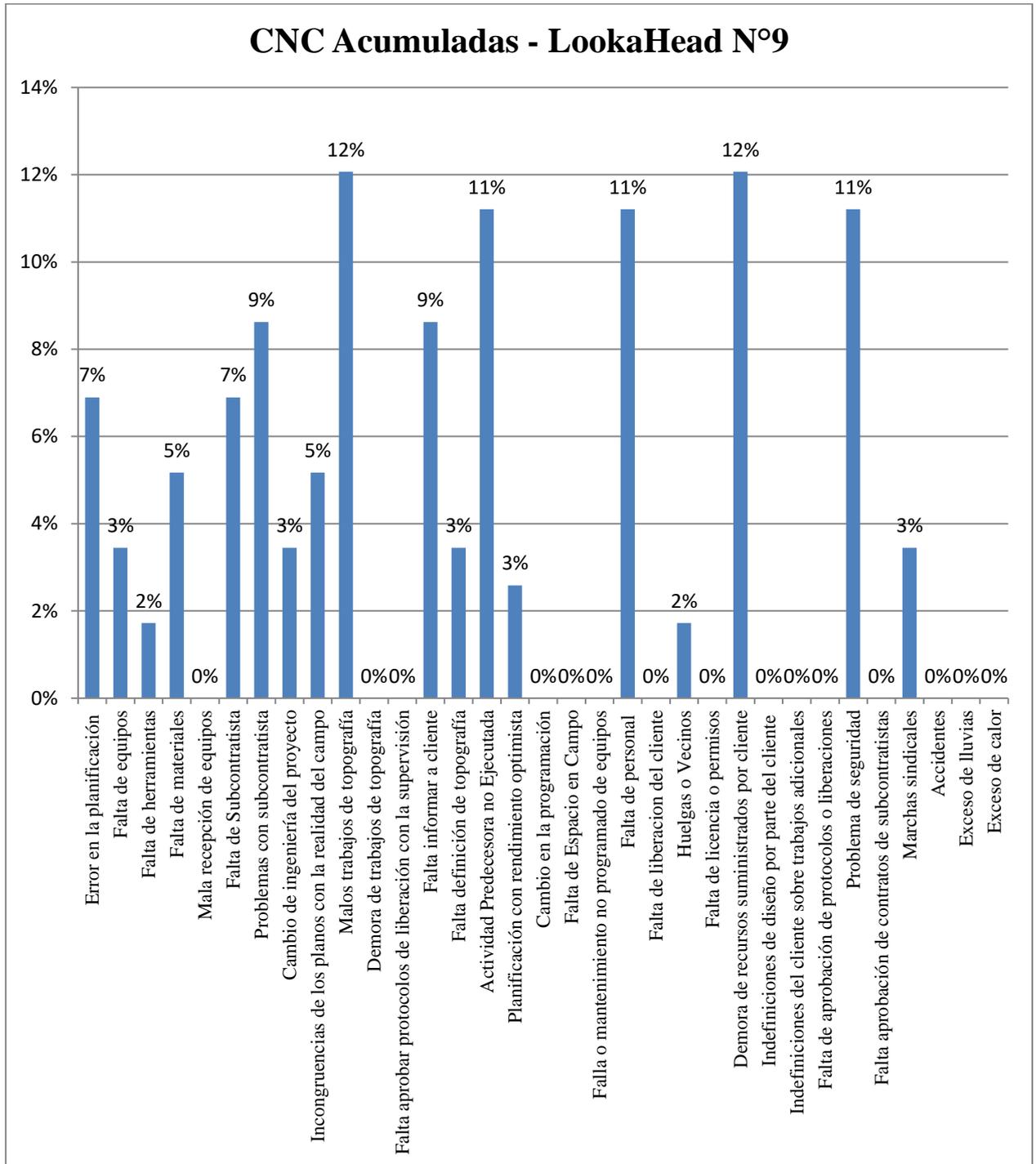
| SEMANA                 | N° ACTIVIDADES PLANIFICADAS | N° ACTIVIDADES EJECUTADAS | N° ACUMULADAS PLANIFICADAS | N° ACUMULADAS EJECUTADAS | PPC SEMANAL | PPC ACUMULADO | PPC META |
|------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------|---------------|----------|
| Sem 1 - 21.03/27.03.22 | 15                          | 5                         | 15                         | 5                        | 33.3%       | 33.3%         | 100.0%   |
| Sem 2 - 28.03/03.04.22 | 38                          | 33                        | 53                         | 34                       | 86.8%       | 64.2%         | 100.0%   |
| Sem 3 - 04.04/10.04.22 | 46                          | 27                        | 99                         | 61                       | 58.7%       | 61.6%         | 100.0%   |
| Sem 4 - 11.04/17.04.22 | 34                          | 26                        | 133                        | 87                       | 76.5%       | 65.4%         | 100.0%   |

*Nota: Se muestra el cuadro para obtención de PPC de las 4 primeras semanas – Lookahead N°1. Fuente Propia.*

Llevándose el control adecuado seguimiento en campo se identifican las causas de no cumplimiento del Lookahead N°1:

**Figura N°61:**

*Gráfico de Barras de Causas de no Cumplimiento*

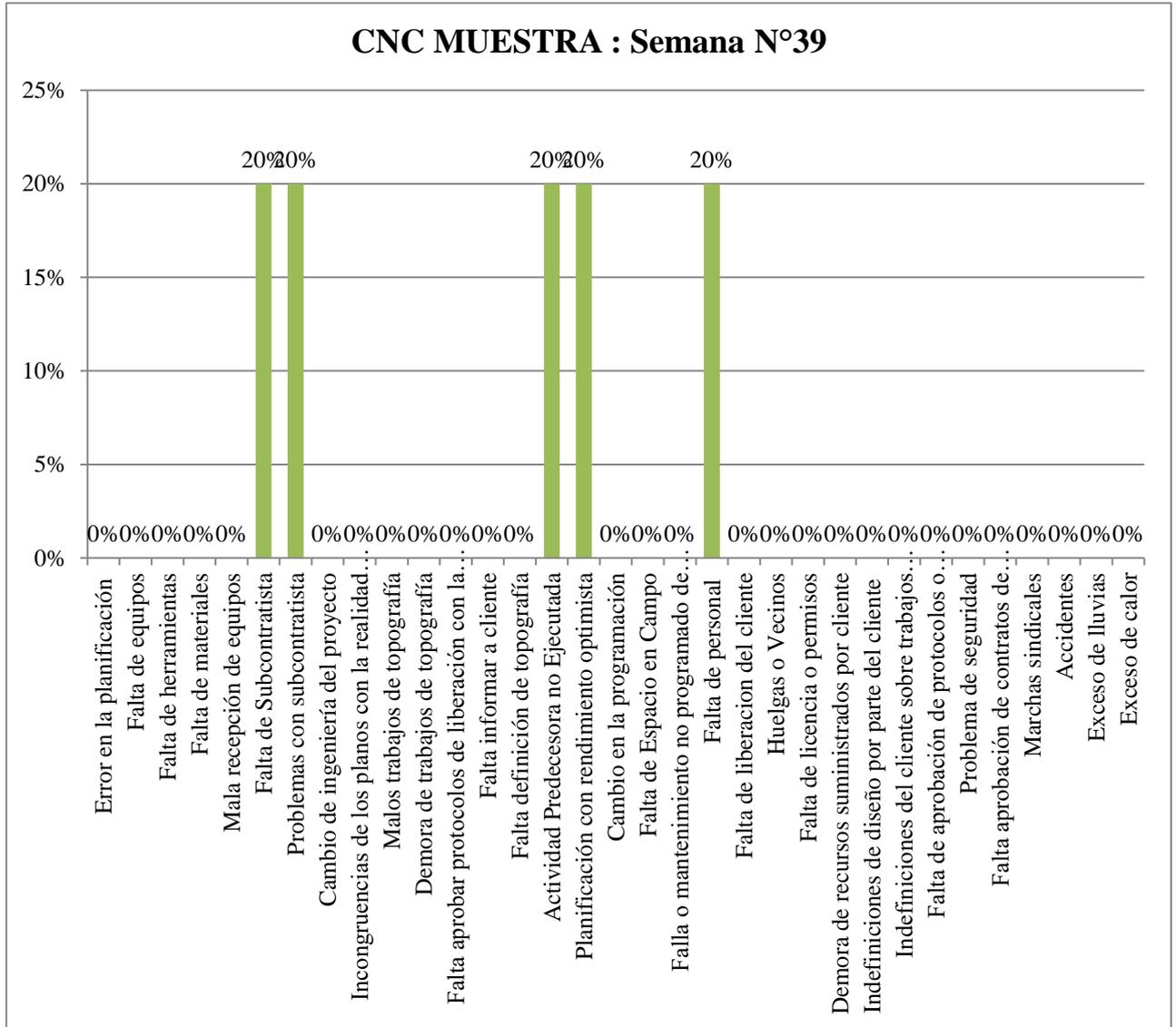


*Nota: Se muestra las Causas de no cumplimiento por parte del contratista para el cumplimiento del Plan maestro a la entidad. Fuente Propia.*

De igual manera se muestra el gráfico CNC para una sola semana de ejecución:

**Figura N° 62:**

*Gráfico de Barras de Causas de no cumplimiento semana 39*



*Nota: Se muestra las Causas de no cumplimiento por parte del contratista para el cumplimiento del Plan maestro a la entidad. Fuente Propia.*

Por lo que el sustento de no poder ejecutar partidas no se debió por lo mencionado anteriormente, por el contrario se dejó constancia del incumplimiento por parte contratista, tal como se muestra en las siguientes imágenes:

Figura N° 63:

Sustento con Lookahead para pronunciamiento de Ampliación de plazo N°5

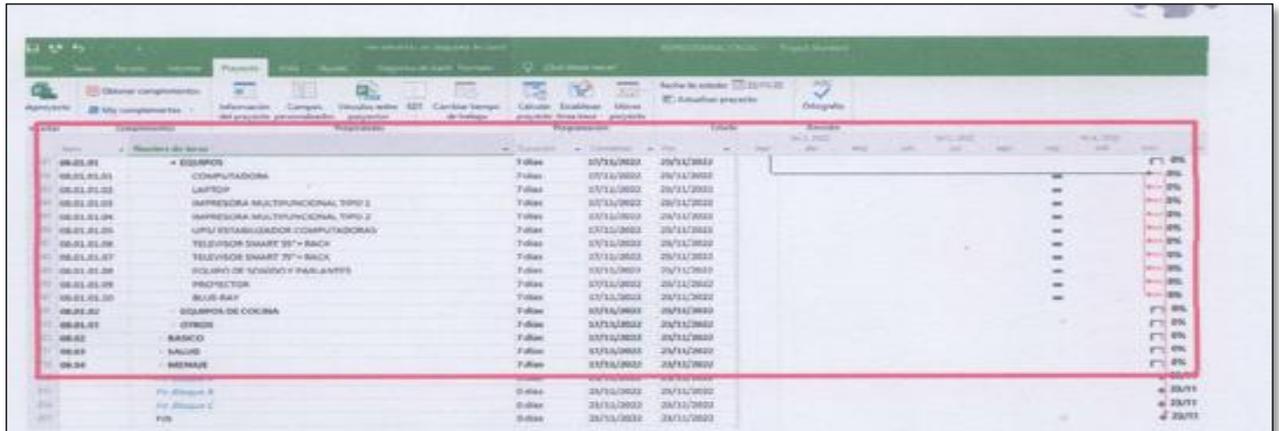


Imagen N° 6: Cronograma Gantt, se muestra que la partida 08.01, 08.02, 08.03 y 08.04 partidas que formaron parte de la ruta crítica al 22/11/2022, las cuales no dependen de las partidas sustentadas como afectadas.

- a) Además, se tiene en cuenta por los reportes generados por el Lookahead los siguientes cuadros de seguimiento, el cual corrobora que se tenía un avance real de 59.97%, la ruta crítica REAL EN CAMPO correspondía a partidas relacionadas a la especialidad de estructuras (desenfofrados, armadas de columnetas y viguetas) y a las de arquitectura (Tarrajeo, pintura, pisos) que, si han sido partidas predecesoras de otras y que no tuvieron ninguna limitante para su ejecución, aun así, a la fecha 22/02/2022 siguen sin culminarse.

| DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD / RESTRICCIÓN                      | SEMANA 28 |          |          |          |          |          |          | SEMANA 29 |          |          |          |          |          |          |          |
|--|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|  | 28-11-22  | 29-11-22 | 30-11-22 | 01-12-22 | 02-12-22 | 03-12-22 | 04-12-22 | 05-12-22  | 06-12-22 | 07-12-22 | 08-12-22 | 09-12-22 | 10-12-22 | 11-12-22 | 12-12-22 |
| Work A: Rehabilitación de acero en los aligerados primer lecho |           |          | ANA 05   | SALA 05  |          |          |          |           |          |          |          |          |          |          |          |
| Work A: Rehabilitación de acero en los muros primer lecho      |           |          |          | SALA 05  |          |          |          |           |          |          |          |          |          |          |          |
| Work A: Encofrado de los muros                                 |           |          |          | 05M 05    | 05M 05   | 05M 05   | 05M 05   |          |          |          |          |
| Work A: Encofrado de los aligerados                            |           |          |          | 05M 05   | 05M 05   | 05M 05   | 05M 05   |           |          |          |          |          |          |          |          |
| Work A: Colocación de los bloques de lecho                     |           |          |          | 05M 05    | 05M 05   |          |          |          |          |          |          |
| Work A: Acabado de los muros                                   |           |          |          |          |          |          |          |           |          |          |          |          | VCM 05   |          |          |
| Work A: Acabado de los aligerados                              |           |          |          |          |          |          |          |           |          |          |          |          | VCM 05   |          |          |
| Work A: Rehabilitación de acero para placas columnas           |           |          |          |          |          |          |          |           |          |          |          |          |          |          | SPOT 05  |
| Work A: Colocación de acero en columnas                        |           |          |          |          |          |          |          |           |          |          |          |          |          |          |          |
| Work A: Encofrado de columnas                                  |           |          |          |          |          |          |          |           |          |          |          |          |          |          |          |

Imagen N°7: Programación Lookahead en las semanas mencionadas de atraso de obra

- b) Se tiene en cuenta que al día 22/11/2022 el contratista tenía las siguientes partidas inconclusas que fue reportado a la entidad mediante Carta N° 1925-2022-IDRM/C de fecha 24.11.2022, siendo reportado por el CNC y PPC:

CONSULTOR DRM

Ing. Cesar Luna Victoria Solano  
JEFE DE SUPERVISION

Oficina central: Av. Nueva Zelanda N°539  
Julica - Puno  
Sucursal: Calle Los Fresnos N°122 Santa Anita - Lima  
Teléfonos: 01 334388 / 951418356  
rojas\_2090\_consultor@hotmail.com

SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD CUMPLE CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA ISO 37001:2016; ISO 45001:2018; con el siguiente Alcance "Prestación del servicio de Supervisiones de Obra, Supervisión de Equipamiento y Puesta en Marcha de: Infraestructura educativa, de



Nota: Cargo de la Carta presentada. Fuente: Archivos de Oficina DRM

**Figura N° 64:**

*Sustento con CNC (Causas de no Cumplimiento)*

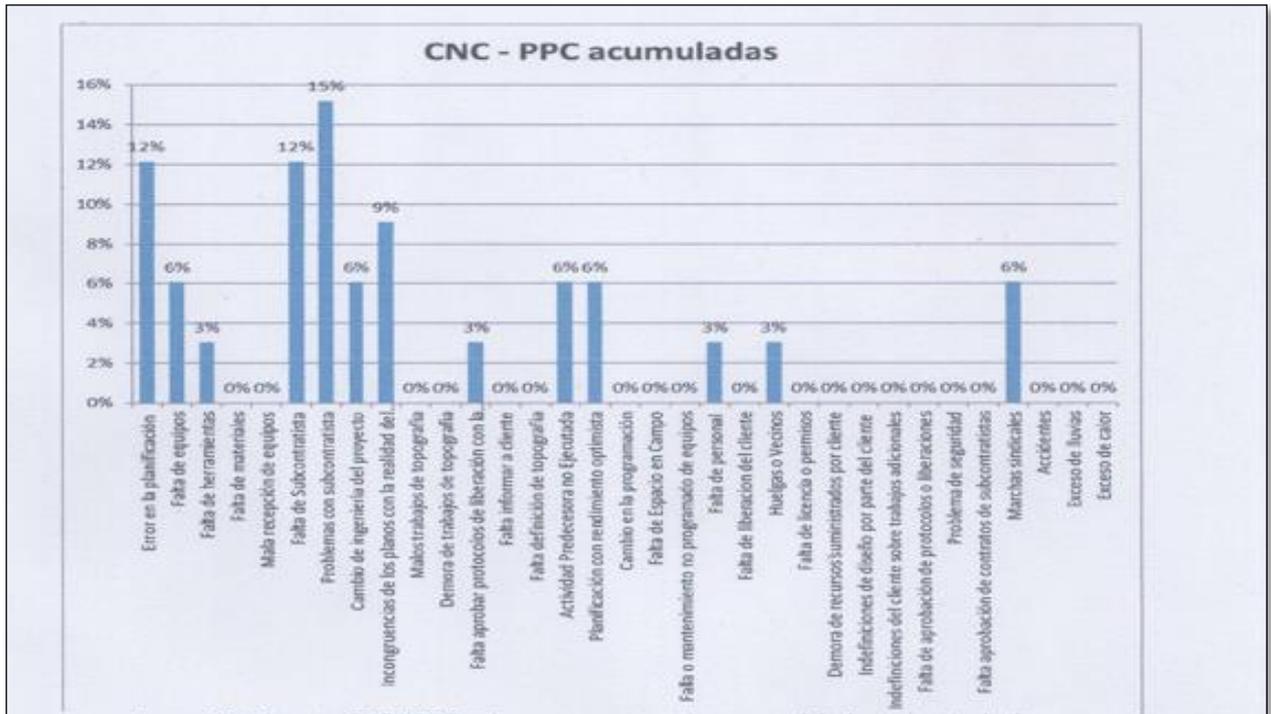


Imagen N°8: Reportes CNC Y PPC en las semanas sustentadas como pedido de ampliación de plazo

Se puede observar que los atrasos fueron reportados oportunamente en el cual se prueba que el contratista tuvo responsabilidad de atrasos de ejecución de partidas y se resume a continuación:

| RESUMEN DE OBSERVACIONES Y PARTIDAS FALTANTES |   |  |  | CONSULTOR DRM   |
|---|---|--|--|---|
| EXTERIORES                                    | * Falta Eliminar desmonte<br>* Falta Completar acero y encofrado para sardinel en jardín, pintura, rampas, estacionamiento.<br>* Falta Perfilar compactado en talud.<br>* Falta Eliminar cerco perimétrico. |  |  | <br>Ing. Cesar Luna Victoria Solari<br>IFF DE SUPERVISION |
| BLOQUES                                       | SOTANO  | PRIMER NIVEL   | SEGUNDO NIVEL  |   |
| BLOQUE A                                      | Falta: Contra piso. Terminar albañilería, tarrajeo. Pisos. Pintura. Instalaciones eléctricas y sanitarias, puertas, mamparas, mobiliario en general.  | Falta: Contra piso. Terminar albañilería, tarrajeo. Pisos. Pintura. Instalaciones eléctricas y sanitarias, puertas, mamparas, mobiliario en general. | Falta: Desencofrado techo y vigas. Contra piso, pisos. Tarrajeo muros y vigas. Pintura, instalaciones eléctricas y sanitarias, Mobiliario. | Falta: Parapetos, tarrajeo, pintura y acabados.           |
| BLOQUE B                                      | Falta: Remate en pisos, modificar alineamiento en pisos SSHH. Enchapes en muros. Pintura. IE. IS. Mobiliario.   | Falta: Remate en pisos, modificar alineamiento en pisos SSHH. Enchapes en muros. Pintura. Mamparas. IE. IS. Mobiliario.                              | Falta: Remate en pisos. Pintura. Mamparas. IE. IS. Mobiliario.   | Falta acabados en jardinerías de azotea y parapetos       |
| BLOQUE C                                      | Falta: Remate piso. Ascensor, instalaciones Eléctricas.   | Falta: Remate en pisos, modificar alineamiento en pisos SSHH. Enchapes en muros. Pintura. Mamparas. IE. IS. Mobiliario.                              | Falta: Acabado en pisos. Cierre de ductos. Pintura. Acabado en IE. IS. Mobiliario.   | Falta acabados de parapetos y ascensor                    |

Cuadro N°1: Actividades faltantes por bloques y por niveles reportados el día 24.11.2022

Oficina central: Av. Nueva Zelanda N°539  
Juliana - Puno  
Sucesal: Calle Los Frenos N°122 Santa Anita - Lima  
Teléfonos: 01 334388 / 981416366  
[rojas\\_2080\\_consultor@hotmail.com](mailto:rojas_2080_consultor@hotmail.com)

SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD  
CUMPLE CON LOS REQUISITOS DE LA  
NORMA ISO 37001:2016; ISO 45001:2018;  
con el siguiente Alcance "Prestación del  
servicio de Supervisiones de Obra,  
Supervisión de Equipamiento y Puesta en  
Marcha de: Infraestructura educativa, de  
Salud e Institucional".



**Figura N° 65:***Conclusiones de pronunciamiento de ampliación de plazo*

**4 CONCLUSIONES**

- SE DECLARA IMPROCEDENTE EL PEDIDO DE AMPLIACION DE PLAZO PARCIAL N°5 por 94 días, puesto que las partidas 05.03.02 MEDIDORES 05.03.02.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDOR TRIFASICO DE 40KW Y PARTIDAS SUCESORAS COMO SON: 05.01.04 TABLEROS PRINCIPALES 05.01.04 TABLEROS DE DISTRIBUCION, 05.03.01 LUMINARIAS, 05.04.01 ASCENSORES Y MONTACARGAS, 05.04.01 ASCENSORES Y MONTACARGAS 05.04.02 SISTEMA DE SEGURIDAD 06 INSTALACIONES DE COMUNICACIÓN no corresponden a la ruta crítica del último cronograma vigente, y por carecer de sustento del detalle del riesgo no previsto, señalando su efecto y los hitos afectados o no cumplidos.
- En la fecha indicada como inicio de causal (22.11.2022) el contratista aún tenía partidas pendientes no relacionadas a la instalación de servicios básicos, reportando mediante CARTA N°1925-IDRM/C (24.11.2022) a la entidad, con asunto INFORME SITUACIONAL AL 23.11.2022 POR CULMINACION DE PLAZO CONTRACTUAL, además es que en el mes de noviembre el contratista presentó el cronograma acelerado obra, ya que tenía un porcentaje inferior al 80% de cumplimiento programado.
- La supervisión presentó la CARTA N°0045-2023-IDRM/C, en el cual demostró que el contratista tenía partidas con retraso en ejecución que son imputables al mismo, así como también otras partidas que son vinculadas en responsabilidad de la Entidad por no abastecerse de servicios básicos.
- Es cierto que la ENTIDAD tiene que presentar la documentación necesaria para los trámites de conexiones domiciliarias, pero, no es condición para que estas no se ejecuten, lo cual sí puede ser impedimento para el pago de esas partidas siempre y cuando estén totalmente ejecutadas SOLO a la espera de pruebas de energía eléctrica y sanitarias, sin embargo a la fecha el contratista tiene partidas de arquitectura, eléctricas y sanitarias por culminar que pueden seguir trabajando sin restricción alguna por servicios básicos.
- Se constata en reportes semanales presentados por la supervisión el incumplimiento de Lookahead y los indicadores de CNC y PPC que respaldan el presente pronunciamiento.

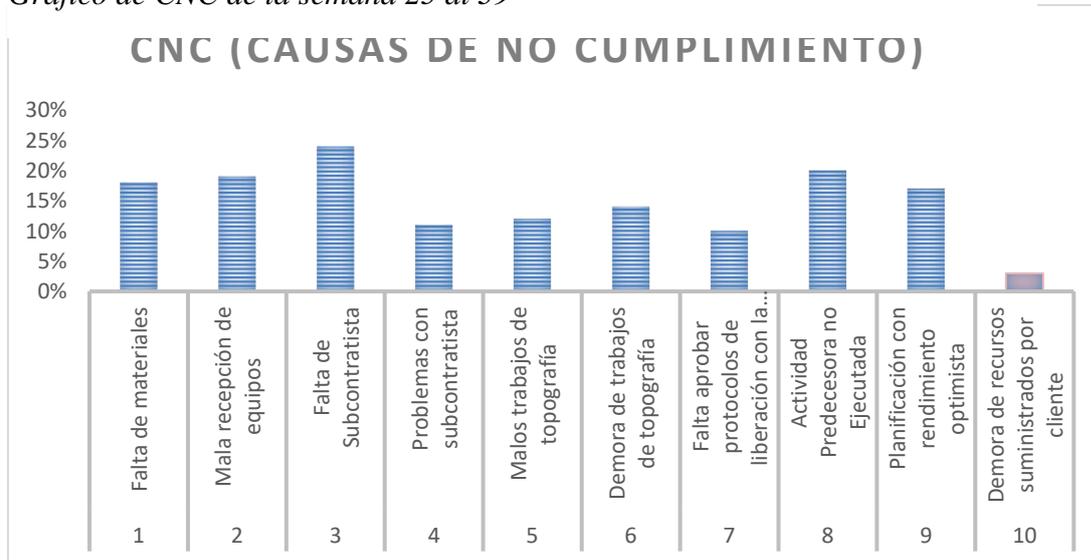
CONSULTOR DRM

*Nota: Cargo de la Carta presentada. Fuente: Archivos de Oficina DRM*

Con el uso de Lookahead se tuvo respaldo y se pudo evidenciar que el retraso en la culminación de partidas es imputable al contratista (según el pedido analizado) puesto que el PPC arrojado en las semanas 25 al 39 (semanas fundamentadas como afectadas no imputables al contratista) tienen un resultado de 77.1% de cumplimiento, el cual es inferior a las metas programadas, además por indicadores de CNC de control, estas tienen como resultado que del 100% de restricciones generadas el 98% se deben por causas vinculadas a alta de material, falta de personal en obra, problemas de pago con el contratista y demoras en el levantamiento de observaciones de calidad para liberación de partidas.

**Figura N°66:**

Grafico de CNC de la semana 25 al 39



Nota: Principales causas evaluadas por Lookahead. Fuente Propia.

**Figura N°67:**

Gráfico Obtenido de la Figura N°66



Nota: De las estadísticas mostradas en la figura N° 66 se obtienen los porcentajes mostrados. Fuente Propia.

**Tabla N° 16:**

Diagnostico PPC de las semanas 25 al 39

| Semana                            | N° Actividades Planificadas | N° Actividades Ejecutadas | N° Acum Actividades Planificadas | N° Acum Actividades Ejecutadas. | PPC Semanal | PPC Acumulado | PPC Meta |
|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------|---------------|----------|
| <b>Sem 25 -</b><br>05.09/11.09.22 | 30                          | 25                        | 942                              | 747                             | 83.3%       | 79.3%         | 100.0%   |
| <b>Sem 26 -</b><br>12.09/18.09.22 | 34                          | 28                        | 976                              | 775                             | 82.4%       | 79.4%         | 100.0%   |
| <b>Sem 27 -</b><br>19.09/25.09.22 | 42                          | 36                        | 1018                             | 811                             | 85.7%       | 79.7%         | 100.0%   |
| <b>Sem 28 -</b><br>26.09/02.10.22 | 44                          | 35                        | 1062                             | 846                             | 79.5%       | 79.7%         | 100.0%   |
| <b>Sem 29 -</b><br>03.10/09.10.22 | 40                          | 32                        | 1102                             | 878                             | 80.0%       | 79.7%         | 100.0%   |
| <b>Sem 30 -</b><br>10.10/16.10.22 | 42                          | 35                        | 1144                             | 913                             | 83.3%       | 79.8%         | 100.0%   |
| <b>Sem 31 -</b><br>17.10/23.10.22 | 48                          | 40                        | 1192                             | 953                             | 83.3%       | 79.9%         | 100.0%   |
| <b>Sem 32 -</b><br>24.10/30.10.22 | 44                          | 39                        | 1236                             | 992                             | 88.6%       | 80.3%         | 100.0%   |
| <b>Sem 33 -</b><br>31.10/06.11.22 | 47                          | 12                        | 1283                             | 1004                            | 25.5%       | 78.3%         | 100.0%   |
| <b>Sem 34 -</b><br>7.11/13.11.22  | 43                          | 10                        | 1326                             | 1014                            | 23.3%       | 76.5%         | 100.0%   |

|                                   |    |    |      |      |       |       |        |
|-----------------------------------|----|----|------|------|-------|-------|--------|
| <b>Sem 35 -</b><br>14.11/20.11.22 | 42 | 16 | 1368 | 1030 | 38.1% | 75.3% | 100.0% |
| <b>Sem 36 -</b><br>21.11/27.11.22 | 40 | 18 | 1408 | 1048 | 45.0% | 74.4% | 100.0% |
| <b>Sem 37 -</b><br>28.11/04.12.22 | 0  | 12 | 1408 | 1060 | 0.0%  | 75.3% | 100.0% |
| <b>Sem 38 -</b><br>05.12/11.12.22 | 0  | 10 | 1408 | 1070 | 0.0%  | 76.0% | 100.0% |
| <b>Sem 39 -</b><br>12.12/18.12.22 | 0  | 16 | 1408 | 1086 | 0.0%  | 77.1% | 100.0% |

---

*Nota: los porcentajes mostrados son los resultados de las semanas que el contratista sustenta como afectado. Fuente Propia.*

### 3.5.4.1.2 Modificaciones de plazo -Control para consultas de obra

Se presenta como caso modelo la programación de la Partida 03.06.04 Techo Sol y Sombra, el cual tiene una duración de ejecución de trabajo de 30 días, el Lookahead considero la ejecución de la partida por su metodología PULL en el cual trabaja programado de atrás hacia adelante, buscando la liberación de partidas con un mes de anticipación, y se verifico que en la fecha a ejecutar la partida la madero Cedro requerida en especificaciones técnicas del proyecto se encuentra en veda, por lo que se procedió a la realización de consultas de obra elevada a la entidad proponiéndose el cambio a madera Tipo Tornillo o Mohena Rosada y que la consulta sea absuelta antes de que inicie la partida programada para la realización de la compra.

- El día 26.08.2022, mediante Carta N°68-2022/ OBRA-CIAM-VMT/R.O, el contratista presenta el Informe técnico de Arquitectura N° 008-2022 ARQ, en el cual sustenta la veda del material a utilizar y realiza la consulta de madera a reemplazar.
- El día 29.08.2022, mediante el INFORME N°007-2022-DRM/SARQ/LMRV, la especialista en arquitectura de parte de la supervisión recomienda utilizar la madera tipo Tornillo por tener características similares al cedro y tener disponibilidad en el mercado
- El día 29.08.2022, mediante CARTA N°1348-2022-IDRM/C, la supervisión eleva a la entidad la Consulta N°5 A La Entidad: Tipo De Madera a Utilizar en el Techo De Sol y Sombra – Especialidad De Arquitectura.
- El día 10.09.2022, Mediante CARTA N° 002780-2022-INVERMET-GP, la entidad comunica la ABSOLUCION A LA CONSULTA N°5: TECHO DE MADERA SOL Y SOMBRA (No disponibilidad de madera tipo Cedro), en el cual concluye:

“De acuerdo a las características evaluadas y los precios considerados en las cotizaciones, se debe adquirir la madera Tornillo para la realización de techo sol y sombra”.

**Imagen N°68:**

*Planificación Lookahead para la partida Techo Sol y Sombra*

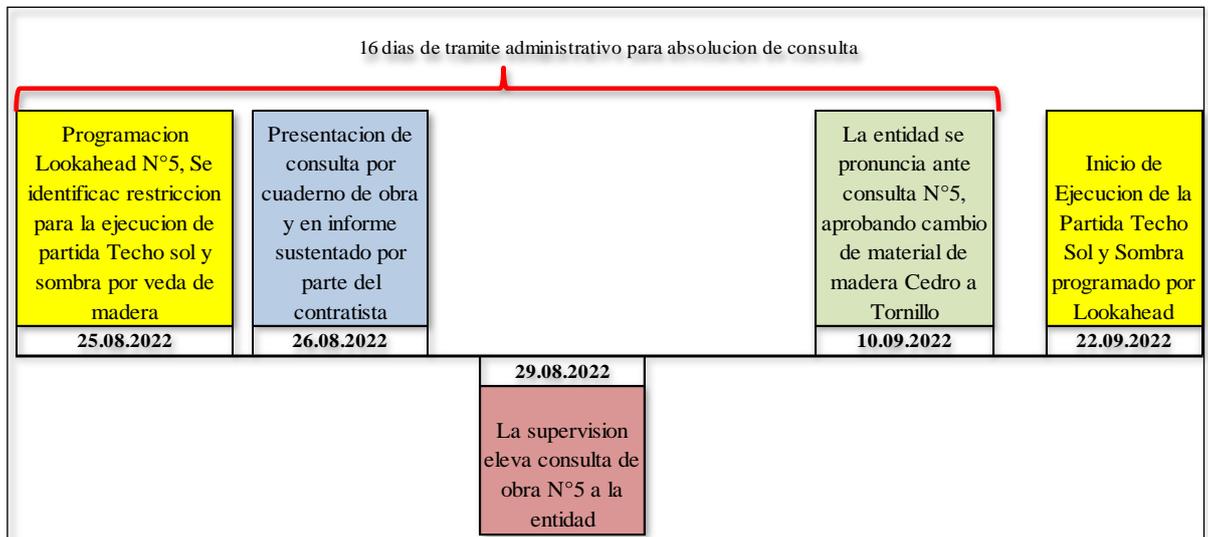
| DESCRIPCION |  | HALM-BB |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
|-------------|--|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|--|
| Block B     | TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE EN LOSA MEZCLA 1:5 E=1.5 CM | HALM-BB |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| Block B     | LADRILLO PASTELERO SOBRE MORTERO                         | ELM-BB  | ELM-BB | ELM-BB | ELM-BB | ELM-BB | ELM-BB | ELM-BB | ELM-BB |        |  |  |
| Block B     | LADRILLO PASTELERO SOBRE MORTERO (SOBRE PAREPETO)        | ELA-BB  | ELA-BB | ELA-BB | ELA-BB | ELA-BB | ELA-BB | ELA-BB | ELA-BB |        |  |  |
| Block B     | TECHO DE MADERA (SOL Y SOMBRA)                           |         |        |        |        |        |        |        |        | SYS-3B |  |  |
| Block B     | POLICARBONATO BLANCO DE 6MM                              |         |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| Block B     | P-02 PUERTA CONTRAPLACADA 1.00X2.10M                     |         |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| Block B     | P-03 PUERTA CONTRAPLACADA 0.90X2.10M                     |         |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| Block B     | P-04 PUERTA CONTRAPLACADA 1.20X2.10M                     |         |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| Block B     | P-05 PUERTA CONTRAPLACADA 0.60X2.10M                     |         |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| Block B     | P-06 PUERTA CONTRAPLACADA 0.60X2.10M                     |         |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |

Karen:  
LIBERACION DE PARTIDA DIA 06/05/2022  
VERIFICAR DISPONIBILIDAD DE MADERA CEDRO  
SUBCONTRATO

*Nota: Partida programada, se anticipa restricción. Fuente Propia*

**Imagen N°69:**

*línea de Tiempo de trámite administrativo para absolución de consulta por tipo de madera*



*Nota: Las demoras efectuadas están sujetas a los plazos establecidos por RLCE.*

Por los cuadros mostrados se muestra que el lookahead programado para ejecutar en el Lookahead N°6 tenía restricciones vinculadas a trámites administrativos reglamentarios en el Lookahead N°5, la identificación de esta restricción que duro 16 días de trámite genero positivamente que la partida pueda ser ejecutada sin problema alguno.

### 3.5.4.1.3 Modificaciones del Monto Contractual – Ampliación de Plazo N°5

Como lo establece el Reglamento de Ley de Contrataciones del Estado, las ampliaciones de plazo no imputables al contratista dan lugar al reconocimiento y pago de los mayores gastos generales variables pertinentes. Siendo ello así, los Arts. 199° y 200° del actual RLCE disponen sendas fórmulas para calcular los mayores gastos generales variables debidos, en el caso presentado en el ítem 3.5.4.1.1 hubiese sido favorable el reconocimiento por gastos generales sería el siguiente:

Cantidad de días otorgados: 94 D.C.

Se muestra la estructura de Gastos Generales establecidos en perfeccionamiento de contrato, que ha sido desglosado por día para el cálculo de reconocimiento de gastos de generales por un pronunciamiento favorable por Ampliación de Plazo N°5:

#### Ilustración N° 70:

*Cuadro de Gastos Generales Variables estimado por día*

| 2.00 GASTOS VARIABLES  |     |   |      |      |     | 1,345.00 |
|--|-----|---|------|------|-----|----------|
| <b>2.1 DIRECCION TECNICA Y ADMINISTRATIVA DE OBRA</b>        |     |   |      |      |     |          |
| Incluye Beneficios Sociales (53%)                            |     |   |      |      |     |          |
| <b>a) Personal Profesional</b>                               |     |   |      |      |     |          |
| Ingeniero Residente  | Und | 1 | 0.03 | 6000 | 100 | 200.00   |
| Asistente del Residente                                      | Und | 1 | 0.03 | 3700 | 100 | 123.33   |
| Ingeniero Especialista en Obras Civiles                      | Und | 1 | 0.03 | 4800 | 100 | 160.00   |
| Especialista de Calidad                                      | Und | 1 | 0.03 | 4800 | 100 | 160.00   |
| Especialista en metrados costos y presupuesto                | Und | 1 | 0.03 | 4800 | 100 | 160.00   |
| Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional y edio Ambient | Und | 1 | 0.03 | 3700 | 100 | 123.33   |
| <b>d) Personal Addm inistrativo</b>                          |     |   |      |      |     |          |
| Almacenero   | Und | 1 | 0.03 | 2500 | 100 | 83.33    |
| Auxiliar contable/ tributario                                | Und | 1 | 0.03 | 3500 | 100 | 116.67   |
| <b>e) Maestro de Obra</b>                                    |     |   |      |      |     |          |
| General  | Und | 1 | 0.03 | 3500 | 100 | 116.67   |
| <b>c) Seguridad permanente</b>                               |     |   |      |      |     |          |
| Personal de Seguridad  | Und | 1 | 0.03 | 2000 | 100 | 66.67    |
| <b>2.1 ALQUILER DE EQUIPO AUXILIAR</b>                       |     |   |      |      |     |          |
| <b>a) Energia para la obra</b>                               |     |   |      |      |     |          |
| Sum inistro eelctrico para la obra                           | Glb | 1 | 0.03 | 250  |     | 8.33     |
| <b>b) Equipo de comunicacion</b>                             |     |   |      |      |     |          |
| Internet   | Mes | 1 | 0.03 | 400  |     | 13.33    |
| Telefonía celular  | Mes | 1 | 0.03 | 400  |     | 13.33    |

*Nota: Los costos y cantidades son los reconocidos en perfeccionamiento de contrato.*

Se aprecia que el monto diario a reconocer asciende a la suma de S/ 1,345.00 (Mil trescientos cuarenta y cinco con 00/100 soles).

- Reconocimiento total de Gastos generales\*:

**CUADRO N°17:**

*Cálculo de Reconocimiento de Gastos Generales*

| <b>Descripción</b>   | <b>Monto Diario</b> | <b>Cantidad de días</b> | <b>Monto total Reconocido</b> |
|--|---------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Reconocimiento de Gastos Generales por Ampliación de Plazo | S/ 1,345.00         | 94                      | <b>S/. 126,430.00</b>         |

*Nota: El monto diario es extraído de la ilustración N°68 y la cantidad del pedido de la ampliación de plazo N°5.*

El uso de lookahead tuvo una influencia indirecta en el no reconocimiento de gastos generales, con ello no se otorga los S/. 126,430.00 (Ciento veintiséis mil cuatrocientos treinta 00/100 soles) producto del pronunciamiento realizado, el monto del proyecto se mantiene sin modificación.

\*El reconocimiento de gastos generales se realizan siempre y cuando el sustento de los gastos sea comprobado ante la entidad.

3.5.4.1.3 Control de Producción de Calidad

Se presenta el caso de la Partida 03.04.06 Techo Sol y Sombra en el cual se muestra las diferencias en el uso de Lookahead y el sistema tradicional de obra. Se puede observar en la Imagen N°69 que la Partida 03.06.04 Techo Sol y Sombra tiene una duración de 30

días en total, lo cual se interpreta que la instalación total dura 30 días en campo, puesto que el Gantt contractual no genera detalles para esta partida.

**Figura N°71:**

*Programación Gantt – Partida 03.06.04 Techo sol y sombra (Contractual)*

|          |  |      |            |            |        |               |
|----------|--|------|------------|------------|--------|---------------|
| 03.06    | COBERTURAS   | 51 d | 9/07/2022  | 29/08/2022 |        |               |
| 03.06.01 | TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE EN LOSA MEZCLA 1:5 E=1.5 CM | 2 d  | 9/07/2022  | 11/07/2022 | 213CC  |               |
| 03.06.02 | LADRILLO PASTELERO SOBRE MORTERO                         | 1 d  | 9/07/2022  | 10/07/2022 | 143FCI |               |
| 03.06.03 | LADRILLO PASTELERO SOBRE MORTERO (SOBRE PAREPETO)        | 2 d  | 9/07/2022  | 11/07/2022 | 213CC  |               |
| 03.06.04 | TECHO DE MADERA (SOL Y SOMBRA)                           | 30 d | 30/07/2022 | 29/08/2022 | 320CC  | 30/07 → 29/08 |
| 03.06.05 | POLICARBONATO BLANCO DE 6MM                              | 6 d  | 30/07/2022 | 5/08/2022  | 215CC  | 30/07 → 5/08  |

*Nota: Extraído del Cronograma Contractual. Fuente: Archivos DRM.*

En la imagen N°72 se visualiza que la partida tiene 3 etapas de ejecución, el secado de listones de madera, la habilitación, instalación y acabado de estructura metálica y la habilitación, instalación y acabado de estructura de madera.

**Ilustración 72:**

*Programación Lookahead-Partida 03.06.04 Techo Sol y Sombra*

| CREACION DE LOS SERVICIOS DEL CENTRO INTEGRAL DE ATENCIÓN AL ADULTO MAYOR SECTOR SAN GABRIEL ALTO EN EL DISTRITO DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO, PROVINCIA DE LIMA - LIMA. CUI 2241220 |               |          |   |          |  |
|--|---------------|----------|---|----------|--|
| Id   | Modo de tarea | Item     | Descripción   | Duración | mes 2  |
| 0  |               |          | INICIO  | 30 d     | 24   26   28   30   02   04   06   08   10   12   14   16   18   20   22   24   26 |
| 1  |               | 01       | ARQUITECTURA  | 30 d     |  |
| 2  |               | 01.01    | COBERTURAS  | 30 d     |  |
| 3  |               | 01.01.01 | TECHO DE MADERA TORNILLO (SOL Y SOMBRA)                     | 30 d     |  |
| 4  |               |          | SECADO DE LISTONES DE MADERA                                | 20 d     | 20 d   |
| 5  |               |          | HABILITACION , INSTALACION Y ACABADO DE ESTRUCTURA METALICA | 20 d     | 20 d   |
| 6  |               |          | HABILITACION , INSTALACION Y ACABADO DE LISTONES DE MADERA  | 10 d     | 10 d   |

*Nota: Extraído de reprogramación realizada por Lookahead. Fuente: Archivos DRM.*

Esta última programación desagregada para la partida, genera que el control de producción de calidad sea diferente y más rigurosa puesto que con ello se programa las visitas a la fábrica para la selección del material a utilizar, respetando los plazos de una sola partida, por lo que se mejora el seguimiento de calidad por parte de la supervisión al tener la programación anticipada y detallada.

**Tabla N°18:**

*Seguimiento con Lookahead de la ejecución de la partida 03.04.06 Techo Sol y Sombra*

| Sub Ítems   | Seguimiento con Lookahead   |   |   |
|---|---|---|---|
|   | Del día 1 al 10   | Del día 11 al 20  | Del día 21 al 30  |
| <b>Secado de Madera</b>   | El especialista de Calidad y Arquitectura verifican en fabrica la madera a utilizarse, se inicia el proceso de secado | El proceso de secado de madera continua hasta el día 20   |   |
| <b>Habilitación, instalación y acabado de estructura Metálica</b> |   | Se verifica los materiales, perfiles metálicos, alineamientos, certificados de calidad, pintura de la estructura metálica | Se continua con la labor de instalación de la estructura metálica y se fijan con la madera llevada en campo, se realiza el acabo final de la estructura |
| <b>Habilitación, instalación y acabado de Madera Tornillo</b>     |   |   | Se habilita la madera Tipo Tornillo a campo y se instala con los perfiles metálicos, se realiza el acabado final de la estructura.                      |

*Nota: Partida replanteado por Lookahead por cada 10 días. Fuente Propia*

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Para la gestión de la supervisión en la ejecución del CIAM SAN GABRIEL se involucró aspectos como sistematización de procesos internos relacionados a Lean Construcción, trabajo colaborativo entre supervisión, contratista y entidad y programación continua con Lookahead.

### 4.1 Resultados del Objetivo N°1

#### Tabla N°19:

*Resultado del Objetivo específico N°1: Evaluar cómo la implementación del lookahead influye en los plazos que gestiona la supervisión del proyecto CIAM, San Gabriel, 2023.*

| Ítem  | Descripción  | SI | NO | ¿Por qué? ¿De qué manera?   |
|-------|--|----|----|---|
| 4.1.1 | Efectividad de la Implementación del Lookahead en los plazos que gestiona la Supervisión | X  |    | Como se verifico en el Ítem 3.4.5.1.1 Modificación de Plazos - Pronunciamiento de ampliación de Plazo N°5, el Lookahead influye en el respaldo para el pronunciamiento por parte de la supervisión negando la opinión favorable de 94 días de ampliación de plazo, puesto que los resultados de PPC (Porcentaje de Programación cumplida) es de 77.1%, en las semanas 25 al 39 (periodo sustentado como afectado por causas no imputables al contratista), además, se obtuvo como resultados de CNC (Causas de cumplimiento) que el 98% de las causas son |

imputables al contratista por falta de materiales, falta de personal, y problemas con los subcontratistas, evidenciando el incumplimiento por parte del contratista.

4.1.2 Efectividad en los  
plazos generados  
por Consultas de  
Obra

X

Tal como se indicó en el Ítem 3.4.5.1.2 Modificación de Plazos – Consultas de Obra, La partida 03.04.06 Techo Sol y Sombra tuvo restricciones vinculadas a trámites administrativos reglamentarios, la identificación de esta restricción en Lookahead N°5 (4 semanas antes de su ejecución), generó positivamente que la partida no sea afectada por 16 días de trámite para absolución de consulta generada por la veda de la madera Cedro. La partida se encontró libre de restricciones para la fecha programada de su ejecución.

---

#### 4.2 Resultados del Objetivo N°2

**Tabla N°20:**

*Resultado del Objetivo N°2: Verificar de qué manera la implementación del lookahead influye en la modificación del Monto contractual que gestiona la supervisión del proyecto CIAM, San Gabriel, 2023.*

| Ítem  | Descripción   | SI | NO | ¿Por Qué? ¿De Qué Manera?   |
|-------|---|----|----|---|
| 4.2.1 | Efectividad de la Implementación del Lookahead relacionado a la Modificación de Monto Contractual |    | X  | Por lo señalado en el Ítem 3.5.4.1.3 Modificaciones del Monto Contractual – Ampliación de Plazo N°5, el uso de lookahead tuvo una influencia indirecta en el no reconocimiento de gastos generales variables como lo establece el artículo N° 199 y 200 del RLCE, con ello no se otorga el monto S/. 126,430.00 (Ciento veintiséis mil cuatrocientos treinta 00/100 soles) por la improcedencia de la solicitud de ampliación de Plazo N°5, en consecuencia, para el pronunciamiento de ampliación de Plazo N°5 el monto del proyecto se mantiene sin modificación. |

### 4.3 Resultado del Objetivo 3

**Tabla N° 21:**

*Resultado del Objetivo N°3: Demostrar de qué manera la implementación del lookahead influye en el control de producción de calidad que gestiona la supervisión del proyecto CIAM, San Gabriel, 2023.*

| Ítem  | Descripción  | SI | NO | ¿Por qué? ¿De qué manera?   |
|-------|--|----|----|---|
| 4.3.1 | Efectividad de la Implementación de Control de Producción de Calidad |    | X  | Por lo señalado en el Ítem 3.5.4.1.4 Control de Producción de Calidad, el uso de Lookahead género que en la partida 03.04.06 Techo Sol y Sombra se identifiquen a diferencia del cronograma Gantt contractual general, 3 etapas diferentes dentro de la partida, la primera de secado natural y corte de madera, el segundo de diseño e instalación de la estructura metálica y la tercera de la instalación y acabados de madera Tornillo, con ello se anticipa la verificación en fábrica de la madera seleccionada, y la coordinación con diferentes proveedores para la instalación, además de poder tener control sobre los rendimientos reales de la partida. |

|       |  |   |   |
|-------|--|---|---|
| 4.3.2 | Efectividad de la Implementación de Control de Producción de Calidad para valorizaciones de Obra | X | Por lo mencionado en el Ítem 3.5.3 Programación a mediano Plazo, mediante el uso del Lookahead se pudo identificar restricciones en las partidas 02.01.01.01.01 Excavación masiva con maquinaria, 02.01.01.02.01 Corte de roca con maquinaria en el segundo Lookahead, generando un PPC del 64.2 % (Ver Tabla N°15), con ello dando opción a reprogramación anticipada para la siguiente semana de ejecución con la finalidad de no generar retrasos puesto que su demora también afecto a las partidas 02.01.04.01 Acarreo previo de material excedente y 02.01.04.02 Eliminación de material excedente con volquetes. |
|-------|--|---|---|

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

- Se determinó que la implementación del lookahead influye positivamente en la efectividad de la gestión de la supervisión del proyecto CIAM, al haber sido respaldado y demostrado mediante indicadores de PPC (Porcentaje de programación cumplida) y CNC (Causas de cumplimiento) la situación real de la obra y con ello se pudo realizar el pronunciamiento sustentado de Ampliación de plazo N°5 y emitir la opinión desfavorable ante el otorgamiento de gastos generales, además de que el Lookahead anticipó las restricciones existentes en las partidas programadas por consultas de obra que por trámite administrativo tienen que realizarse con holgura para no perjudicar la programación realizada, y por último, género que se identifique que la partida Techo Sol y Sombra tenga tres etapas de seguimiento diferentes una de otras involucrando la participación de especialistas lo que genera un control de producción de calidad.
- De la evaluación realizada se determinó que la implementación del Lookahead ha tenido un impacto positivo en la gestión de plazos por parte de la supervisión, ya que fue el respaldo para el pronunciamiento de ampliación de plazo N°5, mediante el indicador de PPC (Porcentaje de programación cumplida) igual a 77.10%, porcentaje que demuestra que el contratista no cumplió con su programación comprometida y siendo este maximizado con el indicador de CNC (Causas de no cumplimiento) el cual arroja que el 98.00% de estas causas son imputables al contratista, por falta de manejo técnico, generando que el pronunciamiento ante la solicitud de ampliación de plazo N°5 sea declarado Improcedente. Además, la implementación de Lookahead generó positivamente que la partida 03.04.06 Techo

Sol y Sombra no sea afectada por 16 días de trámite administrativo que se suscitó por la necesidad de la absolución de la consulta del material a utilizar, ya que su planificación anticipada permitió identificar la restricción oportunamente. La partida se encontró libre de restricciones para la fecha programada de su ejecución, según se indica en la Tabla N°19.

- De lo verificado se concluye que el uso de lookahead tuvo una influencia indirecta en la modificación de monto contractual del proyecto, al no haberse otorgado el reconocimiento de gastos generales variables por el monto S/. 126,430.00 (Ciento veintiséis mil cuatrocientos treinta 00/100 soles) por lo calculado en la Tabla N°17, debido al sustento producido por la improcedencia de la solicitud de ampliación de Plazo N°5 por 94 días calendario, en consecuencia, el monto del proyecto se mantiene sin modificación, como se hace mención en la Tabla N°20.
- Se demostró que el lookahead influye en el control de producción de calidad ya que originó que en la partida 03.04.06 Techo Sol y Sombra se identifiquen y planifiquen 3 etapas de producción diferentes que conforman la partida, con ello se anticipa la verificación en fábrica de la madera seleccionada, y la coordinación con diferentes proveedores para la instalación (Ver Figura N°69). Así mismo dio la posibilidad de reprogramar el siguiente Lookahead N°3 (Ver Figura N°52 y N°53), para el cumplimiento de retrasos originados en las partidas 02.01.01.01.01 Excavación masiva con maquinaria, 02.01.01.02.01 Corte de roca con maquinaria en el segundo Lookahead, por su resultado de PPC del 64.2%, como se hace mención en tabla N°21.

## 5.2 Recomendaciones

- Se recomienda el uso de Lookahead puesto que genera mayor control de ejecución de partidas e identifica las limitantes a mediano plazo que puedan generarse y con ello se puede absolver consultas sea por cuaderno de obra o elevadas a la entidad sin generar retrasos en obra, además de que genera respaldo para los pronunciamientos ante pedidos de ampliaciones de plazo y reconocimiento de gastos generales.
- Aunque no se ha observado una influencia directa del uso del Lookahead en las modificaciones contractuales, la planificación por este método puede ayudar a agilizar los trámites administrativos que pueden generar las consultas y adicionales de obra. La implementación del Lookahead ayuda a identificar oportunidades para optimizar el proceso de gestión de cambios en el contrato y reducir el tiempo de respuesta ante solicitudes de modificación.
- Se recomienda el uso del Lookahead puesto que ha tenido un impacto positivo en el control de producción de calidad por parte de la supervisión. Al ser más riguroso, esta herramienta ha permitido obtener resultados precisos sobre el avance de obra, identificar restricciones que pueden ser solucionadas antes de iniciar la ejecución de las partidas y asegurar una correcta conformidad de valorizaciones de obra y pronta respuesta a consultas de obra. En definitiva, el uso del Lookahead contribuye a mejorar la calidad y la eficiencia de la supervisión del proyecto
- Se recomienda que el uso de Lookahead bajo el enfoque de Last Planner System, sea implementado en obras públicas para el trabajo en equipo entre la entidad, supervisión y contratista ejecutor ya que demuestra ser una herramienta de gestión

que puede identificar las restricciones de forma anticipada, es dinámico según el avance de obra, y sirve de respaldo para trámites administrativos que se generan durante la ejecución de obra.

## REFERENCIAS

- Pons Achell, J. y Rubio Pérez, I. (2019). Colección Guías Prácticas de Lean Construction Lean Construction y la Planificación Colaborativa Metodología Delast Planner® System. (1ª edición). Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.
- Orihuela P., Ulloa K. (2011). La Planificación de las Obras y el Sistema Last Planner. Construcción Integral. Perú: Aceros Arequipa.
- Serpell, A. (2017). Administración de Operaciones de Construcción. Santiago, Chile: Alfaomega Grupo Editor
- Ballard (2017) Implementing Lean Construction: Stabilizing Work Flow, Segunda Conferencia Anual de Lean Construction, Chile
- Gamarra, G. (2018). Gestión de Compromisos de Subcontratistas para el Levantamiento de Restricciones en Procesos Incidentes de Acabados en Proyectos de Edificaciones Civiles. [Management of Subcontractors Commitments for Removing Constraints in Processes Incidents of Finishings in Projects of Civil Buildings] BSc. National University of Engineering, Perú, pp.29, 44, 73-92. Available at: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/15744>.
- Ramirez, R. (2014). Metodología para la Mejora Continua (Shingo) del Sistema de Construcción con Prefabricados de Concreto. [Methodology for the Continuous Improvement (Shingo) of the Construction System with Prefabricated Concrete]. BSc. National University of Engineering, Perú, pp. 27, 95-111. Available at: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/4398>.

- Hamzeh, F., Zankoul E. and El Sakka, F. (2016). "Removing Constraints to Make Tasks Ready in Weekly Work Planning". Creative Construction Conference, Budapest, Hungary.
- Alvarado Coronado, D. M. (2018). Aplicación de una metodología basada en la filosofía Lean Construction (construcción esbelta) dentro del proceso de obra, en una empresa de construcción de viviendas (Master's thesis, Alvarado Coronado, Daniela Michelle).
- Ballard, G. y Koskela, L. (2011). Una respuesta a los críticos de la construcción esbelta. Revista de construcción esbelta .
- Ballard, G., Tommelein, I., Koskela, L. y Howell, G. (2007). Herramientas y técnicas de construcción esbelta. En Diseño y construcción (págs. 251-279). Routledge.
- Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado DECRETO SUPREMO N° 344-2018-EF.
- Bases Integradas Licitación Pública Para La Contratación De La Ejecución De Obras1 Licitación Pública N° 009-2021-INVERMET-1