



# FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA LAST PLANNER EN  
PROYECTO GRIFO CONSUMIDOR DIRECTO RANSA  
VENCEDOR.”**

Trabajo de suficiencia profesional para optar el  
título profesional de:

**Ingeniero Civil**

**Autor:**

Jose Alejandro Diaz Cucho

**Asesor:**

Ing. Rubén Kevin Manturano Chipana

Lima – Perú

2021

## DEDICATORIA

A mis padres Cesar y María por su gran apoyo incondicional, y a mi hermana Rosa por su guía y confianza para iniciarme en este camino profesional, a mis hermanos por brindarme su amor y comprensión durante este camino y a Dios por todo lo recibido.

## AGRADECIMIENTO

A mi madre María Asunción por todo el apoyo que me pudo brindar durante mi camino profesional.

A mis amigos de universidad que estuvieron apoyándome durante todo este camino en los momentos más difíciles.

A mi asesor el Ing. Ruben I. Manturano Chipana por todo este tiempo dedicado a lograr mis objetivos.

## TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS .....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN EJECUTIVO .....	8
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
1.1. Descripción de la empresa .....	9
1.2. Experiencia de la empresa .....	11
1.3. Análisis de la empresa constructora mediante la aplicación FODA.....	13
<b>CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....</b>	<b>15</b>
2.1. Contextualización de la experiencia profesional .....	15
2.1.1. Funciones Principales: .....	17
2.2. Descripción del proyecto.....	19
2.2.1. Descripción del alcance del servicio.....	19
2.3. Plan de trabajo .....	22
2.4. Proceso Constructivo: .....	27
2.4.1. Primera Etapa.....	29
2.4.2. Segunda Etapa .....	31
2.5. Estrategia de desarrollo del proyecto. ....	34
2.5.1. Transición de un sistema tradicional con un sistema por procesos. ....	34
2.5.2. Implementación del sistema Last Planner en la empresa constructora.....	36
2.5.3. Reunión y coordinación con el grupo de trabajo en el proyecto .....	36
2.5.4. Desarrollo de la Planificación Intermedia: Lookahead Planning – Obra Ransa .....	37
2.5.5. Funciones del proceso lookahead .....	37
2.6.1. Objetivo general.....	39
2.6.2. Objetivos específicos .....	39
<b>CAPÍTULO 3. FUNDAMENTOS Y MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>40</b>
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS.....</b>	<b>52</b>
<b>CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>69</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXOS 1 REPORTE DE FICHA RUC .....</b>	<b>75</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	<b>Datos de contribuyente.....</b>	<b>9</b>
<b>Tabla 2.</b>	<b>Datos de empresa .....</b>	<b>10</b>
<b>Tabla 3.</b>	<b>Matriz FODA .....</b>	<b>13</b>
<b>Tabla 4.</b>	<b>Cronograma de obra .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 5.</b>	<b>Cronograma de obra inicial .....</b>	<b>61</b>
<b>Tabla 6.</b>	<b>Plan Maestro .....</b>	<b>62</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Organigrama institucional de SILAR PERU SAC.....	14
Figura 2.	Foto por el día de la construcción. Obra “Sarapampa 1” .....	16
Figura 3.	Vaciado de zapatas de pedestales. Obra “Grifo Ransa Vencedor .....	16
Figura 4.	Inspección de acero de pedestales. Obra “Grifo Ransa Vencedor .....	18
Figura 5.	Utilización de cono de abrams para verificación de slump. Obra “Grifo Ransa Vencedor.	18
Figura 6.	Ubicación de cerco metálico de obra. ....	29
Figura 7.	Ubicación de oficina y almacén de obra.....	30
Figura 8.	Una vez ubicados en la obra se procede a dividir las cuadrillas para proceder con los trabajos. ....	30
Fuente:	Silar Perú SAC. ....	30
Figura 9.	Diseño en 3D de Grifo. ....	31
Fuente:	Silar Perú SAC .....	31
Figura 10.	Corte de plano mecánico en grifo.....	32
Fuente:	Silar Perú SAC .....	32
Figura 11.	Llegadas eléctricas en obra .....	32
Fuente:	Silar Perú SAC .....	32
Figura 12.	Ciclo de planificación. ....	42
Figura 13.	Tipo de estructura de un sistema. ....	43
Figura 14.	Planificación dentro de la administración de proyectos. ....	44
Figura 15.	Proceso de planificación.....	46
Fuente:	Serpell A.& Alarcón L. 2001 .....	46
Figura 16.	Niveles de planificación.....	48
Figura 17.	Modelo general de planificación. ....	49
Figura 18.	Organigrama del área de proyectos.....	53
Figura 19.	Representación gráfica de un sistema Push en obra. ....	54
Figura 20.	Representación gráfica de un sistema Pull en obra. ....	55
Figura 21.	Organigrama de obra propuesto. Fuente: Propia. ....	56
Figura 22.	Flujo grama del área de proyectos.....	57
Figura 23.	Diagrama de flujo con participación de todos los involucrados. Fuente: Propia.	59

<b>Figura 24. Lookahead – Ransa Vencedor. Fuente propia. ....</b>	<b>65</b>
<b>Figura 25. Evolución del PPC en cuatro semanas. Fuente: Propia. ....</b>	<b>66</b>
<b>Figura 26. Evolución del PPC en cuatro semanas. Fuente: Propia. ....</b>	<b>67</b>

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo tiene como propósito fundamental utilizar las herramientas del sistema de planificación Last Planner System enfocado a un proyecto de construcción de establecimiento de venta y distribución de hidrocarburos (Grifos), con el objetivo de mejorar el cumplimiento de los plazos establecidos por el cliente y la planificación propuesta por el equipo técnico de la empresa.

Antes de utilizar las herramientas del sistema Last Planner, como son el Plan Maestro y el Lookahead para cumplir los objetivos, fue necesario enfocarnos en implementar la filosofía de este sistema y aplicarlo en la obra, generando una nueva manera de gestión, reestructurando el organigrama de obra y enfocado a un trabajo en conjunto con todos los participantes del proyecto.

Al implementar la filosofía de este sistema se logró que todos los involucrados se comprometiera de mayor o menor medida con este cambio de pensamiento, esto generará un impacto positivo en los resultados de este trabajo.

Finalmente se destaca la elaboración de diferentes formatos para el cumplimiento de la implementación del sistema Last Planner, generando una base de datos de las causas de no cumplimiento que marcará un hito para los futuros proyectos de la empresa constructora.



## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Descripción de la empresa

La empresa donde se realizó esta investigación es una empresa constructora dedicada a la elaboración y ejecución de proyectos para los sectores industrial, comercial y residencial, teniendo entre sus especialidades la construcción y mantenimiento de establecimientos que comercializan hidrocarburos, está representada con numero de R.U.C: 20516522233, sus principales proyectos son en empresas privadas, cuenta con 10 años de experiencia en el rubro de construcción de obras, siendo una de sus principales productos la construcción de establecimiento de venta al público de combustibles y derivados de hidrocarburos (Grifos de venta de combustible), es decir la construcción, supervisión y puesta en marcha de estos establecimientos de servicio al público. Así también cuenta con un staff de planificación, ejecución y control de calidad por cada proyecto que se ejecuta, dentro de su estructura organizacional cuenta con sistema de gestión administrativa, de ingeniería y de calidad, como se puede apreciar en la ficha ruc de la empresa, su principal actividad económica son actividades de construcción.

**Tabla 1. Datos de contribuyente**

Datos del Contribuyente	
Nombre Comercial	-
Tipo de Representación	-
Actividad Económico Principal	7110 – Actividades de arquitectura e ingeniería y actividades de consultoría técnica.
Actividad Económico Secundaria 1	4100 – Construcción de edificios
Actividad Económico Secundaria 2	-
Sistema Emisión Comprobante de pago	Manual/Mecanizado/Computarizado
Sistema de Contabilidad	Computarizado
Código de Profesión / Oficio	-
Actividad de Comercio Exterior	Sin actividad
Numero Fax	-
Teléfono Fijo 1	1 - 5327456
Teléfono Fijo 2	1 - 4935604
Teléfono Móvil 1	1 - 994795237

Teléfono Móvil 2	-
Correo Electrónico 1	ruthrevilla@silarperu.com
Correo Electrónico 2	Daniel.caceres@silarperu.com

Fuente: SUNAT 2020

La empresa constructora es una empresa consolidada en el mercado de construcción de establecimientos de venta al público de combustible líquidos y derivados de hidrocarburo, actualmente la empresa cuenta con un gerente general como se puede apreciar en los datos oficiales de la SUNAT de los representantes legales de la empresa:

**Tabla 2. Datos de empresa**

Tipo y número de documento	Apellidos y nombres	Cargo	Fecha de nacimiento	Fecha desde	Nro. Orden de representación
Doc. Nacional de identidad 40662031	Julio Cesár García Vivanco	Gerente General	18/09/1980	10/08/2010	-
	<b>Dirección</b> Jr. Pedro Conde 662 Dpto 401	<b>Ubigeo</b> Lima Lima Lince	<b>Teléfono</b> 15-	<b>Correo</b> -	
<b>Otras Personas Vinculadas</b>					
Tipo y número de documento	Apellidos y nombres	Cargo	Fecha de nacimiento	Fecha desde	Porcentajes
Doc. Nacional de identidad 40662031	Julio Cesár García Vivanco	Socio	18/09/1980	04/08/2009	15.00
	<b>Dirección</b> Jr. Pedro Conde 662 Dpto 401	<b>Ubigeo</b> Lima Lima Lince	<b>Teléfono</b> 15-	<b>Correo</b> -	
Tipo y número de documento	Apellidos y nombres	Cargo	Fecha de nacimiento	Fecha desde	Porcentajes

Reg. Unico de contribuyentes	Uno cargo SAC	Socio	01/01/0001	04/06/2015	85.00
- 20600434021					
	<b>Dirección</b>	<b>Ubigeo</b>	<b>Teléfono</b>	<b>Correo</b>	
	-	-	-	-	

Fuente: SUNAT 2020

## 1.2. Experiencia de la empresa

La empresa constructora se ha desempeñado en muchas obras a lo largo de sus 10 años de constitución dentro de las más resaltantes tenemos las siguientes:

- Construcción de tiendas comerciales.
- Construcción de plantas compresión GNC.
- Construcción de plantas de envasado GLP.
- Construcción de talleres de conversión.
- Construcción de estaciones de servicio para venta de combustibles líquidos, GLP y GNV.
- Construcciones de sub estaciones eléctricas.
- Fabricación de tanques y certificación de los mismos de combustibles líquidos y GLP.
- Fabricación de estructuras metálicas.
- Limpieza y abandono de tanques y líneas de combustible líquidos, GLP y GNV.

### **Misión:**

SILAR PERÚ S.A.C tiene la misión de contribuir a nuestros clientes que encuentren la satisfacción en el diseño, elaboración y ejecución de proyectos en los sectores industrial, comercial y residencial, siendo especialistas en la construcción de establecimientos que comercializan hidrocarburos; cumpliendo las normas de calidad, seguridad y medio ambiente, con el compromiso de responsabilidad social.

### **Visión:**

SILAR PERÚ SAC tiene la visión de convertirse en una de las empresas líderes a nivel nacional en cuanto al rubro de construcción, elaboración y mantenimiento en establecimientos de venta y procesamiento de hidrocarburos; cumpliendo las normas de calidad, seguridad y medio ambiente, con el compromiso de responsabilidad social.

### **Valores principales:**

**Compromiso**, cumplir con los plazos establecidos por nuestros clientes garantizando la calidad de estos.

**Superación**, El deseo de aprender más innovar y aportar a la empresa y clientes para obtener satisfacción del producto final.

**Respeto**, Armonía en el clima laboral con los colaboradores y clientes.

**Honradez**, Respetar el patrimonio del cliente, colaboradores y el de la empresa.

**Trabajo en equipo**, integración de las áreas para un excelente servicio al cliente.

**Pro actividad**, iniciativa para proyectar los posibles problemas, plantear soluciones y mejoras en el trabajo.

**Responsabilidad**, cumplir con las normas y políticas de la empresa; y las leyes del estado.

**Adaptabilidad**, tener la capacidad de adaptación a los nuevos cambios que se puedan generar con el cliente y la empresa.

### 1.3. Análisis de la empresa constructora mediante la aplicación FODA.

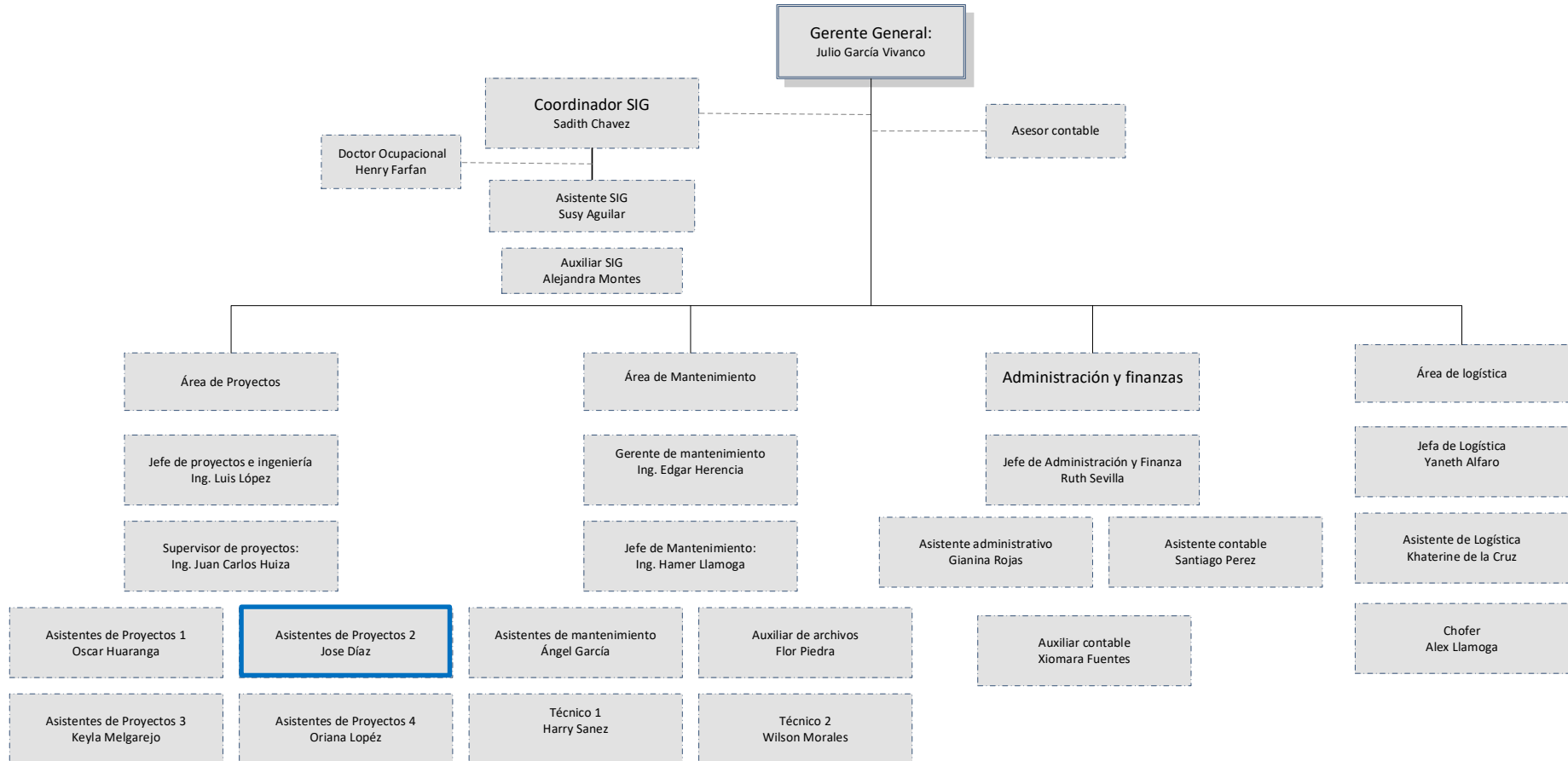
La empresa constructora es una empresa con muchas fortalezas, pero también tiene debilidades, por ello se utiliza la herramienta de estudio las características internas y externas en una matriz llamada FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), según el punto de vista del tesista, a continuación, el análisis respectivo

**Tabla 3. Matriz FODA**

<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Infraestructura propia.</li> <li>▪ Colaboradores con alto grado académico.</li> <li>▪ Experiencia en el rubro de hidrocarburos.</li> <li>▪ Calidad y garantía del servicio prestado.</li> <li>▪ Precios competitivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Necesidad del servicio en empresas industriales.</li> <li>▪ Accesibilidad a créditos bancarios.</li> <li>▪ Proveedores con créditos de bajos a 30 días.</li> <li>▪ Alta demanda en el sector hidrocarburos.</li> </ul>
<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mejorar el plan estratégico de proyección a nuevos clientes.</li> <li>▪ Mayor énfasis en nutrir a los colaboradores con las políticas de la empresa.</li> <li>▪ Falencias en el proceso logístico por corregir.</li> <li>▪ Maquinaria pesada sub contratada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nuevas competencias en el mercado.</li> <li>▪ Plazos de nuevos proyectos cada vez más reducidos.</li> <li>▪ Proveedores nuevos con poca experiencia.</li> <li>▪ Nuevas tecnologías en el sector y poca capacitación.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Organigrama institucional de SILAR PERU SAC.



Fuente: Elaboración propia. Silar Perú SAC.

---

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

### 2.1. Contextualización de la experiencia profesional

Mi experiencia profesional se inició a inicios del año 2017 con la apertura de un proyecto llamado “Rebranding Market *Listo* – Coesti – Primax”. Este proyecto fue licitado por la empresa Corporación Primax S.A, la cual tenía como propósito el cambio de imagen de todas sus tiendas y estaciones de servicio por una nueva. En muchos casos consistía en realizar una nueva estructura metálica para realizar la instalación de una nueva fachada, para ello se debía realizar una inspección visual para poder garantizar que la estructura existente cuente con las características mínimas necesarias para poder soportar esta nueva estructura; como la calidad del perfil de acero, el espesor del acero e inspección de sus apoyos en los muros, vigas o columnas. A mediados del año 2017 la empresa SILAR PERU SAC gano un nuevo proyecto llamado “Construcción de estación de servicio de venta de combustible líquido con Gasocentro Sarapampa 1” donde participe como asiste de residente, y mis funciones eran la realización de registros de calidad, metrados, realización de los requerimientos de la parte eléctrica de la obra y supervisión es esta.

En enero del 2018 se inició el proyecto “Grifo consumidor directo Ransa Vencedor”, que tenía como fin la construcción de su propio “grifo” de abastecimiento de combustible para su flota de unidades vehiculares, en este proyecto participe como asistente de residente. El proyecto consistió en construcción de una estación de servicio dentro de los almacenes de la empresa RANSA S.A. para ellos se solicitó la construcción de una poza de concreto armado que haría la función de contenedor en caso de algún siniestro que ocasione derrame de combustible, además de la construcción de pedestales para el soporte de los tanques de 10 000 galones, obras de arte como canaletas y posas además de su puesta en marcha.



Figura 2. Foto por el día de la construcción. Obra “Sarapampa 1”

Fuente: Silar Perú SAC.



Figura 3. Vaciado de zapatas de pedestales. Obra “Grifo Ransa Vencedor

Fuente: Silar Perú SAC



### 2.1.1. Funciones Principales:

Las funciones que realice durante el proyecto “Implementación de grifo consumidor directo Ransa Vencedor” ubicado en la Av. Néstor Gambeta km 16.5 en el distrito Márquez, provincia constitucional del Callao, donde participe como asistente de residente, entre mis funciones asignadas fueron las siguientes:

- Asistir y participar en las charlas diarias, dando un resumen de las actividades que se realizaran durante el transcurso del día.
- Planificar con el Ing. Residente las actividades programadas según el cronograma.
- Realización de metrado, revisión de pedidos y verificación de lo cotizado según las partidas del proyecto.
- Realización de requerimiento de materiales según el cronograma de obra en coordinación con el ing. Residente.
- Coordinación de actividades con el personal y sub contratistas en coordinación con el ing. Residente.
- Llevar el registro de información de pedidos de materiales, salidas y entrada de insumos y materiales.
- Realizar el seguimiento de los pedidos de materiales con el área logística de la empresa.
- Supervisar el proceso constructivo de las partidas a ejecutadas durante el proyecto.
- Llevar el control de calidad de cada proceso con la toma de datos y realización de registros de calidad.



Figura 4. Inspección de acero de pedestales. Obra “Grifo Ransa Vencedor

Fuente: Silar Perú SAC.



Figura 5. Utilización de cono de abrams para verificación de slump. Obra “Grifo Ransa Vencedor.

Fuente: Silar Perú SAC. Descripción de la experiencia.

## 2.2. Descripción del proyecto

El presente proyecto describir los servicios que se realizaron a CORPORACION PRIMAX S.A para las INSTALACIONES DEL GRIFO PERMANENTE – RANSA VENCEDOR, corporación Primax S.A. abastecerá de combustible Diesel B5 a Ransa Comercial S.A., ubicado en Av. Néstor Gambeta, km; para lo cual se requirió la construcción de un grifo consumidor directo de combustible (Grifo permanente), el cual permitirá el abastecimiento a las diferentes unidades que operan en la planta con Diesel B5.

El proyecto se ubica en la provincia del callao km 116 de la Av. Néstor Gambeta, dentro de las instalaciones en la zona de mantenimiento de unidades.

### 2.2.1. Descripción del alcance del servicio

a) Ingeniería

- Elaboración de Planos As-Built.

b) Obras civiles

- Construcción de cubeto de contención.
- Construcción de isla de descarga
- Construcción de caja de inspección de surtidor
- Zanjado para tendido eléctrico y mecánico
- Instalaciones sanitarias

c) Obras metal – mecánicas

- Suministro e instalación de tuberías de despacho y descarga (roscado)
- Suministro e instalación de tubería de venteo (roscado)
- Mantenimiento y prueba de hermeticidad de 02 Tanques de combustibles

- ✓ 01 Tanque de 5,000 glns
  - ✓ 01 Tanque de 10,000 glns
  - Montaje e interconexión de equipos suministrados por PRIMAX.
    - ✓ 01 Surtidor Electrónico Gilbarco
    - ✓ 01 Spill Containment con adaptador de descarga y tapa
    - ✓ 01 Electrobomba 3x3”7.5HP para descarga
    - ✓ Equipos de protección eléctrica para surtidor
  - Izaje, instalación y conexionado mecánico de tanques.
  - Pintado de tuberías.
  - Suministro e instalación de escalera metálica
- d) Obras eléctricas y de control
- Suministro e instalación de cables y accesorios según área clasificada
  - Suministro e instalación de 02 Tableros, uno para Equipos de protección eléctrica y otro para llaves, contactores, etc.
    - ✓ Instalación eléctrica de equipos suministrados por PRIMAX.
    - ✓ Un (01) Surtidor Electrónico
    - ✓ Equipos de protección eléctrica para surtidores electrónicos: transformador y estabilizador.
    - ✓ Parada de emergencia y Sirena Audible.
  - Suministro e instalación de protección catódica
  - Construcción de pozos a tierra y aterramiento.
- e) Prueba y puesta en marcha
- Pruebas de hermeticidad en tanques (prueba neumática) y en tuberías (prueba neumática)

- Prueba de parada de emergencia por acción mecánica de pulsadores
- Puesta en marcha con combustible (combustible suministrado por Primax)

f) Consideraciones

- Se deberá considerar disposición de residuos según corresponda.
- No se realizarán trabajos en contenedor 20 pies.
- No se consideran techos o similares.
- RANSA suministrara punto eléctrico a pie de tablero.
- RANSA suministrara almacén y baños.
- RANSA realizara el traslado de Tanques desde almacén CALLAO hacia obra.
- Se deberá considerar periodo de garantía desde la puesta en marcha del grifo.
- RANSA instalara señaléticas y extintores.

### 2.3. Plan de trabajo

En el plan de trabajo se define los pasos a seguir en la ejecución de grifo de consumidor directo de RANSA VENCEDOR, garantizando que se efectúen de acuerdo a los códigos aplicables y especificaciones suministradas por el Cliente y/o SILAR PERÚ S.A.C. cumpliendo la normativa vigente.

Este procedimiento rige a partir de la fecha de su aprobación y es aplicable al área de construcción en la ejecución de construcción de ambientes, oficina, construcción de instalaciones de combustibles líquidos.

Para llegar a los tiempos propuestos se va a tener 05 cuadrillas para cada labor según se indica en cronograma de obra.

#### **Responsabilidades**

##### **Jefe del Proyecto e Ingeniería.**

- ✓ Responsable de la designación y preparación del organigrama de obra
- ✓ Proveer los recursos para la construcción de las obras
- ✓ Transmitir y Difundir las Políticas de la Empresa en la obra.
- ✓ Formar y liderar equipos profesionales para dirigir la obra.
- ✓ Asegurar que los costos de las obras, estén de acuerdo a lo proyectado.
- ✓ Asegurar la Gestión de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente de la obra.
- ✓ Investigar sobre nuevos productos y tecnologías de construcción para ser propuesto a PRIMAX y que sea beneficioso para ambos.
- ✓ Supervisar el cumplimiento de los objetivos planteados para la obra Desarrolla acciones necesarias para el logro de los objetivos.
- ✓ Asesora al Residente en la toma de decisiones.

- ✓ Asesora al Residente en la solución de dificultades
- ✓ Coordinar con el Supervisor designado por PRIMAX

### **Profesional Residente**

- ✓ Representante de la empresa ante PRIMAX.
- ✓ Responsable de asegurar que los trabajos atiendan al cumplimiento de las bases, especificaciones, planos y normativa aplicable.
- ✓ Responsable por la coordinación y ejecución de los trabajos en la obra.
- ✓ Velar por el cumplimiento de los objetivos establecidos.
- ✓ Proponer a PRIMAX soluciones a interferencias u obstáculos presentados durante del desarrollo de los trabajos.
- ✓ Proveer y administrar los recursos para la ejecución de los trabajos.
- ✓ Asegurarse que el personal que labore en trabajos que afecten la calidad de las obras, tengan capacidad o habilidad suficiente para la realización de ellos.
- ✓ Asegurarse del desarrollo de acciones destinadas a mantener el avance de las obras de acuerdo al programa de trabajo proyectado.
- ✓ Aplicar el Sistema de Gestión de Calidad de la Empresa (Planes, Procedimientos, Programas etc.)
- ✓ Velar por la protección del medio ambiente y bienes materiales de la empresa.
- ✓ Es responsable de la Calidad, Prevención de Riesgos y de la Protección del Medio Ambiente de la Obra.
- ✓ Revisar y Aprobar los Procedimientos de Trabajo a aplicar en la obra
- ✓ Detectar Hallazgos cuando corresponda
- ✓ Cumplir con Programas personalizados

### **Encargado de Aseguramiento de la Calidad (EAC)**

- ✓ Elaborar en conjunto con la línea de mando y supervisión los Procedimientos de Trabajo.
- ✓ Elaborar Protocolos de Calidad para el control de los procesos.
- ✓ Realizar Charlas de calidad y planificar en conjunto con el jefe de terreno o línea de supervisión las capacitaciones pertinentes y necesarias para el personal de la obra.
- ✓ Llevar el control de los documentos y registros emitidos a partir de la aplicación del Sistema Integrado de Gestión.
- ✓ Asegurarse que los instrumentos de medición estén calibrados y verificados según plan de control.
- ✓ Coordinar Auditorías Internas
- ✓ Asegurarse que las actividades de control de calidad.
- ✓ Reunir antecedentes y analizar en conjunto con los involucrados las no conformidades y productos no conformes detectados durante la ejecución de los trabajos y hacer seguimiento hasta su cierre tanto del mandante como las internas.
- ✓ Implementar Programas Personalizados de calidad y realizar su seguimiento.
- ✓ Elaborar los Informes de Calidad.
- ✓ Liderar en conjunto con el Residente las revisiones gerenciales
- ✓ Preparar y entregar los documentos exigidos por el mandante para el cierre de la obra.
- ✓ Detectar Hallazgos cuando corresponda
- ✓ Cumplir con Programas personalizados



### **Prevencionista de Riesgos en Obra**

- ✓ Elaborar e Implementar el Programa de Prevención de Riesgos
- ✓ Cumplir los estándares de seguridad exigidos por PRIMAX
- ✓ Asegurarse del cumplimiento de la normativa legal vigente
- ✓ Realizar charlas de inducción de seguridad
- ✓ Elaborar procedimientos de trabajo seguro en conjunto con la línea de supervisión de la obra
- ✓ Asesorar a los trabajadores de los riesgos asociados a su actividad
- ✓ Revisar los ATS elaborados en campo
- ✓ Participa en las charlas de 10 minutos
- ✓ Llevar el control de los registros relacionados con su área
- ✓ Realizar reuniones de seguridad
- ✓ Realizar los informes solicitados por Residente en forma oportuna
- ✓ Participar en la investigación de accidentes
- ✓ Detectar Hallazgos cuando corresponda
- ✓ Cumplir con Programas personalizados

### **Contratistas**

- ✓ Trabajar con planos vigentes
- ✓ Realizar levantamientos de línea de tierra previo al inicio de actividades
- ✓ Realizar cubicaciones y mantenerlas actualizadas para estados de pago.
- ✓ Detectar Hallazgos cuando corresponda
- ✓ Cumplir con Programas personalizados

## Documentos de referencia

- Especificaciones técnicas del proyecto
- Planos y memorias descriptivas del proyecto
- Contrato de ejecución de obra
- Cronograma de obra
- DECRETO SUPREMO N° 054-93-EM
- Procedimientos de Trabajo.
- Reglamento Nacional de Edificaciones.

## 2.4. Proceso Constructivo:

El proceso constructivo consiste en detallar las etapas y procedimientos que se realizarán para la correcta construcción de lo especificado en la presente licitación.

Las diferentes etapas del proyecto se observan en el siguiente cronograma simplificado:

**Tabla 4. Cronograma de obra**

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
<b>CONSUMIDOR DIRECTO RANSA - VENCEDOR</b>	<b>45 días</b>	<b>lun 04/12/17</b>	<b>mié 07/02/18</b>
<b>TRABAJOS PROVISIONALES</b>	<b>7 días</b>	<b>lun 04/12/17</b>	<b>mié 13/12/17</b>
<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	<b>3 días</b>	<b>mar 05/12/17</b>	<b>jue 07/12/17</b>
<b>CRONOGRAMA Co.Li.</b>	<b>41 días</b>	<b>lun 11/12/17</b>	<b>mié 07/02/18</b>
<b>TANQUE DE Co.Li</b>	<b>28 días</b>	<b>lun 11/12/17</b>	<b>vie 19/01/18</b>
<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>	<b>3 días</b>	<b>lun 11/12/17</b>	<b>mié 13/12/17</b>
<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>	<b>2 días</b>	<b>jue 14/12/17</b>	<b>vie 15/12/17</b>
<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO CAJÓN PORTA TANQUES</b>	<b>23 días</b>	<b>lun 18/12/17</b>	<b>vie 19/01/18</b>
<b>Zapatas y cimientos corridos</b>	<b>4 días</b>	<b>lun 18/12/17</b>	<b>jue 21/12/17</b>
<b>LOSA Y UÑAS EN ZONA DE TANQUES</b>	<b>6 días</b>	<b>vie 22/12/17</b>	<b>mar 02/01/18</b>
<b>PLACAS Y PEDESTALES</b>	<b>10 días</b>	<b>mié 03/01/18</b>	<b>mar 16/01/18</b>
<b>TRASLADO Y COLOCACIÓN DE TANQUE DE Co.Li.</b>	<b>2 días</b>	<b>mié 17/01/18</b>	<b>jue 18/01/18</b>
<b>CAJAS DE RECOLECCIÓN, POZAS, CAJAS DE SURTIDORES Y POLLOS</b>	<b>3 días</b>	<b>mié 17/01/18</b>	<b>vie 19/01/18</b>
<b>INSTALACIONES MECÁNICAS DE Co.Li.</b>	<b>15 días</b>	<b>jue 18/01/18</b>	<b>mié 07/02/18</b>
<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>	<b>2 días</b>	<b>lun 22/01/18</b>	<b>mar 23/01/18</b>
<b>REDES DE TUBERIA DE Co.Li</b>	<b>15 días</b>	<b>jue 18/01/18</b>	<b>mié 07/02/18</b>
<b>Línea de Descarga Remota</b>	<b>2 días</b>	<b>mié 24/01/18</b>	<b>jue 25/01/18</b>
<b>Línea de Recuperación Vapor Manholes</b>	<b>2 días</b>	<b>vie 26/01/18</b>	<b>lun 29/01/18</b>
<b>Línea de Venteo de Tanque de Co.Li</b>	<b>2 días</b>	<b>mar 30/01/18</b>	<b>mié 31/01/18</b>
<b>Línea de Despacho</b>	<b>1 día</b>	<b>jue 01/02/18</b>	<b>jue 01/02/18</b>
<b>Instalación de Equipos</b>	<b>15 días</b>	<b>jue 18/01/18</b>	<b>mié 07/02/18</b>
<b>Pruebas Mecánicas</b>	<b>2 días</b>	<b>vie 02/02/18</b>	<b>lun 05/02/18</b>
<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE Co.Li.</b>	<b>13 días</b>	<b>lun 22/01/18</b>	<b>mié 07/02/18</b>
<b>Movimiento de Tierras</b>	<b>6 días</b>	<b>mié 24/01/18</b>	<b>mié 31/01/18</b>
<b>Instalaciones eléctricas de Co.Li</b>	<b>13 días</b>	<b>lun 22/01/18</b>	<b>mié 07/02/18</b>

<b>OTROS</b>	<b>1 día</b>	<b>vie 02/02/18</b>	<b>lun 05/02/18</b>
Limpieza general de obra	1 día	vie 02/02/18	lun 05/02/18

Fuente: Silar Perú SAC

Antes de empezar a realizar las labores diarias se tendrá una charla de 15 minutos a cargo de la Previsionista de riesgos en obra, indicando los riesgos y peligros en los trabajos a realizar para luego el personal llene el ATS y hacer la entrega de los permisos de trabajo.

Estos trabajos se realizarán de manera paralela, durante todo el periodo, tal cual se estipula en el cronograma y consta de **66 días trabajados**, siendo un total de **72 días calendarios**.

Para la obra en conjunto se tendrá el siguiente equipo:

- 01 Ing. Residente
- 01 Asistente de Calidad
- 01 asistentes de obra
- 01 Previsionista
- Maestro de obra
- Operarios
- Oficiales
- Ayudantes

Del cronograma se visualiza que la ruta crítica se desarrolla en la estructura para los tanques de combustibles líquidos, es en donde se tiene que optimizar los tiempos para cumplir con lo requerido.

- La obra de combustibles líquidos tiene una duración de 45 días útiles.

## 2.4.1. Primera Etapa

### a. Zona de trabajo.

Se procede con delimitar la zona de trabajos con paneles metálicos, a fin de llevar un orden en la obra.

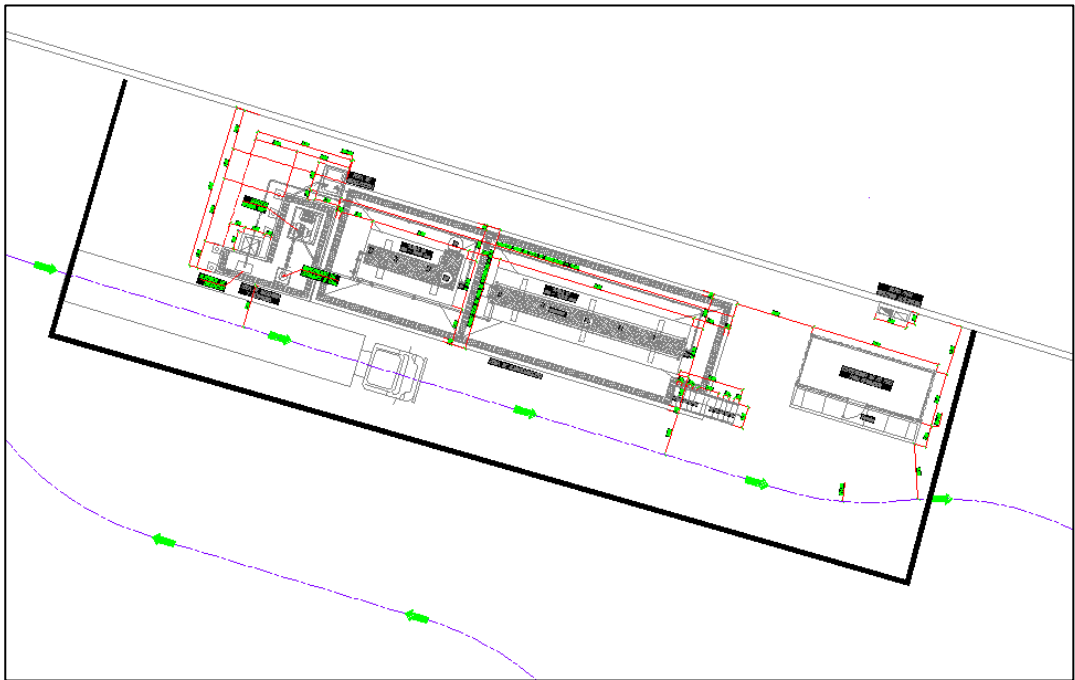


Figura 6. Ubicación de cerco metálico de obra.

Fuente: Silar Perú SAC.

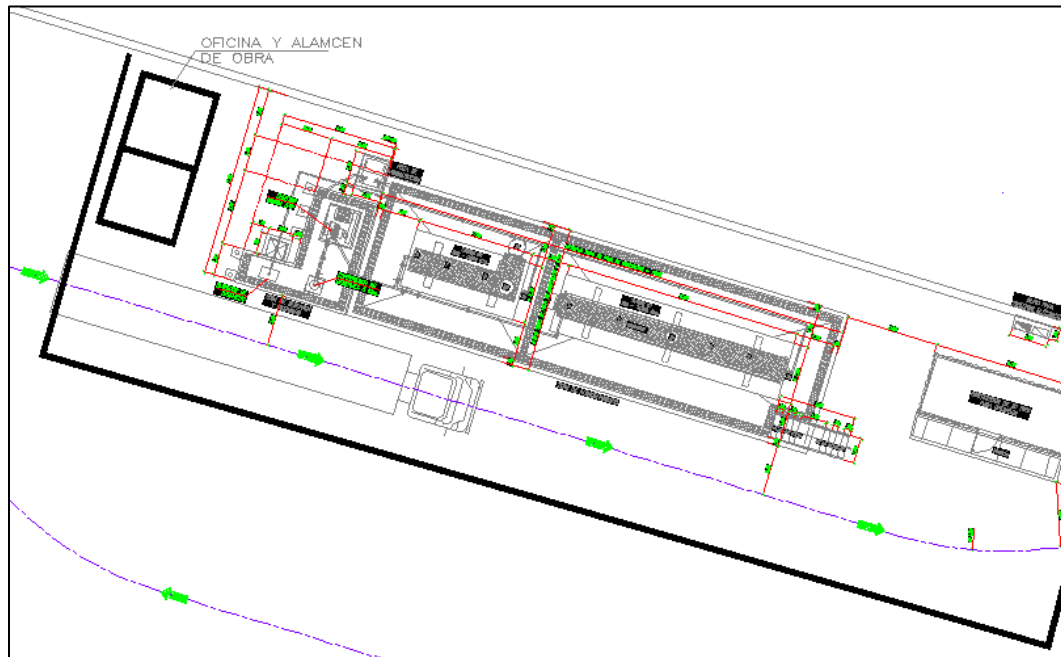


Figura 7. Ubicación de oficina y almacén de obra.

Fuente: Silar Perú SAC.

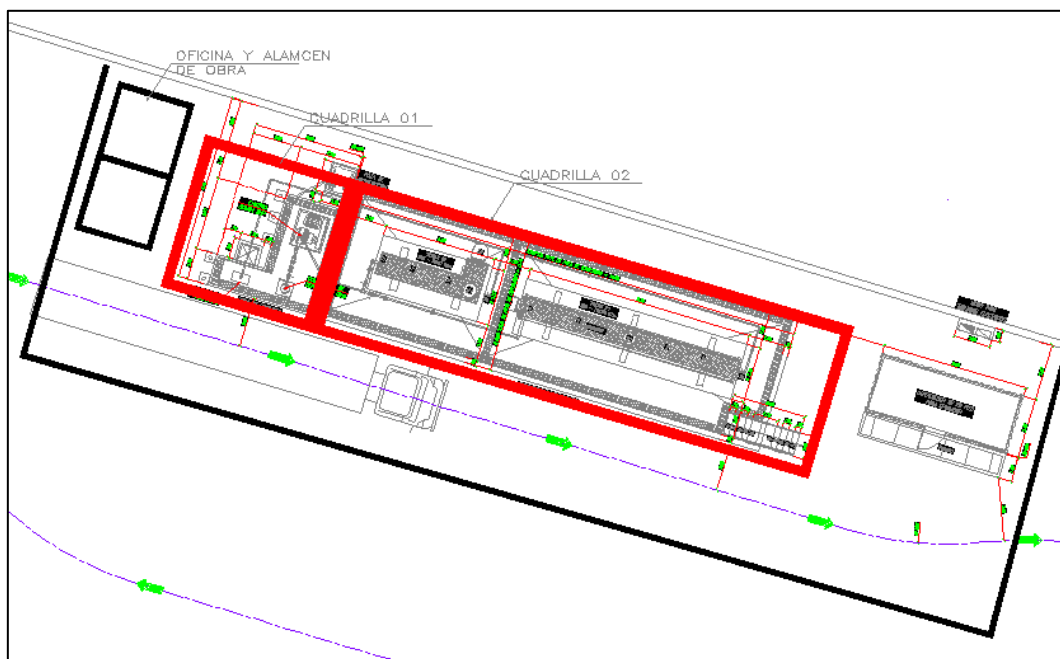


Figura 8. Una vez ubicados en la obra se procede a dividir las cuadrillas para proceder con los trabajos.

Fuente: Silar Perú SAC.



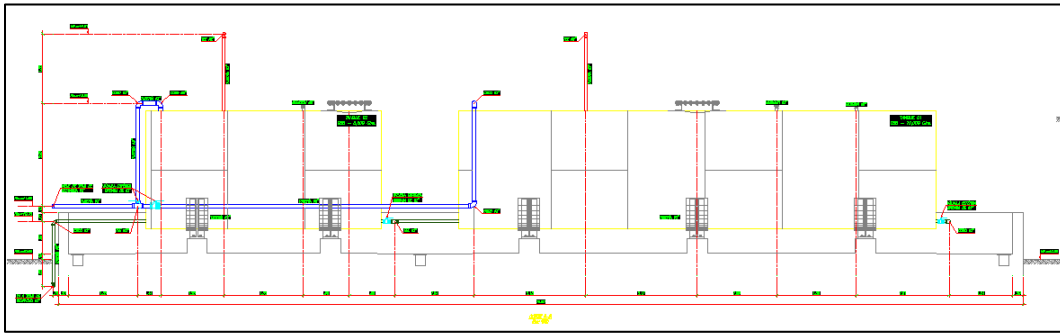


Figura 10. Corte de plano mecánico en grifo.

Fuente: Silar Perú SAC

#### d. Trabajos de Instalaciones Eléctricas

Los trabajos de instalaciones eléctricas van en paralelo con las instalaciones mecánicas, siendo su punto crítico la llegada de los tableros.

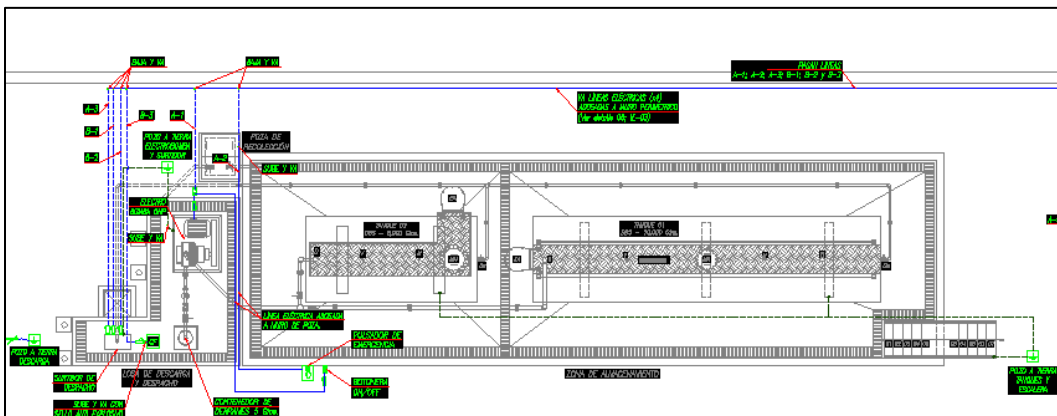


Figura 11. Llegadas eléctricas en obra

Fuente: Silar Perú SAC



### **Actividades de acabados y obras menores.**

Los lineamientos sobre estos trabajos, son la realización de sardineles, buzones.

### **Pruebas y puesta en marcha.**

Comprende desde la realización de las pruebas y la puesta en marcha.

Una vez pasada la prueba con OSINERGMIN, se procede con el conexionado de equipos eléctricos y mecánicos con los protocolos finales sobre los trabajos realizados.

### **Entregables**

SILAR PERÚ entrega los planos Asbuilt, del proyecto, asimismo se hace entrega de los certificados de calidad de cada proceso y los registros de cada actividad que se da durante el proceso de obra.

Semanal mente SILAR PERÚ emite un informe de avance obra con los respectivos registros fotográficos, a fin de tener un avance real de la obra.

### **Revisión y/o modificación del plan de trabajo**

El presente Plan de Trabajo será revisado y/o modificado, de acuerdo a las coordinaciones previas al inicio de la obra entre el Cliente y SILAR PERU SAC, teniendo en cuenta el cronograma final del proyecto.

## **2.5. Estrategia de desarrollo del proyecto.**

### **2.5.1. Transición de un sistema tradicional con un sistema por procesos.**

Se debe tener claro que los sistemas de gestión de un empresa se van adaptando durante los años, al encontrarse con nuevas tecnologías estas deben incorporarse a la empresa e innovar sus procesos, esto ha requerido la necesidad de reestructurar el sistema gestión.

La gestión tradicional de las empresas se estructura agrupando en departamentos actividades relacionadas entre sí. Su representación suele ser el organigrama, el cual establece la estructura organizativa, designa las funciones de cada trabajador y establece las relaciones jerárquicas. Sin embargo, el organigrama no muestra el funcionamiento de la empresa, las responsabilidades, los aspectos estratégicos, los flujos de información ni la comunicación interna.

Esta estructura tradicional, funcional o piramidal, se centra en las necesidades propias de la empresa y no del proyecto, lo cual lleva a perder una gran cantidad de recursos en actividades que no aportan valor, es decir, se camina hacia la ineficacia, incrementando considerablemente la burocracia, lo cual multiplica las tareas a realizar. (Maldonado, 2018)

Los problemas más comunes en un sistema de gestión tradicional desde una mirada organizacional dividida por departamentos son:

- Que al establecer los objetivos estos se establecen desde un punto de vista individual sin generar objetivos en conjunto con la empresa, generando muchas veces una idea equivocada de la eficiencia.

- Según, Maldonado (2018) “La proliferación de actividades departamentales que no aportan valor al cliente ni a la propia organización, generando una injustificada burocratización de la gestión”, esto se ve muchas veces en área logística, cuando ocurre una actividad no contemplada durante la ejecución de la obra, para dar una solución pronta muchas veces se ha tenido que utilizar la caja chica de obra para agilizar temas de alquiler de equipos o materiales, esto fue muy recurrente en la empresa constructora.

- Para, Maldonado (2018) “Existen fallos en el intercambio de información y materiales entre los diferentes departamentos (especificaciones no definidas, actividades no estandarizadas, actividades duplicadas, indefinición de responsabilidades, etc.)”, esto se debe muchas veces al compromiso que el grupo de trabajo en obra no es mismo que el compromiso de trabajo por el área departamental, esto genera que al realizarse un pedido muchas veces te tiene que enviar las características del pedido muy detalladas generado una sobre carga laboral al grupo en obra, para reducir el error al adquirirlo por el área de logística.

La gestión por procesos, la cual se basa en la modelización de los sistemas como un conjunto de procesos interrelacionados mediante vínculos causa-efecto. El objetivo es asegurar que todos los procesos de una organización se desarrollan de forma coordinada, mejorando la efectividad y la satisfacción de todas las partes interesadas. (Maldonado, 2018)

En una gestión por procesos, conseguimos que todas las personas que intervienen en un proceso sean conscientes de la importancia de su trabajo y busquen la excelencia en el mismo al saber que aportan valor al producto o servicio, ya que

la atención se centra en los resultados del proceso, no en las actividades o tareas, de esta forma, la empresa pasa de ser un conjunto de departamentos a una serie de personas que intervienen en uno o varios procesos.

### **2.5.2. Implementación del sistema Last Planner en la empresa constructora.**

En la planificación de un proyecto uno de los problemas más recurrentes es que pocas veces se cumple lo programado, pues durante su ejecución aparecen diferentes imprevistos que por más que se considere una cierta holgura, es imposible preverlos ni saber cuánto tiempo tomará resolverlos. (Maldonado, 2018)

Este problema sucedió en muchas de las obras de la empresa, al ver esta situación se tuvo la necesidad de utilizar nuevas técnicas de gestión para reducir estos incumplimientos de fecha con el cliente. Para esto se consideró la implementación de last planner system en el proyecto “grifo consumidor directo Ransa vencedor”, para reducir los tiempos con una mejor gestión.

### **2.5.3. Reunión y coordinación con el grupo de trabajo en el proyecto**

La implementación de last planner se inicia con la reunión de todos los involucrados del proyecto por parte de la empresa como el residente, asistente de residente, staff técnico, contratistas y maestros de obra. Para poder explicar la implementación del Last planner con una breve reseña, y que resultados se deseaban obtener.

En la reunión se consolidó el compromiso que se debía tener para la implementación del sistema last planner, además de establecer un responsable en obra que participara en todas las reuniones posteriores con el contratista asignado por la empresa como parte de reuniones semanales propuestas por el residente.

Por parte del equipo técnico de la empresa el residente se comprometió en realizar un organigrama de obra para establecer un orden dentro del proyecto y un diagrama de flujo para representar la secuencia del proyecto en ejecución.

#### **2.5.4. Desarrollo de la Planificación Intermedia: Lookahead Planning – Obra Ransa**

Planificación intermedia la podemos entender de forma general y sencilla, como un intervalo de tiempo en el futuro que permite tener una idea inicial de las actividades que serán ejecutadas, para lo cual se debe coordinar y levantar todos los obstáculos o restricciones que puedan existir para que dichas actividades puedan ser realizadas. (Casanova, 2012)

Para aclarar el significado del término en inglés “lookahead”, se puede interpretar como una vista hacia adelante o anticipada dentro del cronograma maestro. Por ello como resultado del Lookahead Planning se obtiene el cronograma de lookahead.

#### **2.5.5. Funciones del proceso lookahead**

Las funciones del Lookahead Planning según, (BRALLARD, 2000) son:

- a) Formar la secuencia y el ritmo del flujo trabajo: Como ya se explicó, el Lookahead Planning tiene como objetivo principal el control del flujo de trabajo. Por ello una de las funciones es de controlar el traspaso de los trabajos de una unidad de producción a otra (de una cuadrilla a otra), para ello es necesario establecer la secuencia de los trabajos de acuerdo al proceso constructivo, es decir que actividades son predecesoras de otras y además establecer el ritmo o tiempos en que se manejarán los entregables entre cada unidad de producción.
- b) Equilibrar correctamente la carga y capacidad de trabajo: Primero definamos carga y capacidad, carga se entiende como la cantidad trabajo que se asigna a una

unidad de producción y capacidad viene a ser la cantidad de trabajo que una unidad de producción puede realizar en un tiempo dado.

c) Desarrollar métodos detallados para ejecutar el trabajo: Es necesario que se realice un alto nivel de detalle en el método o proceso constructivo mediante el cual se ejecutará una actividad, ya que de esta manera se podrá identificar la mayor cantidad de dificultades para su ejecución. Siendo estas dificultades las restricciones que se deben liberar o levantar, para que dicha actividad se considere que es factible de ejecutar al 100%.

d) Actualizar y revisar programas de mayor nivel según requerido: A medida que se va avanzando en la ejecución de un proyecto y la lookahead window se mueve, se irá identificando actividades que están siendo reprogramadas por falta de liberación o porque se adelantaron para no dejar unidades de producción ociosas. En ambos casos se debe revisar los hitos definidos en el Master Schedule o en el Phase Scheduling para verificar que estos se puedan cumplir en el plazo propuesto o en caso contrario replantear la fecha para dichos hitos.

## **2.6. Objetivos**

### **2.6.1. Objetivo general**

Implementar la metodología Last Planner en el proyecto “Grifo consumidor directo Ransa – Vencedor”.

### **2.6.2. Objetivos específicos**

1. Modificación del sistema de gestión tradicional del empresa constructora de estaciones de servicio.
2. Elaboración del plan maestro del proyecto Ransa Vencedor.
3. Elaboración del Lookahead de la obra y el análisis de las causas de no cumplimiento.

---

## CAPÍTULO 3. FUNDAMENTOS Y MARCO TEÓRICO

### 3.1. Antecedentes

En el mundo competitivo de hoy las empresas constructoras se ven enfrentadas hacer más eficientes, sea del rubro construcción, elaboración, producto o materia prima, estas deben garantizar la calidad con un menor tiempo de entrega. La necesidad de adaptarse a las solicitudes de sus clientes, ha generado en las empresas la necesidad de utilizar diversas herramientas para mejorar su producción y poder implementarla durante su proceso para reducir los márgenes de error y mejorar la calidad. La metodología a emplear en este trabajo de suficiencia profesional es el sistema Last Planner System o en su traducción al español sistema del ultimo planificador.

El sistema Last Planner System es una herramienta para controlar procesos y disminuir el error entre éstos, asegurando el mayor cumplimiento posible de las actividades de las actividades planificadas para la semana. (BARRÍA MONTENCINO, 2009)

Para poder conocer y entender la implementación de este sistema comenzaremos definiendo por diversos autores sus conceptos sobre planificación, metodología Last Planner y su implementación en el sector industrial.

### 3.2. La planificación

Para poder desarrollar íntegramente la planificación de un proyecto, es necesario entender bien qué es y qué es lo que pretende con este proceso. Según la American Management Association la planificación “consiste en determinar lo que se debe hacer, como se debe hacer, que acción tomarse, quien es el responsable de ella y por qué”. Asu vez, para Russell Ackoff, “el futuro no hay que preverlo sino que crearlo. El objetivo de la planificación debería ser diseñar un futuro deseable e inventar el camino para conseguirlo”. Finalmente, para David Eisenhower “los planes no son nada, es la planificación lo que cuenta” (Amant,



1993). Teniendo claro el significado de estas frases y lo que estas pretenden podemos analizar los objetivos de la planificación como sigue:

**Análisis y definición:** es concebir cómo ser realizado el trabajo, en qué orden y con que recursos; dividiendo el proyecto y tomando parte de él, en un conjunto de actividades manejables. Cada actividad debe ser fácilmente identificada como porción de trabajo, idealmente relacionada a la estructura total del proyecto y de este modo quedar bajo control de una persona en particular.

**Anticipación:** es prever potenciales dificultades, planear como superarlas, y anticipar riesgos para que sus efectos puedan ser minimizados. Este es el objetivo más importante de la planificación en la construcción porque la ingeniería civil es un negocio con un alto riesgo, y la planificación de muchas actividades está cargada de incertidumbre.

**Programación de recursos:** se usa para permitir un uso óptimo de los recursos disponibles de cada proyecto y, tomando juntos todos los proyectos que se pudieran tener, para la administración de éstos como un todo en una organización.

**Coordinación y control:** la idea es proporcionar una base de datos para coordinar el trabajo de las partes involucradas en el proyecto, y proporcionar una base de referencia para predecir y controlar el tiempo, la calidad y los costos del proyecto.

**Recopilación de datos:** para formar una base de datos de planificación para su uso en la preparación de futuros planes de trabajo en nuevos proyectos. (SERPELL, 2001)

La planificación se lleva a cabo dentro de un ciclo que se va repitiendo durante todo el desarrollo del proyecto tal como se muestra en la figura 1.4. Este ciclo incluye cuatro acciones relevantes: la planificación propiamente tal que corresponde a la determinación del cursos de acción y las actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto. (SERPELL, 2001)



Figura 12. Ciclo de planificación.

Fuente: Serpell A.& Alarcón L. 2001

### **3.3. Concepto de sistema y planificación**

Un sistema es un conjunto de objetos, principios, reglas, etc., unidos por una interacción ordenada para formar un todo organizado, sujeto a restricciones que limitan las respuestas de los componentes individuales y del sistema. (Serpell A. & Alarcón L. 2001)

Un sistema también puede mirarse como una estructura piramidal, basado en el concepto de los componentes, relacionados en forma lógica, forman subsistemas, y la unión de estos subsistemas en diferentes combinaciones, forman sistemas. (Serpell A. & Alarcón L. 2001)

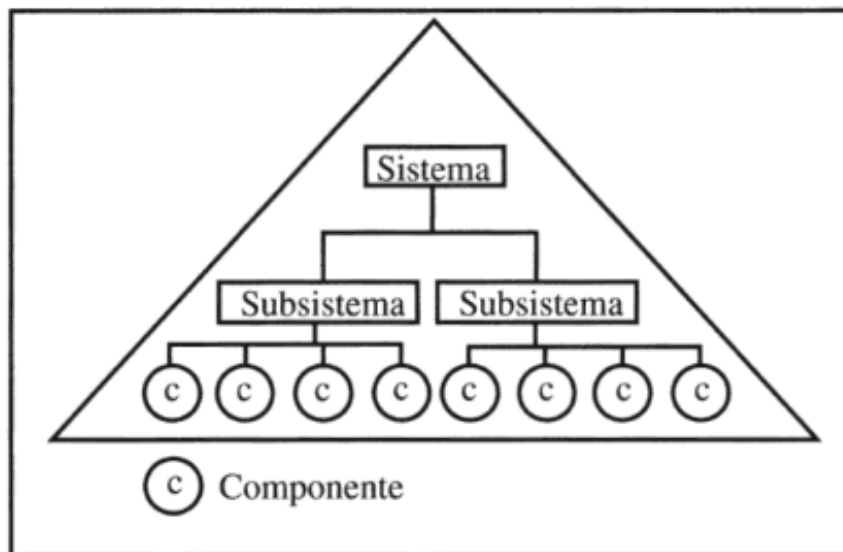


Figura 13. Tipo de estructura de un sistema.

Fuente: Serpell A.& Alarcón L. 2001

Existen entonces tres procesos básicos en la creación de un sistema:

- 1) Los componentes básicos son sintetizados para formar parte de un sistema, que generalmente tiene una estructura piramidal, con subsistemas y componentes.
- 2) Se analiza el sistema o solución para asegurar su factibilidad y optimización.
- 3) Selección, implantación y modificación de este sistema.

El proceso de planificación se ha desarrollado en forma análoga a la metodología de diseño de sistemas. La planificación constituye un subsistema del sistema de Administración de Proyectos, así como lo son las otras funciones de la administración como la organización, la dirección y el control tal como se muestra en la figura I .9. Es decir, la administración de proyectos es un sistema que usa las funciones indicadas para transformar los recursos de un proyecto tales como recursos humanos, materiales, equipos y otros en un resultado que se mide generalmente en función de su desempeño en costo, plazo, calidad y satisfacción de los interesados. (Serpell A. & Alarcón L. 2001)

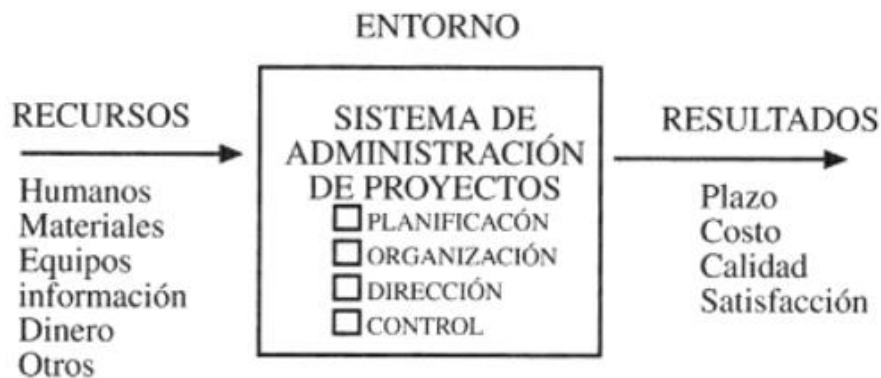


Figura 14. Planificación dentro de la administración de proyectos.

Fuente: Serpell A.& Alarcón L. 2001

En el desarrollo de la planificación de un proyecto también se sigue un esquema similar al proceso de desarrollo de un sistema, siendo este último procedimiento directamente aplicable a esta función. Por ejemplo, el proceso de planificación propuesto por Walker (1990) es el siguiente: (SERPELL, 2001)

1. Definir metas u objetivos para el proyecto con relación a necesidades o problemas existentes.
2. Considerar las amenazas o restricciones existentes para realizar el proyecto.
3. Considerar oportunidades disponibles para la realización del proyecto.
4. Considerar diversas opciones o alternativas para realizar el proyecto.
5. Construir un modelo o plan para la ejecución de acuerdo a las alternativas disponibles.
6. Seguir el progreso de la ejecución del proyecto.
7. Revisar el modelo de acuerdo a la información de seguimiento.

8. Tomar acciones de control.

En la aplicación del enfoque de sistema a la planificación y control de proyectos hay que reconocer tres atributos de este concepto: (SERPELL, 2001)

1. Enfatiza la importancia de las relaciones que unen los componentes en una entidad en concreto.
2. Utilizar una metodología determinada.
3. Aplica las herramientas y técnicas de diseño de sistemas apropiadas a la etapa del proyecto y a las necesidades dictadas por el tamaño y complejidad del proyecto.

Haciendo un paralelo entre el diseño de sistemas y el proceso de la planificación, podemos subdividir este último en los siguientes pasos o etapas: (SERPELL, 2001)

1. Análisis y definición: este es el primer paso dentro de la planificación. Es necesario analizar detalladamente el proyecto para lograr una primera subdivisión y determinar los alcances de éste. Al final de esta etapa se deben haber determinado las características generales del proyecto y de las actividades principales que se realizarán.
2. Planeamiento: estando ya determinadas las actividades para llevar a cabo el proyecto, es necesario determinar una secuencia lógica para la ejecución de éstas. Primero se debe lograr un ordenamiento (determinar precedencias), luego relacionar todas las actividades (secuencia) obteniendo un plan de trabajo coherente.
3. Programación: en esta etapa se debe determinar las duraciones y los costos de cada actividad, obteniendo con estos datos un programa.

4. Evaluación y optimización: para lograr que el programa sea el más adecuado se debe hacer un análisis de recursos y otro de costos v/s duración. Optimizando los datos anteriores para lograr el más alto beneficio, se obtiene el programa definitivo.
5. Implantación: consiste en poner en marcha el programa de trabajo.
6. Seguimiento: es el primer paso que se debe seguir para lograr un control efectivo del proyecto. Consiste en recolectar información de cómo se va desarrollando el proyecto en cuanto a duración de las actividades y costos.
7. Control: se comparan los datos obtenidos con el programa maestro, y se toman las acciones para corregir las diferencias que se hayan producido
8. Actualización: se implementan los cambios al programa maestro de modo de poder controlar más adelante si las mejoras que se implementaron dieron resultados positivos.

En la figura 15 se muestran estas actividades y la secuencia de etapas del proceso.

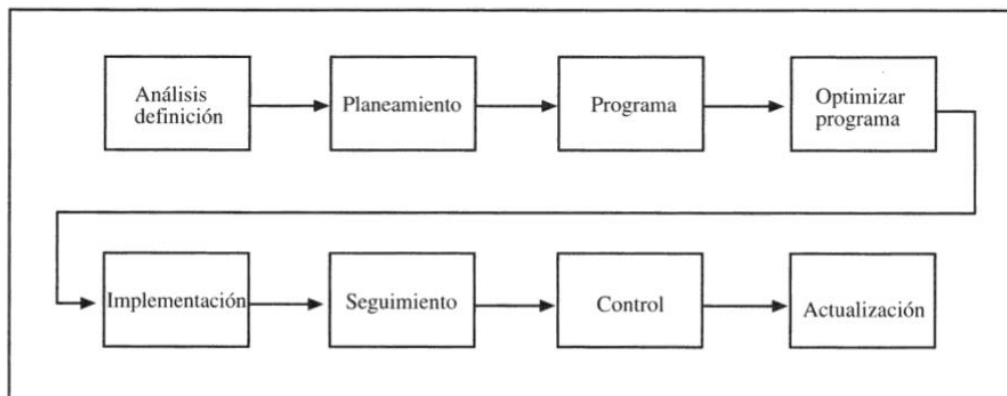


Figura 15. Proceso de planificación.

Fuente: Serpell A.& Alarcón L. 2001

### **3.4. Metodología del Sistema Last Planner**

La metodología Last Planner System, consiste en tres niveles de planificación, donde se va mejorando el plan, reduciendo dudas, etapas no consideradas, analizando los que “debe” y lo que “puede hacerse”, pudiendo identificar y eliminar restricciones. Estos tres niveles son; el Plan Maestro, la Planificación Intermedia (Lookahead) y la Planificación Semanal. (Constanza Andrea, 2017)

#### **3.4.1. Plan Maestro**

El Programa Maestro genera el presupuesto y el programa del proyecto, debe ser desarrollado con información que represente el verdadero desempeño que posee la empresa en obra, sólo de esta manera se podrá dar validez al SUP, ya que estarán supervisando las tareas que, en realidad, representan la forma en que trabaja la empresa. (Campero Quezada & Alarcón Cardenas, 2000)

#### **3.4.2. Planificación intermedia**

El objetivo principal es controlar el flujo de trabajo, entendiéndose como flujo de trabajo la coordinación de diseño (planos), proveedores (materiales y equipos), recurso humano, información y requisitos previos, que son necesarios para que la cuadrilla cumpla su trabajo. Además, en esta etapa se debe descomponer las actividades del Plan Maestro en paquetes de programas y operaciones de trabajo de más fácil manejo, desarrollar métodos detallados para la ejecución del trabajo, mantener un inventario de trabajo ejecutable, poner al día y revisar los programas del nivel superior. (BARRÍA MONTENCINO, 2009)

Para ello es necesario tener definidas las actividades y ver que restricciones se encuentra en cada una de ellas, revisar el inventario y las tareas ya asignadas, esto nos ayudara a comparar el equilibrio entre la carga laboral y la capacidad del personal.

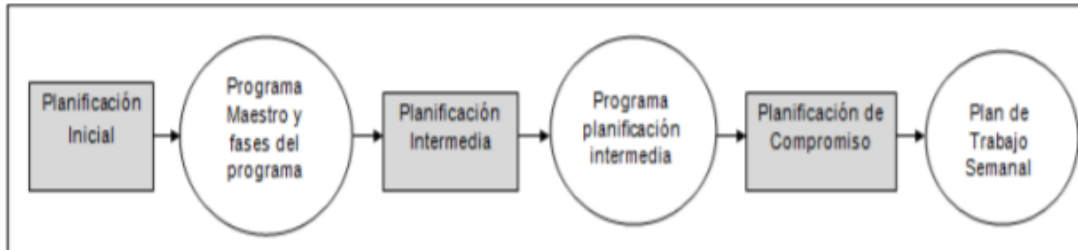


Figura 16. Niveles de planificación.

Fuente: Administración de proyectos civiles, Alarcón & Campero 2008)

### 3.5. Plan Semanal

La Planificación Semanal es la selección de tareas que se encuentran dentro del inventario de Trabajo Ejecutable (ITE) y que, como su nombre lo indica, se planifican para la semana de trabajo. Presenta un gran nivel de detalle y debe ser realizada por los supervisores de construcción que controlan directamente la ejecución del trabajo. (Barría, C. 2009)

Para una correcta ejecución del plan semanal se debe cumplir cinco criterios:

- a) Definición: Información específica de la actividad, para poder verificar los materiales necesarios para esta y poder coordinar su llegada o su ubicación durante la semana.
- b) Consistencia: Todas las restricciones deben estar liberadas.
- c) Secuencia: Asignación de actividades por prioridad.
- d) Tamaño: Asignación de cuadrilla por actividad a realizar.
- e) Retroalimentación y aprendizaje: Identificar las causas de por qué no se completa una asignación y analizarla para tomar medidas.





Figura 17. Modelo general de planificación.

Fuente: Introducción a Lean Costruction, Pons, 2014.

### 3.6. Reglamento de seguridad para establecimientos de venta al público de combustibles derivados de hidrocarburos.

Para el entendimiento de las restricciones y limitaciones al ejecutar este proyecto, se debe tener en cuenta lo estipulado en el Decreto supremo N° 054-93-EM (reglamento de seguridad para establecimientos de venta al público de combustibles y derivados de hidrocarburos)

#### 2.4.1. Instalaciones eléctricas y clasificación de áreas peligrosas

El equipo eléctrico y su instalación deberá cumplir con las normas vigentes, a falta de éstas deberá cumplir con normas internacionales reconocidas como por ejemplo el Código Nacional Eléctrico (NEC) de la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA) de Estados Unidos de Norteamérica. En lugares donde se almacenen combustibles los equipos e instalaciones eléctricas deberán ser del tipo antiexplosivo, dentro de aquellas zonas o áreas donde puedan existir vapores inflamables de combustibles. Se entenderá como instalación eléctrica antiexplosiva a la que cuando existan vapores inflamables dentro y fuera

de cualquiera parte de ella, se comporta en forma tal que la inflamación de los vapores interiores o cualquier falla de la instalación o del equipo, no provoca la inflamación de los vapores existentes en el exterior. También se entenderá por equipo antiexplosivo aquel cuya construcción no permite que entren gases en su interior y que eventual falla que presente la instalación o equipo, tampoco puede inflamar los gases combustibles en su exterior. (DS-054-093-EM, 1993)

### **Clasificación de áreas peligrosas.**

El presente Reglamento establece una base para la clasificación de las áreas donde se almacenan y manipulan combustibles líquidos, según su grado de peligrosidad. Se clasifican las siguientes áreas:

Area Clase I. Son aquellos lugares en los cuales pueden estar presente en el aire cantidades de vapores de combustibles suficientes para producir una mezcla explosiva o ignicibles. Dentro de esta área se distinguen dos que denominaremos área Clase I Div 1 y Area Clase I Div 2. Esta clasificación que más adelante se detalla está basada en la dada por el Código Nacional Eléctrico. (NEC, 2000)

Área Clase I Div 1. En estas áreas o lugares se producen cualquiera de las siguientes condiciones:

- a) Bajo normales condiciones de operación existen permanente en forma periódica o intermitente concentraciones peligrosas de gases de vapores inflamable
- b) Debido a reparaciones, manutenciones o escapes se pueden producir concentraciones peligrosas de gases o vapores inflamables.
- c) Fallas o mala operación de los equipos o instalaciones pueden generar concentraciones de gases o vapores inflamables y producirse simultáneamente fallas en equipos eléctricos.

Area Clase I Div 2. En estas áreas o zonas se pueden producir cualquiera de las siguientes condiciones:

- a) Los líquidos o gases inflamables que, estando normalmente confinados en recipientes o sistemas cerrados, al ser manipulados, procesados, o utilizados en procesos, pueden escapar ya sea accidentalmente o bien por rotura del recipiente que lo contiene por una operación anormal del sistema pudiendo producir concentraciones peligrosas de gases o vapores inflamables.
- b) Cuando por falla de los equipos de ventilación utilizados para evitar las concentraciones de gases o vapores inflamables, se pueden producir concentraciones peligrosas de vapores o gases de combustibles.
- c) Toda área adyacente a las áreas definidas como Area I Div I y de las cuales pueden ocasionalmente escaparse concentraciones peligrosas de gases o vapores de petróleo, a menos que se evite esta situación por la existencia de sistema de ventilación de presión positiva desde una zona de aire limpio y se adopten medios efectivos de prevención del equipo de ventilación.

Los equipos y materiales antiexplosivos utilizados en las instalaciones deberán tener inscripciones o certificados que indiquen la marca, clase, división o grupo y además la identificación de la Entidad que aprobó su uso.

## CAPÍTULO 4. RESULTADOS.

### 3.1. Como resultado del objetivo específico numero 1:

Como un aporte para la empresa junto al residente de obra implementamos el procedimiento del sistema last planner enfocados a los proyectos de construcción de estaciones de servicio, para ello el sistema de gestión de la empresa constructora donde se realizó la implementación del Last Planner System, estaba a cargo del jefe de proyectos y el gerente de la empresa, donde detallaban y definían los costos, procesos y tiempos duración de los proyectos licitados.

Una vez estos proyectos obtenían la buena pro por parte del cliente, la gestión del inicio se daba con el visto bueno del jefe de proyectos con los contratistas para el inicio de la obra, posterior mente se nombraba un residente y un staff técnico para la supervisión y control de los procesos constructivos de la obra.

El no tener cimentado entre sus procesos la utilización de metodologías para llevar un mejor control de los proyectos genero un problema principal en las obras, que estas no cumplían muchas veces lo que indicaba la programación, debido a los imprevistos generados que siempre se encuentran en obra no contaban con cierta holgura para estos, lo que genero muchas veces la utilización de horas extras.

Los esquemas que contaba la empresa eran esquemas básicos donde representaba la distribución organizacional de la empresa pero no detallaba en un esquema de flujo de actividades consecutivas al ganar una licitación e iniciar un proyecto dejando muchas actividades sin responsable, en muchos casos el jefe de proyecto iniciaba con el proyecto sin tener una reunión previa con el grupo técnico encarga y residente del proyecto.

## Sistema actual de la empresa

Silar Peru SAC se describe como un sistema tradicional de gestión debido que la participación de sus involucrados en un proyecto tiene una secuencia lineal como se muestra en la figura 18, sin una debida retroalimentación por cada proceso y enfocando como un centro al residente.

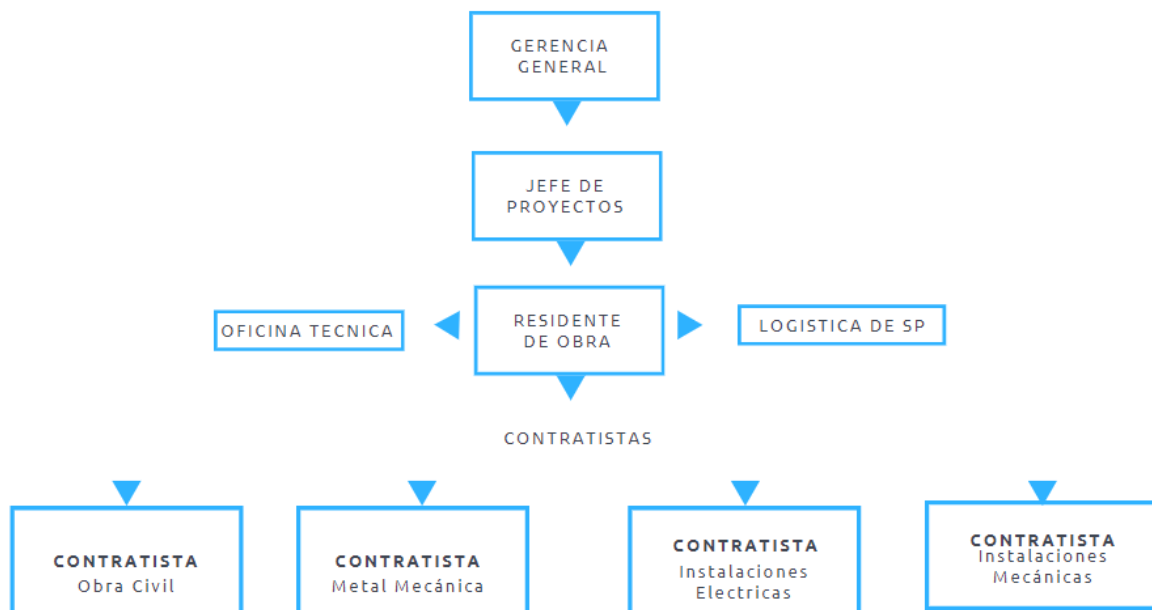


Figura 18. Organigrama del área de proyectos.

Fuente: propia.

Lo que se trasmite en el organigrama, es el hecho que cada empresa contratista, oficina técnica y logística coordina sus trabajos directamente con el residente de obra y no interactúan entre sí, y la coordinación es mínima al no tener un sistema que los integre y comprometa. Es decir que los tiempos de ejecución de cada contratista dependen de su compromiso con el residente de obra, y no contempla los trabajos de otras contratistas. Esto genera que no se trabaje de forma efectiva. Para ello se implementará una filosofía de gestión

Pull (jalar) como se muestra en la figura 19 y dejar atrás una gestión Push (empujar) como se muestra en la figura 20.



Figura 19. Representación gráfica de un sistema Push en obra.

Fuente: Propia.

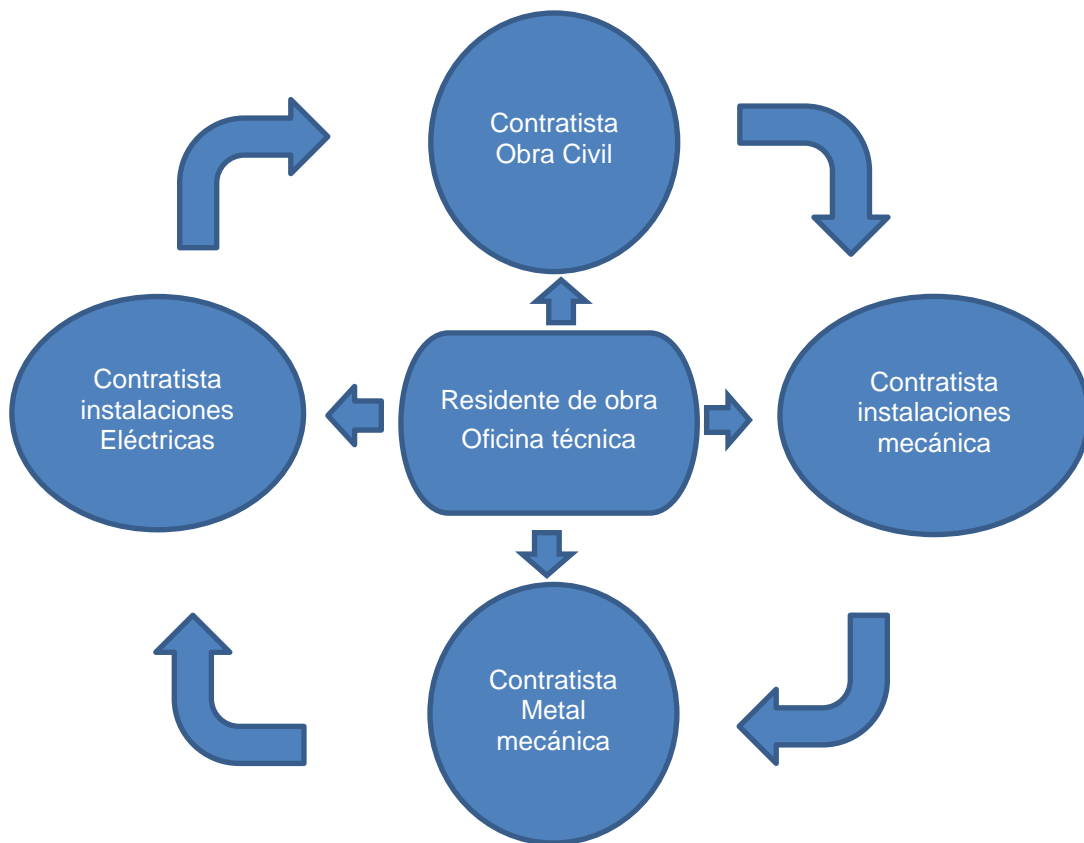


Figura 20. Representación gráfica de un sistema Pull en obra.

Fuente: Propia.

Para la construcción de una estación de servicio se tiene cuatro contratistas principales que trabajaran durante todo el proyecto y estos son:

Contratista de obra civil.

Contratista de Instalaciones eléctricas.

Contratista de Instalaciones mecánicas.

Contratista de obra metal mecánica.

Al encontrar una necesidad de gestionar correctamente el inicio de una obra, se plantea la creación de un organigrama de obra detallando la participación de todos los involucrados como se muestra en la figura 21.

Se realiza un diagrama de flujo tradicional basado al organigrama institucional mostrado en la figura 22.

### ORGANIGRAMA DE OBRA EN ESTACIONES DE SERVICIO

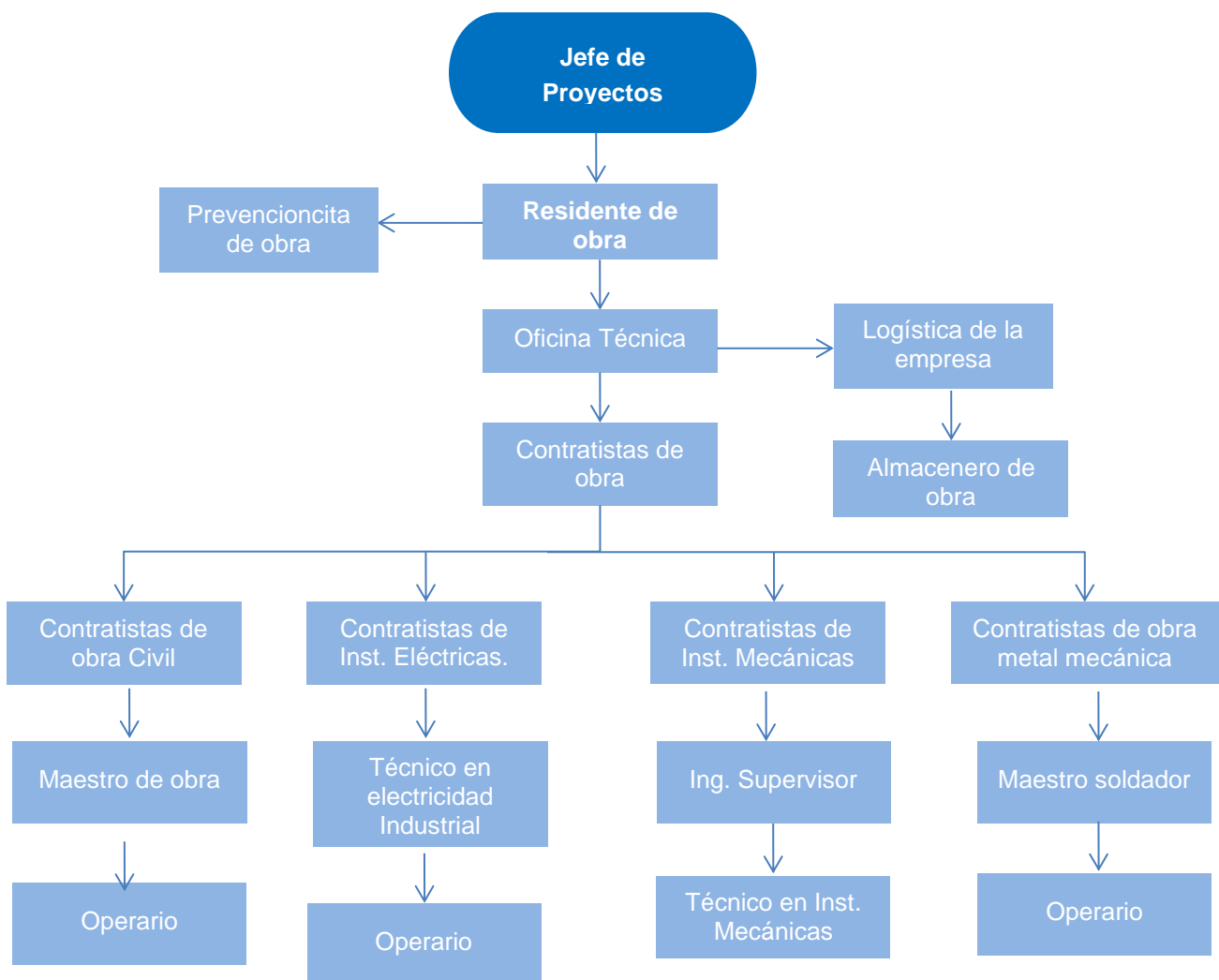


Figura 21. Organigrama de obra propuesto. Fuente: Propia.



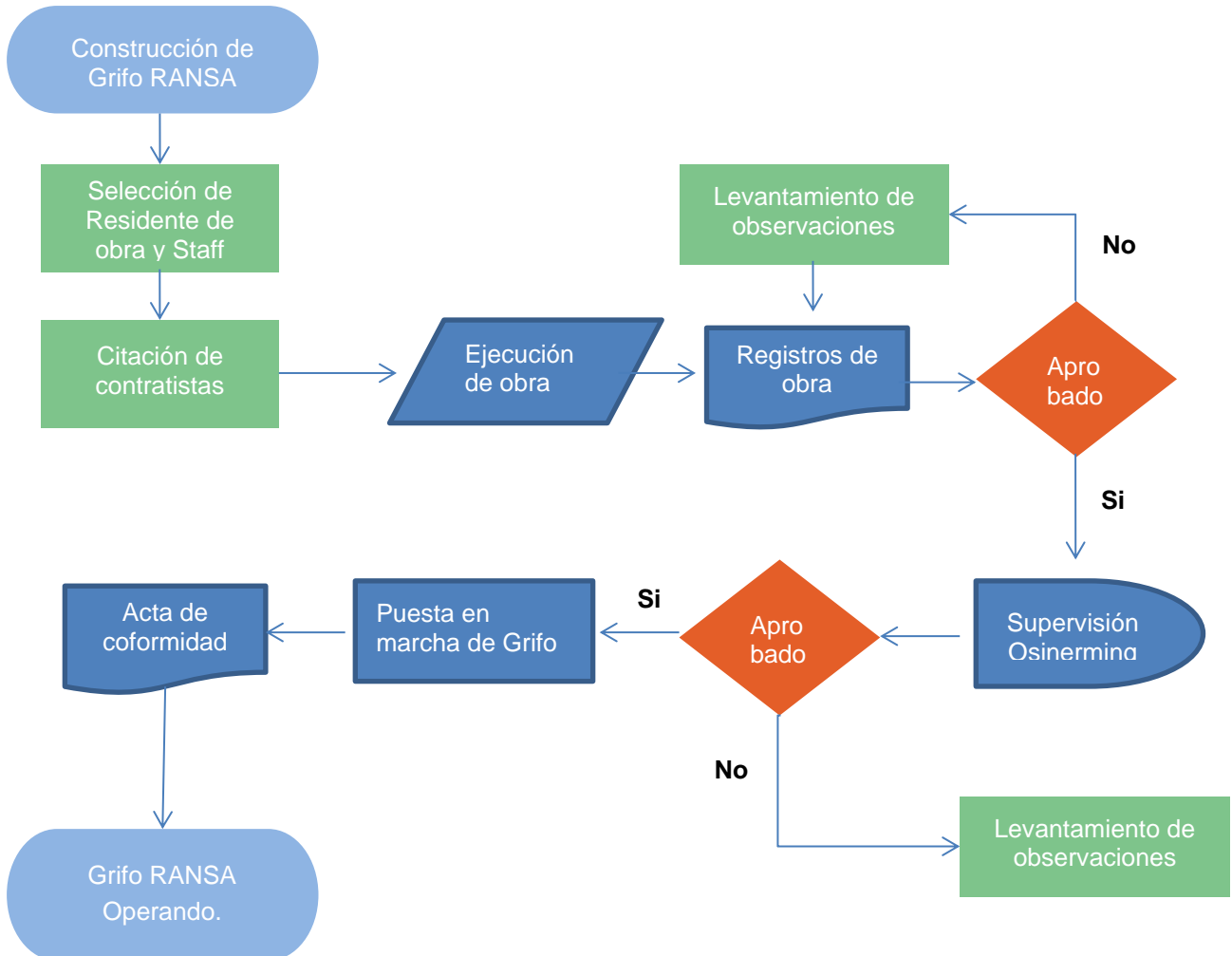


Figura 22. Flujo grama del área de proyectos.

Fuente: Propia.

### **3.1.1. Utilización de sistema participativo**

El presente trabajo de suficiencia profesional se propone utilizar un sistema participativo haciendo uso del uso Last Planner System. Se nombra participativo ya que se desea un sistema de gestión de participación directa del residente y el equipo técnico con los contratistas en conjunto, de tal modo que la gestión de la ejecución del proyecto no gire alrededor del Jefe de Proyecto sino del residente obra y el equipo técnico, quienes serán los responsables de llevar todo los procesos y procedimientos del Last Planner System y además que tendrán el acceso de la logística de cada empresa, coordinación para la cantidad de cuadrilla en cada actividad. El diagrama de flujo que se preparó para representar este sistema participativo muestra gráficamente en la figura 19, debido que la coordinación ahora es en conjunto con todos los contratistas y no de forma independiente.

En el diagrama de flujo presentado se representa como órgano supervisor a la entidad supervisora de Osinerming (Organismo supervisor de la inversión en energía y minería), que es encargada de regular y supervisar a las empresas del sector eléctrico, hidrocarburos y minero para que cumplan las disposiciones legales de las actividades que desarrollan, generando un hito sin fecha de culminación por parte de supervisión que no se contempla en los tiempos del cronograma.

El diagrama de flujo que se preparó para representar este sistema participativo muestra gráficamente que la coordinación ahora es en conjunto con todos los contratistas y no de forma independiente

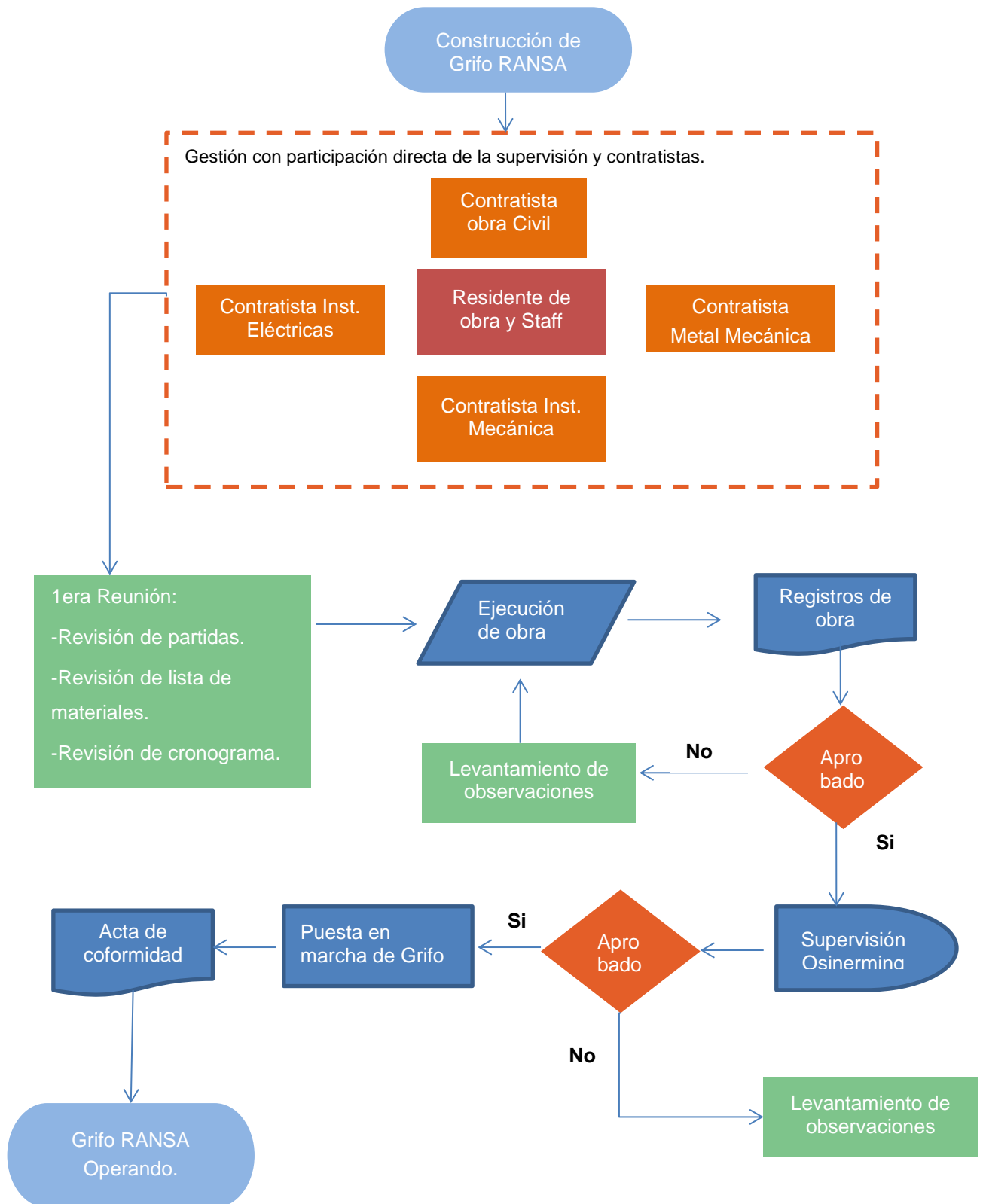


Figura 23. Diagrama de flujo con participación de todos los involucrados. Fuente: Propia.

### **3.2. Como resultado del objetivo específico numero 2:**

Una vez realizado la modificación de un sistema tradicional al sistema last planner en la obra Ransa Vencedor, se procedió a elaborar un cronograma con mayor detalle llamado “Plan maestro”. Como podemos observar en la figura 15 el cronograma presentado en la licitación no tiene las actividades detalladas ya que este cronograma fue realizado cuando aún se aplicaba el sistema tradicional sin participación de todos los involucrados.

Al observa el cronograma solo se detalla las partidas en general y no por sub partidas, esta falta de detalle en las actividades genera sobre esfuerzo del personal en requerir los materiales necesarios para el inicio de estas actividades.

- Coordinación: Debido a la poca coordinación previa al inicio de obra, cada contratista en su autonomía llevaron menos personal de lo requerido en un inicio de obra, toda coordinación previa fue realizada por el jefe de proyectos y esta transmitida al residente de obra seleccionado, reduciendo la primeras interacciones entre el contratista y residente.

- Materiales: Por poca coordinación realizada los materiales solicitados demoraron en llegar generando pérdidas de horas hombre.

- Supervisión: Debido que el proyecto se inició y no hubo presencia del supervisor por parte del cliente en los primeros, se tuvo que parar actividades hasta confirmar las medidas propuestas y medidas levantadas en campo.

Esto refleja la falta un organigrama de obra, por ende se propone un cronograma con participación de los involucrados en este proyecto.

- Logística: La gestión tradicional de la empresa especificaba que todo pedido de material debería ser enviado y confirmado por el residente de obra, generando sobre trabajo y poca comunicación poca fluida con el residente.

Esto es debido que el sistema tradicional de gestión que se estado utilizando en la empresa no es el óptimo al carecer de visión clara de coordinación y trasmisión de la información del jefe de proyectos al residente.

**Tabla 5. Cronograma de obra inicial**

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
<b>CONSUMIDOR DIRECTO RANSA - VENCEDOR</b>	<b>45 días</b>	<b>lun 04/12/17</b>	<b>mié 07/02/18</b>
<b>TRABAJOS PROVISIONALES</b>	<b>7 días</b>	<b>lun 04/12/17</b>	<b>mié 13/12/17</b>
<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	<b>3 días</b>	<b>mar 05/12/17</b>	<b>jue 07/12/17</b>
<b>CRONOGRAMA Co.Li.</b>	<b>41 días</b>	<b>lun 11/12/17</b>	<b>mié 07/02/18</b>
<b>TANQUE DE Co.Li</b>	<b>28 días</b>	<b>lun 11/12/17</b>	<b>vie 19/01/18</b>
<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>	<b>3 días</b>	<b>lun 11/12/17</b>	<b>mié 13/12/17</b>
<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>	<b>2 días</b>	<b>jue 14/12/17</b>	<b>vie 15/12/17</b>
<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO CAJÓN PORTA TANQUES</b>	<b>23 días</b>	<b>lun 18/12/17</b>	<b>vie 19/01/18</b>
<b>Zapatas y cimientos corridos</b>	<b>4 días</b>	<b>lun 18/12/17</b>	<b>jue 21/12/17</b>
<b>LOSA Y UÑAS EN ZONA DE TANQUES</b>	<b>6 días</b>	<b>vie 22/12/17</b>	<b>mar 02/01/18</b>
<b>PLACAS Y PEDESTALES</b>	<b>10 días</b>	<b>mié 03/01/18</b>	<b>mar 16/01/18</b>
<b>TRASLADO Y COLOCACIÓN DE TANQUE DE Co.Li.</b>	<b>2 días</b>	<b>mié 17/01/18</b>	<b>jue 18/01/18</b>
<b>CAJAS DE RECOLECCIÓN, POZAS, CAJAS DE SURTIDORES Y POLLOS</b>	<b>3 días</b>	<b>mié 17/01/18</b>	<b>vie 19/01/18</b>
<b>INSTALACIONES MECÁNICAS DE Co.Li.</b>	<b>15 días</b>	<b>jue 18/01/18</b>	<b>mié 07/02/18</b>
<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>	<b>2 días</b>	<b>lun 22/01/18</b>	<b>mar 23/01/18</b>
<b>REDES DE TUBERIA DE Co.Li</b>	<b>15 días</b>	<b>jue 18/01/18</b>	<b>mié 07/02/18</b>
<b>Línea de Descarga Remota</b>	<b>2 días</b>	<b>mié 24/01/18</b>	<b>jue 25/01/18</b>
<b>Línea de Recuperación Vapor Manholes</b>	<b>2 días</b>	<b>vie 26/01/18</b>	<b>lun 29/01/18</b>
<b>Línea de Venteo de Tanque de Co.Li</b>	<b>2 días</b>	<b>mar 30/01/18</b>	<b>mié 31/01/18</b>
<b>Línea de Despacho</b>	<b>1 día</b>	<b>jue 01/02/18</b>	<b>jue 01/02/18</b>
<b>Instalación de Equipos</b>	<b>15 días</b>	<b>jue 18/01/18</b>	<b>mié 07/02/18</b>
<b>Pruebas Mecánicas</b>	<b>2 días</b>	<b>vie 02/02/18</b>	<b>lun 05/02/18</b>
<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE Co.Li.</b>	<b>13 días</b>	<b>lun 22/01/18</b>	<b>mié 07/02/18</b>
<b>Movimiento de Tierras</b>	<b>6 días</b>	<b>mié 24/01/18</b>	<b>mié 31/01/18</b>
<b>Instalaciones eléctricas de Co.Li</b>	<b>13 días</b>	<b>lun 22/01/18</b>	<b>mié 07/02/18</b>
<b>OTROS</b>	<b>1 día</b>	<b>vie 02/02/18</b>	<b>lun 05/02/18</b>
<b>Limpieza general de obra</b>	<b>1 día</b>	<b>vie 02/02/18</b>	<b>lun 05/02/18</b>

En la implementación del Sistema Last planner se iniciara con la elaboración del plan maestro. Para ello, el cronograma presentado en la licitación se desglosará en sub actividades y estas a su vez tendrá un metrado proyectado por actividad.

**Tabla 6. Plan Maestro**

CONSUMIDOR DIRECTO RANSA - VENCEDOR	INICIO	FIN	METRADO PROYECTADO
	lun 04/12/17	mié 07/02/18	
<b>TRABAJOS PROVISIONALES</b>	lun 04/12/17	Lun 11/12/17	
Trazo y replanteo			200.00
Movilización y descarga de materiales a obra			1.00
Instalación de cerco			60.00
Señalización, cerco perimétrico y prevención en obra			60.00
<b>TANQUE DE Co.Li</b>	lun 11/12/17	vie 19/01/18	
<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>	lun 11/12/17	mié 13/12/17	
Excavación de zona de almacenamiento	lun 11/12/17	mié 13/12/17	81
Solados	jue 14/12/17	vie 15/12/17	21
<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO CAJÓN PORTA TANQUES</b>	lun 18/12/17	vie 19/01/18	
Zapatas y cimientos corridos	lun 18/12/17	jue 21/12/17	
Acero fy=4200 kg/cm2 en losa de cimentación y zapatas			1,712.00
Concreto Armado cimentación			50.00
<b>LOSA Y UÑAS EN ZONA DE TANQUES</b>	vie 22/12/17	mar 02/01/18	
Acero fy=4200 kg/cm2 en losa de cimentación y zapatas			142.02
Concreto Armado cimentación			2.77
<b>PLACAS Y PEDESTALES</b>			
Acero fy=4200 kg/cm2 en muros			2,185.00
Encofrado normal en muros			130.00
Concreto armado muros de contención			13.00
Acero fy=4200 kg/cm2 en muros			430.00
Encofrado normal en muros			15.00
Concreto armado			3.00

TRASLADO Y COLOCACIÓN DE TANQUE DE Co.Li.	mar 17/01/18	mir 18/01/18	1
CAJAS DE RECOLECCIÓN, POZAS, CAJAS DE SURTIDORES Y POLLOS	mar 17/01/18	juev 19/01/18	1
Excavación de zona de descarga y despacho			13.78
Solado de Concreto			7.20
Acero fy=4200 kg/cm2 en losa de cimentación y zapatas			142.02
Encofrado Normal Concreto Simple			2.40
Concreto Armado cimentación			2.77
Concreto simple			0.36
Relleno Compactado			3.46
Nivelación de Terreno			13.85
Eliminación de material excedente			17.91
<b>INSTALACIONES MECÁNICAS DE Co.Li.</b>	jue 18/01/18	mié 07/02/18	
Instalación de Spill containment de 4"			1.00
Instalación de electrobomba de descarga			1.00
Instalación de valvula de seguridad de emergencia			2.00
Instalación de línea de venteo de Tanque			2.00
Instalación de línea de despacho			1.00
Instalación de línea de descarga Tanque			1.00
Instalación de Sistema de Protección Catódica			1.00
Instalación de pozo de inspección			1.00
Montaje e instalación de Dispensador			1.00
Montaje e instalación de Electrobomba			1.00
Instalación de tablero eléctrico adosado a la pared			2.00
Maniobra e Instalación de tanques de almacenamiento.			2.00
Instalación de parada de emergencia y sirena audible			1.00
Construcción de pozos a tierra con caja de registro			4.00
Mantenimiento de Tanque 10,000 glns			1.00
Mantenimiento de Tanque 5,000 glns			1.00
<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE Co.Li.</b>	lun 22/01/18	mié 07/02/18	1
Movimiento de Tierras	mié 24/01/18	mié 31/01/18	1
Instalaciones eléctricas de Co.Li	lun 22/01/18	mié 07/02/18	1

Tablero Electrico para Grifo IP66, aprueba de polvo y agua.			2.00
Tuberia Conduit de 1" UL - 3/4" UL			210.00
Tuberia PVC de 1" UL - 3/4" UL			0.00
Accesorios conduit, canales struck, abrazaderas, codos, curvas, uniones, etc. Incl. Soporteria.			1.00
Nipleria conduit			1.00
Manguera antiexplosiva de 1"			1.00
Manguera antiexplosiva de 3/4"			2.00
Sellos a prueba de explosión 1"			4.00
Sellos a prueba de explosión 3/4"			6.00
Caja gual a prueba de explosión			1.00
Pulsador de parada de emergencia			1.00
Botonera de Electrobomba			1.00
Sirena Audible			1.00
Cable para aterramiento			40.00
Cable de alimentación de electrobomba			35.00
Cable de alimentación de surtidor			40.00
Cable de alimentación de pulsador			45.00
Cable de alimentación de sirena			9.80
Cable de alimentación de botonera			50.00
Cable de alimentación de surtidor			100.00
Anodos de magnesio de 17 lbs			1.00
Tenaza para pozos a tierra			1.00
Accesorios PVC, uniones, curvas, conectores, pegamento y cinta señalizadora			1.00
OTROS	vie 02/02/18	lun 05/02/18	1.00
Limpieza general de obra	vie 02/02/18	lun 05/02/18	1.00

### 3.3. Como resultado del objetivo específico numero 3:

La preparación de lookahed se realizó en las cuatros primeras semanas detallando las actividades a ejecutar y liberando las restricciones más comunes en la industria de la construcción.



### LOOKAHEAD - RANSA VENCEDOR

CONSUMIDOR DIRECTO RANSA - VENCEDOR	INICIO	FIN	METRADO PROYECTADO	SEMANA 1							Metrado	SEMANA 2						Metrado
				L	M	X	J	V	S	L		M	X	J	V	S		
				4/12	5/12	6/12	7/12	8/12	9/12	11/12		12/12	13/12	14/12	15/12	16/12		
<b>S1 TRABAJOS PROVISIONALES</b>	lun 04/12/17	mié 07/02/18																
Trazo y replanteo			200.00	100	100					200								
Movilización y descarga de materiales a obra			1.00		1					1								
Instalación de cerco obra			60.00			20	20	20		60								
			60.00						60	60								
<b>S2 TANQUE DE Co.Li</b>	lun 11/12/17	vie 19/01/18																
MOVIMIENTO DE TIERRA	lun 11/12/17	mié 13/12/17																
Excavación de zona de almacenamiento	lun 11/12/17	mié 13/12/17	81								16	16	16	16	8	8	80	
Solados	jue 14/12/17	vie 15/12/17	21												10	5	15	
<b>S3 OBRAS DE CONCRETO ARMADO CAJÓN PORTA TANQUES</b>	lun 18/12/17	vie 19/01/18																
Zapatas y cimientos corridos	lun 18/12/17	jue 21/12/17																
Acero fy=4200 kg/cm2 en losa de cimentación y zapatas			1,712.00															
Concreto Armado cimentación			50.00															
<b>S4 LOSA Y UÑAS EN ZONA DE TANQUES</b>	vie 22/12/17	mar 02/01/18																
Acero fy=4200 kg/cm2 en losa de cimentación y zapatas			142.02															
Concreto Armado cimentación			2.77															

Figura 24. Lookahead – Ransa Vencedor. Fuente propia.

Como resultado de los datos obtenidos en el lookahead se realizó el porcentaje de plan cumplido o PPC, que consiste en medir la efectividad de la programación basándose justamente en este indicador porcentual. Para obtener el PPC para la semanas en análisis, se necesita conocer la “cantidad de actividades culminadas” y la “cantidad de actividades programadas”, para luego realizar el siguiente cálculo:

$$PPC (\%) = \frac{\text{Cantidad de actividades culminadas}}{\text{Cantidad de actividades programadas}} \times 100\%$$

Los resultados de las cuatro primeras semanas de implementación se presentan en el siguiente diagrama de barras:

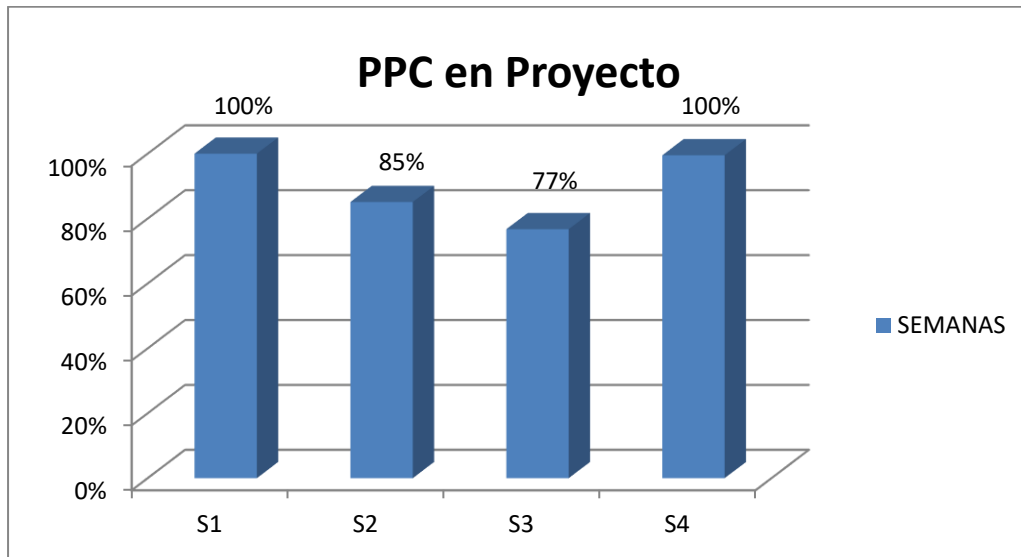


Figura 25. Evolución del PPC en cuatro semanas. Fuente: Propia.

Según los resultados obtenidos en figura número 20, se tiene las siguientes observaciones:

- 1) En la primera semana refleja un cumplimiento de las actividades al 100% debido a dos razones, la primera se pudo desglosar las actividades según lo estipulado en cronograma y conto con el apoyo logístico para la llegada del material y las segunda razón fue el tiempo holgado se dio para esta actividad.
- 2) En la semana dos y tres se observa que el porcentaje de actividades programadas no se llegan a cumplir por dos motivos; el material no llego a la fecha programada debido a la entrega de estos en almacén, además el

espacio de trabajo reducido genero la creación de una sola cuadrilla de acero generando el incumplimiento del metrado programado.

- 3) En las semana cuatro se visualiza el cumplimiento de las actividades programadas, debido al compromiso del contratista civil en aumentar el número de personal para esta semana.

### Causas de No cumplimiento

La recopilación de las Causas de No cumplimiento durante las 4 semanas de implementación dio como resultado el siguiente cuadro y gráfico.

LOOKAHEAD DE PRODUCCIÓN							
CONSUMIDOR DIRECTO RANSA - VENCEDOR	INICIO	FIN	METRADO PROYECTADO	METRADO	% DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE SI O NO	ANALISIS DE CAUSAS DE INCUPLIMIENTO
	lun 04/12/17	mié 07/02/18					
S1	<b>TRABAJOS PROVISIONALES</b>						
	lun 04/12/17	Lun 11/12/17					
			200.00	200.00	100%	SI	
			1.00	1.00	100%	SI	
			60.00	60.00	100%	SI	
			60.00	60.00	100%	SI	
S2	<b>TANQUE DE Co.Li</b>						
	lun 11/12/17	vie 19/01/18					
	lun 11/12/17	mié 13/12/17					
	lun 11/12/17	mié 13/12/17	81	81.00	99%	NO	Se considera pocos días de ejecución para el metrado
	jue 14/12/17	vie 15/12/17	21	21.00	71%	NO	Al no cumplir con la excavación se retrasa el solado
S3	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO CAJÓN PORTA TANQUES</b>						
	lun 18/12/17	vie 19/01/18					
	lun 18/12/17	jue 21/12/17					
			1,712.00	1,712.00	93%	NO	Demora del acero
			50.00	50.00	60%	NO	Poco espacio para habilitacion de acero
S4	<b>LOSA Y UÑAS EN ZONA DE TANQUES</b>						
	vie 22/12/17	mar 02/01/18					
			142.02	142.02	100%	SI	
			2.77	2.77	100%	SI	
	mié 03/01/18	mar 16/01/18					
			2,185.00	2,185.00	100%	SI	

Figura 26. Evolución del PPC en cuatro semanas. Fuente: Propia.

Las observaciones que pudimos hacer al evaluar las causas de No Cumplimiento fueron:

- 1) En la semana dos se muestra que hay un error en el tiempo inicial que se consideró para esta actividad, según lo comentado por el contratista de obra debido que para tal cantidad de metrado se debió considerar tiempos más holgados.

- 2) El retraso de la semana tres es reflejado por diferentes motivos una de ellas son; actividades retrasadas en la semana dos, demora en la llegada de materiales y poco espacio en el área de trabajo asignada por el cliente.
- 3) Para poder corregir el desfase de actividades no culminadas se realizó una reunión con todos los involucrados, en la reunión se estableció el aumento de las cuadrilla para la semana siguiente para poder nivelar las actividades.
- 4) En la semana cuatro se refleja que se pudo llegar al objetivo de poder culminar las actividades programadas para esa semana.

#### **3.4. Como resultado del objetivo general:**

En este proyecto se logró implementar las bases del sistema Last Planner, se estableció un sistema de participación de todos los involucrados y representados en dos gráficas, la primera en el organigrama de la obra en ejecución y el segundo con un flujo grama del proyecto, que serán los hitos para futuros proyectos.

También se logró evidenciar la productividad utilizando las herramientas de control del Last planner como son:

Lookahead: Para proyectar la ejecución de actividades en un horizonte de 4 semanas que garantizo que se pueda cumplir las actividades proyectadas, esto ayudo a identificar las restricciones que se generan por cada actividad y puedan ser liberadas.

Causas de no cumplimiento: Se detectaron falencias durante la realización de las actividades estas falencias serán utilizadas como retroalimentación para futuras actividades y proyectos.

## CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la implementación de LPS en el proyecto “Construcción de grifo consumidor directo Ransa Vencedor”, se elaboraron formatos para ser utilizados en las reuniones semanales. Estos formatos se adjuntarán en la parte final del informe.

Los formatos elaborados fueron:

**Como conclusión a nuestro objetivo específico 1,** Se logró establecer para el área de proyectos e ingeniería de la empresa constructora un nuevo organigrama de obra producto de la necesidad de un orden jerárquico dentro de ella y estableciendo la participación de todos los involucrados representados en la obra con un responsable por cada grupo de trabajo (contratistas), además de un flujo grama del proyecto que nos ayudara a llevar un mejor control de las actividades que se requieren para este tipo de proyectos.

**Como lección aprendida a nuestro objetivo específico 1,** Como lección aprendida se logró implementar la filosofía de este sistema, la cual nos enseñó que la empresa constructora, según el diagnóstico inicial, tenía una falencia de colaboración al iniciar una obra que se superó al inculcar la necesidad de un cambio de sistema.

**4.2. Como conclusión a nuestro objetivo específico 2,** Se logró realizar el formato del plan mastro del sistema implementado last planer, en este se consideró los metrados propuestos en valorización, desglosando las actividades de esta para especificar el tiempo que tomara cada una de estas sub actividades, esto nos ayudó a manejar de una forma más eficiente las actividades programadas en obra.

**Como lección aprendida a nuestro objetivo específico 2,** En la realización del plan maestro pudimos ver la necesidad de sub dividir las actividades y generar hito para obtención una mejor programación y contrastar por todos los involucrados en una primera reunión para absorber sus sugerencias y brindar la información necesaria de todas las actividades a realizar, esto género que todo el personal se involucre para cumplir la metas propuestas.

**Como conclusión a nuestro objetivo específico 3,** Se logró realizar los formatos del sistema implementado last planner, como el formato del plan maestro, lookahead y análisis de causa de no cumplimiento, esto para llevar un mejor control durante la ejecución de los proyectos, y contar con información sólida para evidenciar las mejor o falencias durante la ejecución.

**Como lección aprendida a nuestro objetivo específico 3,** En la planificación semanal pudimos visualizar que el cronograma propuesto en el plan de trabajo difería en muchas ocasiones con lo programado por el residente de obra, esto sucedía por dos motivos; el primero era que el cronograma del plan de trabajo estaba basado en lo propuesto por el jefe de proyecto en la licitación, y lo programado semanalmente estaba propuesto por el residente. Esto nos dejó claro que la participación organizacional en el proceso de licitación una vez ganada, no realizaba un seguimiento en obra, generado un reproceso de las actividades previas de la programación.

**Como conclusión a nuestro objetivo General,** Se logró realizar la implementación del sistema last planner, y con esto se dio el inició una nueva forma de ver los proyectos, con un participación más activa con todos los involucrados, generando resultados favorables en el cumplimiento de las actividades proyectadas, debido al uso de control de las herramientas del sistema last planner.

**Como lección aprendida a nuestro objetivo General,** la implementación de nuevos sistemas en la industria de la construcción será cada vez más necesaria y con eso llevará a la necesidad de adaptarnos como empresa a esos cambios para mejor los resultados y con eso reducir los tiempos de los clientes, esto generara el cumplimiento de las expectativas de los clientes.

## RECOMENDACIONES

**Como recomendación a nuestro objetivo específico 1,** se recomienda que toda implementación del sistema tenga previamente una retroalimentación antes de comenzar el proyecto, esto para poder enfatizar el objetivo de esta implementación, debido que los proyectos no son continuos y muchas veces el personal cambia, generando el riesgo de regresar a un sistema de gestión tradicional.

**Como recomendación a nuestro objetivo específico 2,** se recomienda que la realización del plan maestro sea realizada antes del inicio del proyecto, en los ambientes de la empresa, esto para generar comodidad y tener mejores aportes en la reunión por parte de todos los involucrados.

**Como recomendación a nuestro objetivo específico 3,** en la realización de plan semanal o lookahead se recomienda que estos sean realizados una semana previa y que se un trabajo en conjunto con los involucrados, para planificar las actividades que se plantean para la semana siguiente, esto generara responsabilidades las cual serán reflejadas en el compromiso por la implementación de cada persona participante de armar el plan semanal.

**Como recomendación a nuestro objetivo General,** todos las implementaciones serán de aporte siempre y cuando se trabaje con profesionales que tenga compromiso y actitud al

aplicar estos métodos, el buen liderazgo es clave para poder obtener resultados favorables y poder por medio de registros, para que ser un base de dato y generar una mejora continua en cada proyecto donde se desea implementar esta metodología.

## COMPETENCIA

Entre las competencias obtenidas durante la ejecución de este proyecto podemos destacar:

### **Como competencia profesional del objetivo 1:**

Se considera que para la implementación de la filosofía de este sistema se tuvo que utilizar muchas veces una buena **comunicación asertiva**, debido que el contacto con el personal en obra es muy cercano, esto fue necesario para que el personal de obra no piense que se le está imponiendo nuevas reglas, sino que el personal sienta que su participación es importante.

### **Como competencia profesional del objetivo 2:**

Se considera que la competencia profesional utilizada en este objetivo número 2, se caracterizó por **estratégico y creativo**, al utilizar las herramientas correctas del sistema Last Planner y creando formatos sencillos y didácticos.

### **Como competencia profesional del objetivo 3:**

Gracias a las herramientas utilizadas del sistema Last Planner, se pudo aprender una nueva competencia que yo considero muy importante para realizar una programación que es de **provisión**, que nos permitió situarnos en situaciones futuras del proyecto y tomar unas series de decisiones sobre las actividades a programar.



### **Como competencia profesional del objetivo General:**

En el proyecto de construcción de un “Grifo consumidor directo – Ransa Vencedor, se pudo forjar un **liderazgo** en **diferentes tomas de decisiones** para ser capaz de trabajar orientado a las metas y objetivos del proyecto, el **trabajo en equipo** logro distribuir mejor las tareas del residente y esta ser asumida por el staf técnico para lograr un equilibrio dentro de la obra y obtener los resultados proyectados.


---

## REFERENCIAS

- BARRÍA MONTENCINO, C. (2009). *Implementación del sistema Last Planner*. Chile: Universidad Austral.
- BRALLARD, G. (2000). *Last Planner System of Production Control*. University of Birmingham: School of Civil Engineering.
- Campero Quezada, M., & Alarcón Cardenas, L. (2000). *Administración de Proyectos Civiles*. Santiago de Chile: Universidad Católica de Chile.
- Casanova, D. M. (2012). *IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA LAST PLANNER EN UNA HABILITACIÓN URBANA*. Lima: PUCP.
- Constanza Andrea, A. G. (2017). *IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA LAST PLANNER EN EDIFICACIÓN EN ALTURA UNA EMPRESA CONSTRUCTORA*. Santiago de Chile: Universidad Andres Bello.
- DS-054-093-EM. (1993). *Decreto supremo-054-93 EM*. Lima: Reglamento de seguridad para establecimientos de venta al público de combustibles y derivados de hidrocarburos.
- Maldonado, J. A. (2018). *Gestión de Procesos*. Mexico: ISSUU.
- NEC. (2000). *Código Nacional Eléctrico*. Lima.
- SERPELL, A. y. (2001). *Planificación y control de Proyectos*. Segunda Edición, Universidad Católica.

## ANEXOS

### ANEXOS 1 REPORTE DE FICHA RUC



### Reporte de Ficha RUC

Lima, 19/08/2020

**SERVICIOS DE INGENIERIA, LOGISTICA Y ARQUITECTURA DEL PERU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA-SILAR PERU S.A.C.**  
20516522233

Información General del Contribuyente	
Código y descripción de Tipo de Contribuyente	39 SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
Fecha de Inscripción	18/07/2007
Fecha de Inicio de Actividades	01/10/2007
Estado del Contribuyente	ACTIVO
Dependencia SUNAT	0021 - INTENDENCIA LIMA
Condición del Domicilio Fiscal	HABIDO
Emisor electrónico desde	15/03/2017
Comprobantes electrónicos	FACTURA (desde 15/03/2017),BOLETA (desde 05/03/2019)

Datos del Contribuyente	
Nombre Comercial	-
Tipo de Representación	-
Actividad Económica Principal	7110 - ACTIVIDADES DE ARQUITECTURA E INGENIERIA Y ACTIVIDADES CONEXAS DE CONSULTORIA TÉCNICA
Actividad Económica Secundaria 1	4100 - CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS
Actividad Económica Secundaria 2	---
Sistema Emisión Comprobantes de Pago	MANUAL/MECANIZADO/COMPUTARIZADO
Sistema de Contabilidad	COMPUTARIZADO
Código de Profesión / Oficio	-
Actividad de Comercio Exterior	SIN ACTIVIDAD
Número Fax	-
Teléfono Fijo 1	1 - 5327456
Teléfono Fijo 2	1 - 4935604
Teléfono Móvil 1	1 - 994795237
Teléfono Móvil 2	-
Correo Electrónico 1	ruthevilla@silaperu.com
Correo Electrónico 2	daniel.caceres@silaperu.com

Domicilio Fiscal	
Actividad Económica Principal	7110 - ACTIVIDADES DE ARQUITECTURA E INGENIERIA Y ACTIVIDADES CONEXAS DE CONSULTORIA TÉCNICA
Departamento	LIMA
Provincia	LIMA
Distrito	LOS OLIVOS
Tipo y Nombre Zona	URB. INDUSTRIAL INFANTAS
Tipo y Nombre Vía	JR. EL HIERRO
Nro	283

Página 1 de 4

www.sunat.gob.pe

Central de Consultas  
Desde teléfonos fijos 0-801-12-100  
Desde celulares (01)315-0730



Km	-
Mz	-
Lote	-
Dpto	-
Interior	-
Otras Referencias	-
Condición del inmueble declarado como Domicilio Fiscal	PROPIO

Datos de la Persona Natural / Datos de la Empresa	
Fecha Inscripción RR.PP	21/05/2007
Número de Partida Registral	12031861
Tomo/Ficha	-
Folio	-
Asiento	-
Origen de la Entidad	NACIONAL
País de Origen	-

Registro de Tributos Afectos				
Tributo	Afecto desde	Exoneración		
		Marca de Exoneración	Desde	Hasta
IGV - OPER. INT. - CTA. PROPIA	01/10/2007	-	-	-
RENTA-3RA. CATEGOR.-CTA.PROPIA	01/10/2007	-	-	-
RENTA - DISTRIBUCION DIVIDENDOS	01/01/2015	-	-	-
IMP TEMPORAL A LOS ACTI/NETOS	01/03/2013	-	-	-
RENTA 4TA. CATEG. RETENCIONES	01/02/2010	-	-	-
RENTA 5TA. CATEG. RETENCIONES	01/05/2008	-	-	-
ESSALUD SEG REGULAR TRABAJADOR	01/05/2008	-	-	-
SNP - LEY 19990	01/02/2010	-	-	-
SENCICO	01/12/2015	-	-	-

Representantes Legales



Tipo y Número de Documento	Apellidos y Nombres	Cargo	Fecha de Nacimiento	Fecha Desde	Nro. Orden de Representación
DOC. NACIONAL DE IDENTIDAD - 40662031	GARCIA VIVANCO JULIO CESAR	GERENTE GENERAL	18/09/1980	10/08/2010	-
	Dirección		Ubigeo	Teléfono	Correo
	JR. PEDRO CONDE 662 Dpto 401	LIMA LIMA LINCE	15 -	-	-

Otras Personas Vinculadas						
Tipo y Nro.Doc.	Apellidos y Nombres	Vínculo	Fecha de Nacimiento	Fecha Desde	Origen	Porcentaje
DOC. NACIONAL DE IDENTIDAD - 40662031	GARCIA VIVANCO JULIO CESAR	SOCIO	18/09/1980	04/08/2009	-	15.0000000000
	Dirección		Ubigeo	Teléfono	Correo	
	---		--		-	
	País de Residencia		País de Constitución			
-		-				
Tipo y Nro.Doc.	Apellidos y Nombres	Vínculo	Fecha de Nacimiento	Fecha Desde	Origen	Porcentaje
REG. UNICO DE CONTRIBUYENTE S - 20600434021	UNO CARGO S.A.C.	SOCIO	01/01/0001	04/06/2015	-	85.0000000000
	Dirección		Ubigeo	Teléfono	Correo	
	AV. VICTOR ANDRES BELAUNDE 214 (CRUCE CON AVENIDA LOS PINOS)		LIMA LIMA SAN ISIDRO	15 4211312	luis.palma@energyc.com	
	País de Residencia		País de Constitución			
-		-				

Establecimientos Anexos							
Código	Tipo	Denominación	Ubigeo	Domicilio	Otras Referencias	Condición Legal	Licencia
0003	OF.ADMINIST	-	LIMA LIMA SAN JUAN DE LUBIGANCHO	URB. ZARATE AV. GRAN CHIMU 384A Int 401	-	ALQUILADO	-