

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE
LAS OBRAS CIVILES QUE INTERVIENEN EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA
PLANTA INDUSTRIAL**

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ELABORADO POR

MARLON JOEL CONTRERAS ENRIQUEZ

ID: 0009-0003-1285-2438

ASESOR

Mag. MAX HUAYNALAYA RASHUAMAN

ID: 0000-0002-8956-2194

Lima – Perú

2024

© 2024, Universidad Nacional de Ingeniería. Todos los derechos reservados

“El autor autoriza a la UNI a reproducir el Trabajo de Suficiencia Profesional en su totalidad o en parte, con fines estrictamente académicos.”

joelcontreras0411@hotmail.com

941459209

ÍNDICE

Resumen	3
Abstract.....	5
Prólogo.....	7
Lista de tablas.....	8
Lista de figuras	9
Lista de símbolos y de siglas	11
Capítulo I: Introducción.....	12
1.1. Generalidades.....	12
1.2. Problemática	14
1.3. Objetivos	17
1.3.1. Objetivo General.....	17
1.3.2. Objetivos Específicos	17
Capítulo II: Marco teórico y conceptual	18
2.1. Gestión de proyectos	18
2.2. Gestión de programación de proyectos.....	20
2.3. Gestión del presupuesto del proyecto	21
2.4. Procesos de monitoreo y control.....	22
2.5. Sector construcción.....	24
2.6. Expediente técnico.....	25
2.7. Reglamento Nacional de Edificaciones	28
2.8. Planta de producción de gases industriales	30
Capítulo III. Descripción de las obras civiles del nuevo proyecto	33
3.1. Ubicación de la obra	33

3.2. Descripción	34
3.3. Organigrama de obra	43
3.4. Presupuesto Total	46
3.5. Obras civiles que intervienen en la construcción	48
3.6. Sectorización de trabajos	48
3.7. Procedimiento de seguimiento y control	49
Capítulo IV: Seguimiento y control del proyecto	51
4.1. Proceso de iniciación	51
4.2. Alcance de los trabajos de obras civiles	53
4.3. Presupuesto	65
4.4. Programación de obra	70
4.5. Matriz de interesados	74
Capítulo V: Análisis y discusión de los resultados	78
5.1 Control del presupuesto de obra	78
5.2 Curva S económica y valorizaciones	81
5.3 Programación de obra	84
5.4 Metrados finales	87
Conclusiones	94
Recomendaciones	96
Referencias Bibliográficas	98
Anexos	100

RESUMEN

En el presente trabajo de suficiencia profesional se enfoca en el seguimiento y control del presupuesto y programación de las obras civiles involucradas en la construcción de una planta industrial.

En el primer capítulo abarca las generalidades, la problemática y los objetivos del trabajo de suficiencia profesional, cuyo objetivo principal es el seguimiento y control del presupuesto y programación de la ejecución de obras civiles que intervienen en una planta de producción de gases industriales. Para conseguir el objetivo principal, se llevaron a cabo diversas etapas de investigación, análisis y aplicación de metodologías cuantitativas.

En el segundo capítulo, se desarrolló el marco teórico y conceptual, donde se define los fundamentos conceptuales y teóricos que respaldan el estudio. En esta sección, es necesario examinar y resumir las principales perspectivas, teorías y ideas pertinentes para la investigación, además de establecer la conexión entre ellos y el tema de estudio.

En el tercer capítulo, se realizó la descripción de las obras civiles del nuevo proyecto. En esta sección se incluye la localización del proyecto, la descripción de las estructuras involucradas en la construcción, el organigrama, el presupuesto global, la división por sectores de las tareas y el monitoreo y la supervisión de la obra. Por ello, se recopiló y analizó una amplia gama de datos relacionados con proyectos de construcción de plantas industriales, incluyendo presupuestos, cronogramas y datos de costos.

En el cuarto capítulo, se desarrolló el seguimiento y control del proyecto, donde se detalla los datos generales del proyecto, alcance de los trabajos de obras civiles, presupuesto, programación de obra y la matriz de interesados del proyecto.

En el quinto capítulo, se describe el análisis y discusión de resultados, los cuales se dividen en el control del presupuesto de obra, curva s económica y valorizaciones, la programación de la obra y los metrados finales. Estas tablas proporcionan una visión clara de las tendencias y relaciones identificadas en el estudio, lo que facilita la toma de decisiones informadas en la gestión de proyectos de construcción de plantas industriales.

Finalmente se realizan las conclusiones y recomendaciones del trabajo de suficiencia profesional, donde en la construcción de la planta industrial Nueva Filling Station revelan una duración de 151 días en el cronograma inicial y 181 días en el cronograma final. Durante el desarrollo del proyecto, se evidenció que ciertos factores pueden incidir directamente en el incumplimiento de la planificación inicial, especialmente cuando surgen modificaciones en los planos iniciales. Estos factores incluyen ajustes en el diseño, la planificación y la coordinación de los trabajos debido a cambios en los planos, demoras en la adquisición de materiales que pueden desviar la programación, problemas de coordinación entre los equipos de trabajo que generan interferencias y retrasos, así como dificultades con la mano de obra como escasez de personal cualificado, conflictos laborales o rotación de empleados. Estas circunstancias pueden impactar negativamente en la eficiencia y productividad de la obra, causando retrasos en su ejecución. Estas alteraciones en los planos iniciales han provocado un mayor metrado, lo que se traduce directamente en un incremento en el presupuesto final del proyecto.

ABSTRACT

The present work of professional sufficiency focuses on the monitoring and control of the budget and programming of the civil works involved in the construction of an industrial plant, it is structured in the following chapters:

In the first chapter, covers the generalities, the problematic and the objectives of the professional sufficiency work, whose main objective is the monitoring and control of the budget and programming of the execution of civil works involved in a plant for the production of industrial gases. To achieve the main objective, several stages of research, analysis and application of quantitative methodologies were carried out.

In the second chapter, the theoretical and conceptual framework was developed, where the conceptual and theoretical foundations that support the study are defined. In this section, it is necessary to examine and summarize the main perspectives, theories and ideas relevant to the research, in addition to establishing the connection between them and the subject of the study.

In the third chapter, the description of the civil works of the new project was made. This section includes the location of the project, the description of the structures involved in the construction, the organization chart, the overall budget, the division by sectors of the tasks, and the monitoring and supervision of the work. Thus, a wide range of data related to industrial plant construction projects was collected and analyzed, including budgets, schedules and cost data.

In the fourth chapter, the monitoring and control of the project was developed, detailing general project data, scope of civil works, budget, work scheduling and the project stakeholder matrix.

The fifth chapter describes the analysis and discussion of the results, which are divided into the control of the construction budget, the economic curve and valuations, the construction schedule and the final metrics. These tables provide a clear view of the trends and relationships identified in the study, which facilitates informed decision making in the management of industrial plant construction projects.

Finally, the conclusions and recommendations of the professional sufficiency work are made, where in the construction of the industrial plant Nueva Filling Station reveal a duration of 151 days in the initial schedule and 181 days in the final schedule. During the development of the project, it became evident that certain factors can have a direct impact on the non-compliance of the initial schedule, especially when modifications to the initial plans arise. These factors include adjustments in the design, planning and coordination of the work due to changes in the plans, delays in the acquisition of materials that may deviate from the schedule, coordination problems between work teams that generate interferences and delays, as well as difficulties with the workforce such as shortages of qualified personnel, labor conflicts or employee turnover. These circumstances can negatively impact the efficiency and productivity of the work, causing delays in its execution. These alterations to the initial plans have resulted in higher metrics, which translates directly into an increase in the final project budget.

PRÓLOGO

Los inconvenientes u otros obstáculos son situaciones no deseadas; no obstante, afortunadamente, algunos de estos problemas pueden ser mitigados e incluso prevenidos en su totalidad. Para asegurar el éxito de una inversión, es fundamental tener conocimiento de los problemas más frecuentes que suelen manifestarse en proyectos de construcción industrial.

Los marcos contractuales de los grandes proyectos de infraestructuras suelen ser relativamente complicados, ya que deben ajustarse a las necesidades particulares de cada proyecto en cumplimiento de las normas nacionales de construcción. Esto abarca aspectos como la propiedad de las obras y las estructuras, la gestión y administración de riesgos, la financiación del proyecto, así como la propia ejecución de las obras. En términos generales, los niveles de riesgo varían significativamente según la naturaleza y las características particulares de cada proyecto. Por lo tanto, los impactos en la ejecución y avance de los proyectos, junto con las obras involucradas en los mismos, son el enfoque central de este estudio. Ante este panorama, el presente trabajo de suficiencia profesional tiene por objetivo el seguimiento y control del presupuesto y programación de la ejecución de una planta industrial que permitirá planificar y controlar un proyecto a través de informes y reportes que permiten una oportuna acción correctiva para salvaguardar el éxito del proyecto y cumplimiento del cronograma y presupuesto. La organización del estudio de investigación se llevó a cabo de la siguiente forma: en el capítulo I, se desarrolla la Introducción que implica el inicio de este trabajo de suficiencia profesional; en el capítulo II se detalla el marco teórico y conceptual que se utilizará como sistema de administración profesional de proyecto; en el capítulo III se realiza una descripción del proyecto de la planta industrial así como el planteamiento de ejecución de obra; en el capítulo IV se detalla los formatos y procedimientos que abarca los planes de gestión en el ámbito del cronograma y presupuesto como factores principales de una eficaz gestión de proyectos; en el capítulo V desarrolla el análisis final de los resultados obtenidos del capítulo IV, además de flujogramas de gestión en el marco de la organización y el registro de información a través de lecciones aprendidas como aprendizaje y retroalimentación de la empresa constructora. Por último, finaliza este trabajo con la elaboración de la conclusiones y recomendaciones.

ASESOR

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Resumen del presupuesto de la planta industrial	46
Tabla 2: Presupuesto inicial de obras civiles.....	66
Tabla 3: Presupuesto final de obras civiles	67
Tabla 4: Matriz Poder-interés en Obra	75
Tabla 5: Registro de interesados	76
Tabla 6: Presupuesto inicial y final de obras civiles	79
Tabla 7: Valorizaciones semanales.....	83

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo de vida de un proyecto de construcción	19
Figura 2: Importancia de la factibilidad, diseño y construcción.....	23
Figura 3: Nueva Filling Station en Huachipa	33
Figura 4: Plano de ubicación de La Nueva Filling Station en Huachipa.....	34
Figura 5: Organigrama de la Planta.	44
Figura 6: Organigrama General.	45
Figura 7: Recursos indirectos y directos	47
Figura 8: Plano inicial del Bloque N° 1.....	54
Figura 9: Plano final del Bloque N° 1.	55
Figura 10: Plano inicial del Bloque N° 2.....	56
Figura 11: Plano final del Bloque N° 2	57
Figura 12: Plano inicial del Bloque N° 4.....	58
Figura 13: Plano final del Bloque N° 4	59
Figura 14: Plano inicial del Bloque N° 5.....	60
Figura 15: Plano final del Bloque N° 5	61
Figura 16: Plano inicial del Bloque N° 7	62
Figura 17: Plano final del Bloque N° 7	63
Figura 18: Plano inicial del Bloque N° 9.....	64
Figura 19: Plano final del Bloque N° 9	64
Figura 20: Cronograma inicial del proyecto.....	71
Figura 21: Cronograma final del proyecto	72
Figura 22: Matriz Poder-Interés.	74
Figura 23: Lista de documentos recepcionados - obras civiles	80

Figura 24: Curva S de la línea base y replanteo de la planta industrial en estudio.	82
Figura 25: Cronograma inicial del proyecto.....	85
Figura 26: Cronograma final del proyecto	86
Figura 27: Metrados finales y total actualizado de obras civiles	87

LISTA DE SÍMBOLOS Y DE SIGLAS

AC :	Costo Real
ACU:	Análisis de Costo Unitario
BAC:	Presupuesto inicial
CPI :	Índice de desempeño del Costo
EAC:	Estimación a la terminación
EDT:	Estructura de descomposición del trabajo
ERP:	Planificación de recursos empresariales
EV :	Valor Ganado
EVM:	Metodología del valor ganado
PV :	Valor Planeado
SPI :	Índice de desempeño del Cronograma
SV :	Variación del Cronograma
TCPI:	Índice de Desempeño del trabajo por completar
VAC :	Variación a la conclusión
WBS:	Estructura de descomposición del trabajo

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Generalidades

Los principales problemas que se pueden mencionar referente al presupuesto y programación son el déficit de infraestructura de plantas industriales, es un problema en el que se debe concentrar para desarrollar y cimentar las bases para un desarrollo sostenible de proyectos con similares características. Dentro de los principales problemas de estas construcciones están que no finalizan los proyecto ejecutados, retrasos en la construcción, sobrecosto en la ejecución, deficiencia en el control y planeamiento dentro de la construcción. La incapacidad del proyecto para satisfacer las especificaciones técnicas y de capacidad necesarias o anticipadas, la falta de materiales esenciales para la ejecución de las obras, así como la insuficiencia de personal calificado requerido para llevar a cabo el proyecto, son algunos de los factores que se observan en la situación actual.

Para construirse dentro del plazo y el presupuesto previsto, una planta industrial necesita una planificación y una gestión minuciosa. El objetivo fundamental del control de los proyectos de construcción es garantizar que la obra industrial se construya a tiempo y dentro del presupuesto. Antes de iniciar la construcción, debe elaborarse un plan minucioso que incluya gastos y calendarios. Los métodos de gestión y seguimiento pueden ser equivalentes a este concepto. El crecimiento físico, el costo real frente al presupuesto y la productividad del personal son bases viables para los indicadores clave de rendimiento (KPI) y así se poder hacer un seguimiento del éxito del proyecto.

Además del calendario y el presupuesto previstos, se supervisa el ritmo real de desarrollo. En consecuencia, es fundamental hacer un seguimiento de los recursos reales utilizados, el rendimiento y las desviaciones. Cuando el progreso real se desvía del plan, se toman medidas correctivas. Puede ser necesario ajustar los calendarios, el dinero y la asignación de recursos, así como adoptar otras medidas de precaución. Los integrantes del proyecto deben mantener un contacto continuo, el grupo se reúne a intervalos fijos para debatir y resolver cualquier nueva dificultad que surja, así como para tomar las decisiones colectivas necesarias.

Los programas informáticos ayudan a seguir y organizar los procedimientos para ejecución de algún tipo de proyecto de planta industrial. Estas soluciones permiten

el seguimiento en tiempo real de calendarios y presupuestos, así como el análisis de informes y datos.

Se ha ideado un proceso para gestionar los cambios del proyecto. Las modificaciones del calendario, alcance y el presupuesto del proyecto deben registrarse, evaluarse y autorizarse antes de su ejecución. Todos los documentos pertinentes, incluidos informes, hojas de cálculo, actas y registros, se organizan y almacenan meticulosamente. Siempre se agradecen las sugerencias de racionalización, se aprovechan las lecciones aprendidas en proyectos anteriores para mejorar las estrategias de seguimiento y gestión. Para reducir costos, eliminar riesgos y optimizar la productividad, la construcción de una planta de fabricación requiere una buena gestión del presupuesto y el calendario de la ejecución de la planta industrial.

La función primordial de un contrato de construcción radica en la identificación de los riesgos inherentes al proyecto y en la clara asignación de responsabilidades respecto a dichos riesgos durante la duración del contrato. Es evidente que ambas partes involucradas en el contrato buscan obtener una comprensión y una valoración precisa del proyecto antes de comprometer sus recursos y esfuerzos en el mismo. Los riesgos asociados a estos tipos de proyectos no pueden seguir siendo simplemente transferidos por conveniencia; en su lugar, las mejores prácticas en este ámbito demandan una gestión efectiva de los riesgos y un abordaje adecuado de los problemas que estos puedan plantear. La administración de puntos vulnerables en los contratos internacionales de construcción comienza lógicamente con la identificación de los riesgos a los que podrían estar expuestas las partes involucradas en el proyecto.

La planificación y la precisión son esenciales para un proyecto de fabricación que implique obras de ingeniería civil. Este edificio, como centro de actividades, albergará departamentos críticos como los de fabricación, gestión de inventarios y atención al cliente.

1.2. Problemática

A nivel global, las plantas industriales son pilares fundamentales de la economía, impulsando el avance industrial y tecnológico. La evolución de estas instalaciones se ve moldeada por la innovación en métodos de trabajo, tecnologías respetuosas con el medio ambiente y estándares de seguridad, factores determinantes en su progreso. El inicio de un proyecto se da al identificar una necesidad o demanda que requiere una solución a través de una obra civil. Posteriormente, se detallan las necesidades, prioridades, requisitos, restricciones y partes involucradas para definir la naturaleza del proyecto y su enfoque contractual. La ejecución de un proyecto de construcción implica la colaboración de un equipo interdisciplinario con la experiencia y conocimientos necesarios para guiar, tomar decisiones y estructurar las actividades que respaldan la planificación, diseño y realización del proyecto en un marco de tiempo definido (Cortez, 2021).

En el ámbito internacional, es común que muchos proyectos de construcción finalicen con retrasos, por lo que a lo largo del ciclo de vida de un proyecto es esencial contar con un sistema de seguimiento y control del presupuesto y la programación de las obras civiles, con especial énfasis en el cronograma y la programación (Bonatto et al., 2022). Gestionar eficazmente el tiempo y el presupuesto durante la construcción de una planta industrial puede ser desafiante; para abordar estos desafíos de manera efectiva, es crucial emplear herramientas de gestión de proyectos, capacitar al personal, desarrollar una estrategia integral y contar con la colaboración de todas las partes involucradas. Los contratiempos durante la construcción de proyectos industriales pueden afectar tanto a los inversores como a la comunidad local. Problemas de costos y plazos pueden generar tensiones, y los retrasos, especialmente en proyectos que requieren grandes inversiones, pueden impactar negativamente en los costos totales. Conflictos entre equipos y proveedores pueden ocasionar demoras significativas, resultando en costos adicionales.

En Perú, las plantas industriales han experimentado un crecimiento notable en sectores como la minería, agroindustria y manufactura. A pesar de ello, enfrentan desafíos en términos de eficiencia operativa, sostenibilidad ambiental y cumplimiento normativo que requieren una gestión cuidadosa. En Lima, como centro industrial y comercial del país, las plantas industriales se enfrentan a

desafíos específicos relacionados con la infraestructura, regulaciones ambientales y el desarrollo urbano sostenible.

Por tanto, surge la interrogante de si las prácticas de gestión en las plantas industriales peruanas están progresando de manera favorable, a lo que se responde afirmativamente. Se evidencia un aumento en la aplicación de métodos sostenibles para el uso de recursos hídricos y la integración de tecnologías avanzadas, como la Inteligencia Artificial, con el fin de mejorar la eficiencia operativa y mantener la competitividad en un entorno empresarial dinámico.

El desarrollo de un polígono industrial cercano puede conllevar la eliminación de árboles y un aumento de la contaminación atmosférica. La única manera de lograr la conformidad medioambiental a largo plazo es abordar adecuadamente estos retos. Las obras de construcción, especialmente las que requieren trabajos industriales, pueden ser excesivamente peligrosas si no se adoptan suficientes medidas de seguridad. Obtener los permisos y autorizaciones adecuados para la elaboración de una planta industrial supone un gran esfuerzo. Los plazos de entrega de las obras pueden verse afectados por la burocracia. Otro obstáculo es la imposibilidad de interactuar con la población local. Las personas que viven cerca pueden estar preocupadas por la contaminación, el tráfico y otros problemas causados por la fabricación. Mantener una buena reputación en la comunidad requiere tanto una comunicación abierta como la ejecución de soluciones a estas preocupaciones.

En el ámbito de la ingeniería, surge la interrogante crucial: ¿Qué medidas son esenciales para asegurar un desarrollo sostenible y responsable de las plantas industriales en Perú? En respuesta a este cuestionamiento, se hace imperativo implementar una serie de acciones fundamentales. Entre ellas se destaca la promoción de tecnologías limpias e innovadoras en los procesos industriales, con el objetivo de reducir el impacto ambiental y mejorar la eficiencia operativa. Asimismo, es crucial fomentar prácticas de gestión sostenible de recursos hídricos, energéticos y materiales para minimizar el consumo y optimizar su utilización. Además, se debe garantizar el estricto cumplimiento de las normativas ambientales y de seguridad para prevenir impactos negativos en el entorno y la salud de las personas. Otra medida clave es impulsar la adopción de modelos de economía circular que promuevan la reutilización, reciclaje y reducción de residuos en las operaciones industriales. Por último, es fundamental proporcionar

capacitación continua a los profesionales del sector industrial en prácticas sostenibles y responsables, al mismo tiempo que se sensibiliza a los trabajadores sobre la importancia de la sostenibilidad en sus labores diarias.

El tema a desarrollar corresponde a la reubicación de una compañía dedicada a la producción de gases industriales, la cual opera en más de 50 países, siendo el Perú uno de ellos, teniendo más de 50 plantas dedicados a esta actividad en distintos lugares del país. Una de estas plantas su centro de producción estaba centrada en el Callao, distrito de Bellavista en la Av. Venezuela, la ubicación de la misma se encontraba en una zonificación de tipo Residencial siendo motivo para ser llevada a procesos judiciales, se dictaminó que la planta industrial tenía que reubicarse a otro lugar en zonificación apropiada del tipo industrial, ya que su funcionamiento genera contaminación ambiental hacia la población existente, provocando malestares, problemas y peligros en la salud de los pobladores, por tal motivo la empresa se planteó la idealización de un nuevo proyecto para desarrollar una Planta de llenado de gases y producción de acetileno, encontrando un nuevo lugar apropiado en el Parque Industrial Bryson Hills ubicada en Huachipa – Lurigancho.

El nuevo proyecto planteó la realización de obras civiles en estructuras de cimentaciones para soportar estructuras metálicas, edificaciones de 01 a 02 niveles con sistema aporcado y albañilería confinada acorde a la zona, el área a utilizarse es de aproximadamente de 12,000 m². De acuerdo a la actividad de la planta se ha previsto que tenga la menor influencia en el entorno ambiental de la zona nueva y cumplir con los estándares mínimos solicitados por las normativas peruanas.

Para empezar, los proyectos industriales son complicados de evaluar, debido que surgen cambios en el alcance y las necesidades del cliente pueden dar lugar a importantes sobrecostos presupuestarios y retrasos en los plazos. Si se gestionan mal los recursos, los equipos no colaboran adecuadamente y no se responsabiliza a los contratistas, el costo final y la calidad del producto pueden resentirse. La complejidad de las instalaciones de producción dificulta el progreso y la implementación de recursos tecnológicos. Los cambios y mejoras pueden resultar excesivamente costosos debido a las restricciones gubernamentales y medioambientales.

El monitoreo y supervisión de las obras civiles en la edificación de una planta industrial en Huachipa - Lima se realiza mediante actividades vinculadas al control urbano, catastro, renovación urbana, consultoría, análisis, diseño e ingeniería, fabricación, montaje e instalación de estructuras metálicas y mecánicas, instalaciones eléctricas, obtención de permisos de construcción, y proyectos ejecutados en la Municipalidad C.P. Santa María de Huachipa. Estas labores forman parte de la gestión operativa en plantas industriales, centrada en la eficacia y excelencia de los proyectos de construcción en esta área de Lima.

Con lo anterior mencionado y la probabilidad de que ocurran cambios ¿qué tipo de seguimiento y control se tendrá que hacer para terminar las obras civiles a tiempo y dentro del presupuesto inicial para tener la capacidad de reaccionar ante condiciones cambiantes? ¿el objetivo de tal seguimiento nos indicará cuanto antes los posibles factores que afecten el presupuesto inicial? ¿este control nos hará detectar los posibles desvíos entre lo planificado y lo realmente ejecutado y sus factores? ¿de haber estos posibles cambios, los podremos cuantificar y analizar cómo afecta en el proyecto?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Analizar el seguimiento y control del presupuesto y programación de la ejecución de obras civiles que intervienen en una planta de producción de gases industriales.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar factores de obra que han incidido directamente en los costos de obra.
- Determinar factores de obra que han incidido directamente en el no cumplimiento en la programación prevista.
- Analizar la obtención de los metrados finales y repercusión en el presupuesto final (TAKE OFF).

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1. Gestión de proyectos

Conforme a la normativa ISO 21500, define a un proyecto como un conjunto de procedimientos que engloba actividades que se encuentran coordinadas y supervisadas con el propósito de alcanzar un objetivo específico. A pesar de que existen semejanzas entre diversos proyectos, cada uno presenta singularidades relacionadas con requisitos particulares. En su sexta edición, el PMBOK® describe un proyecto como un esfuerzo limitado en el tiempo cuyo propósito es la creación de un producto o resultado único (Zaror y Nakayama, 2020).

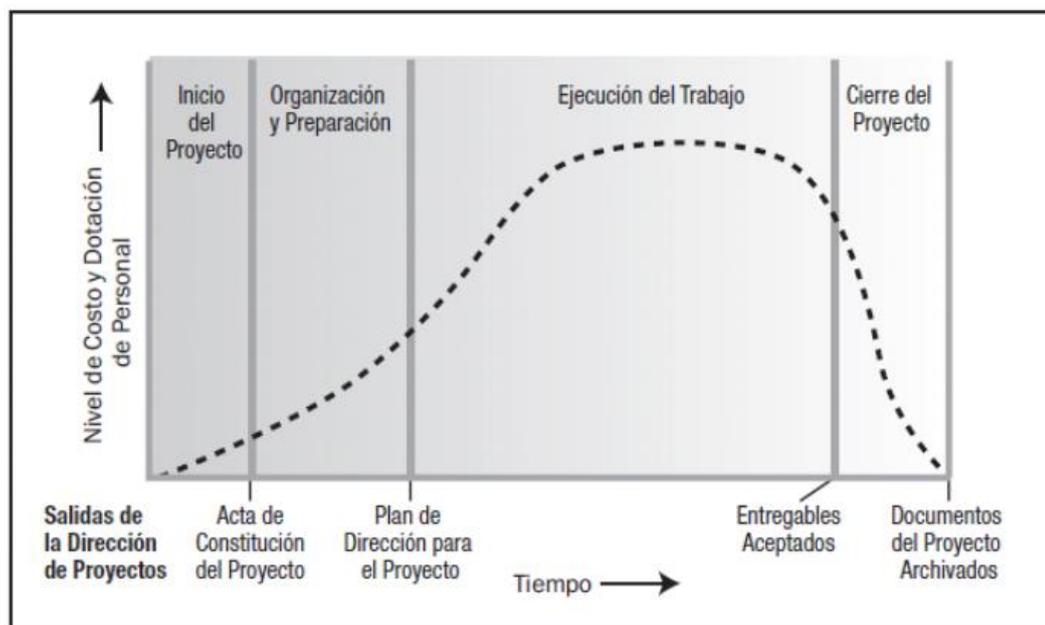
La elaboración de la planta industrial requiere una serie de tácticas críticas de gestión del proyecto. En primer lugar, se realiza un amplio estudio del emplazamiento para determinar su idoneidad y establecer sus necesidades específicas. La siguiente etapa consiste en elaborar un plan detallado del proyecto, que incluya un calendario, una estimación de costos y un reparto de responsabilidades. Para mantener la paz y educar a todas las partes implicadas, es necesario trabajar en equipo y mantener una comunicación continua.

Los ingenieros civiles colaboran con arquitectos y otros profesionales para establecer planos y especificaciones completas durante todo el proceso de diseño. Todos los materiales se inspeccionan para comprobar su calidad y seguridad en cuanto empieza la construcción. El tiempo y los recursos pueden malgastarse si no se gestionan bien los riesgos y los cambios. El último paso es una minuciosa inspección previa al envío para garantizar que se cumplan con lo estipulado en las normativas peruanas.

La gestión de proyectos implica la utilización de conocimientos, métodos, técnicas y herramientas con el propósito de definir, planificar y ejecutar acciones destinadas a alcanzar objetivos o concepciones específicas. En términos generales, la gestión de proyectos puede ser vista como un enfoque organizado y estructurado para supervisar las actividades particulares de una entidad (Laos et al., 2020). El ciclo de vida de un proyecto de construcción consta de varias etapas fundamentales, como se muestra en la figura 1.

Figura 1

Ciclo de vida de un proyecto de construcción



Nota: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK,2017).

La rigurosa planificación, coordinación, supervisión y atención al detalle del director de proyecto encargado de la construcción de la instalación industrial es importante para los logros del proyecto con respecto al tiempo, dinero y calidad.

En ingeniería civil, un calendario bien planificado es fundamental para concluir los proyectos a tiempo. Este procedimiento debe examinarse y evaluarse constantemente. En esta actividad se utilizan el marco PERT/CPM, sistemas de programación especializados y el enfoque BIM para el diseño.

Además de organizar las actividades, la gestión de un calendario requiere anticipar probables perturbaciones y crear soluciones para ellas. Los retrasos pueden deberse a condiciones meteorológicas adversas, falta de recursos disponibles, modificaciones del alcance del proyecto o problemas con la calidad del producto final. Es fundamental contar con un sólido plan de respaldo para superar estos retos y mantener el proceso en marcha.

Además, para reaccionar a tiempo y con eficacia a las modificaciones o desviaciones del calendario, es necesario que haya comunicación entre todas las partes interesadas, incluidos propietarios, ingenieros, contratistas y subcontratistas.

En resumen, la gestión del calendario en ingeniería civil es un proceso dinámico que requiere capacidad de planificación, supervisión y adaptabilidad para garantizar que los trabajos se terminen a tiempo, conforme el presupuesto y en consideración con lo constituido en la normatividad de calidad y seguridad, todo lo cual contribuye al éxito general del trabajo y a la satisfacción del cliente.

2.2. Gestión de programación de proyectos

La fase de planificación constituye el fundamento de la administración de proyectos en el contexto de la ingeniería civil. Por consiguiente, en esta etapa es imperativo contar con una definición clara del alcance del proyecto, previamente acordada con el cliente. Esta etapa demanda una inversión significativa de tiempo, así como un minucioso análisis de todas las actividades futuras a desarrollar. Además, es esencial contar con la total implicación del equipo de proyecto y disponer del respaldo profesional y técnico necesario para la ejecución de cada aspecto de la planificación (Chaves, 2020).

- Análisis general de la empresa mediante su estructura organizacional, actividades que realizan, construcciones predominantes, entre otros parámetros.
- Documentación de los medios que necesita la empresa constructora para el desarrollo de sus actividades.
- Los gastos corrientes de una organización se describen en la estimación de costes de la empresa.
- Definir los estándares de calidad que el proyecto debe satisfacer.
- Criterios de aceptación: definen los requisitos que deben satisfacer todas las partes implicadas.
- Duración: Duración aproximada del léxico durante su desarrollo.
- Hitos de avance: Actividades significativas en el desarrollo del proyecto.
- Supuestos y limitaciones: Eventos potenciales que podrían influir en el desarrollo del proyecto.
- Detalles del Protocolo: Acciones a realizar para prevenir eventos que puedan afectar el proyecto.

- Referencia técnica: información específica sobre las especificaciones técnicas que debe cumplir el proyecto.
- Aprobar el alcance y cuando se logre, formar parte de actividades de cierre del plan.
- Alcance del control, en esta sección se monitorea el alcance a lo largo de la especificación detallada del diseño y se deben seguir los procedimientos de control si se requieren cambios.

2.3. Gestión del presupuesto del proyecto

La administración de los gastos del proyecto abarca los procedimientos vinculados con la planificación, la evaluación, la asignación de recursos, el financiamiento, la supervisión y la regulación de los costos, con el propósito de garantizar que el proyecto se finalice conforme al presupuesto previamente aprobado (Project Management Institute [PMI], 2021).

- Plan de gestión de horarios, donde se debe desarrollar esta gestión y qué aspectos se deben tener en consideración.
- Controlar los costos mediante el seguimiento para garantizar que se cumplan todos los elementos asignados. Por lo tanto, si los cambios afectan el presupuesto asignado, la solicitud de cambio debe presentarse a tiempo para permitir una mejor toma de decisiones.

Un presupuesto representa una estimación previa de los gastos asociados a un proyecto, y en su elaboración se deben identificar las necesidades y recursos esenciales, que comprenden dimensiones, materiales, mano de obra, equipo y servicios. Este presupuesto se compone de costos directos e indirectos. La profundidad en el detalle de un presupuesto, en cuanto a cantidades y costos precisos de los materiales, reduce la incertidumbre. No obstante, es poco probable que el costo final del proyecto coincida exactamente con el presupuesto inicial. En lugar de eso, se busca que el costo real se aproxime o incluso supere el presupuesto previsto. En otras palabras, se pretende que el presupuesto proyectado sea mayor que el costo real final. No obstante, esta diferencia debe ser mínima para considerar que el presupuesto inicial fue exitoso; de lo contrario, se consideraría que se planteó de manera deficiente (Cortez, 2021).

- Planificación: Incrementar el nivel de planificación conlleva a una reducción en la incertidumbre, lo que resulta en una disminución de los riesgos asociados.
- Supervisión: Supervisar el flujo de efectivo, el calendario y las decisiones contribuye a hacer que la ejecución del proyecto sea más proactiva.
- Comunicación: El presupuesto sirve como una herramienta de organización para cada tarea.
- Gestión de recursos: Ejerce influencia tanto en el control del tiempo como en la toma de decisiones, como la obtención de préstamos. ¿Qué recursos se requieren?, ¿Cuánto y cuándo se necesitan de cada recurso? (estimación de plazos).
- Gestión financiera: Garantiza una rentabilidad adecuada para los inversionistas y establece un flujo de efectivo en función de los plazos y los ingresos (manteniendo la liquidez a lo largo del proyecto).
- Fortalecimiento del registro histórico: Contribuye al aprendizaje organizacional en lo que respecta a los costos.
- Contingencias: Permite la identificación anticipada de posibles contratiempos, reduciendo así la incertidumbre y facilitando la preparación para las situaciones que puedan surgir.

2.4. Procesos de monitoreo y control:

En la etapa de supervisión del proyecto, se monitorea el progreso del mismo y se implementan medidas correctivas cuando sea necesario. Se observan las desviaciones con respecto al plan original, lo que conlleva a la recepción y evaluación de modificaciones en ciertas áreas o fases planificadas. Esto puede implicar ajustes en los calendarios del proyecto, cronogramas e incluso la estructura organizativa en algunos casos. Se requiere una alta adaptabilidad para gestionar efectivamente los cambios que se puedan dar al transcurso de la ejecución del proyecto, los cuales, en ocasiones, pueden impactar en el alcance original. En tales situaciones, es crucial trabajar en la planificación para realizar ajustes sin comprometer el alcance del plan, teniendo en cuenta el objetivo principal de cumplir con las metas establecidas por el cliente (PMI, 2021).

La efectiva gestión del control en un proyecto de construcción se basa en elaborar un plan que, en su esencia, engloba diversas cualidades que definen la filosofía del control (Cortez, 2021). En la figura 2, se presenta la importancia de la factibilidad, diseño y construcción de un proyecto.

Figura 2

Importancia de la factibilidad, diseño y construcción



Nota: Importancia de la factibilidad, diseño y construcción de un proyecto de construcción civil (Cortez, 2021).

La gestión eficaz del control en un proyecto de construcción se fundamenta en los procesos siguientes:

- Funcional: En otras palabras, debe satisfacer una necesidad claramente definida y ser capaz de suplirla de manera efectiva.
- Productivo: Se refiere a la optimización y eficaz gestión de los recursos disponibles, así como del tiempo, para cumplir con la necesidad planteada de manera eficiente.
- Visionario: Este aspecto es fundamental, ya que implica la generación de motivación y la integración de la comodidad en el desarrollo del proyecto, en lugar de recurrir a la imposición de ideas o la presión.
- Metódico: Significa que el proyecto está compuesto por elementos interconectados que constituyen un todo coherente, incluyendo una entrada, una secuencia de procedimientos y una salida. Además, la fluidez

de la información es esencial, ya que el control debe llevarse a cabo en un tiempo y espacio determinados para mantener la efectividad y la eficiencia.

- Oportuna transmisión de información: La información necesaria para ejercer el control debe ser detectada y procesada de manera puntual, antes de que surjan pérdidas o desviaciones en la ejecución del proyecto.

2.5. Sector construcción

El sector de la construcción es ampliamente reconocido como uno de los sectores con alta relevancia en la economía nacional, dado que implica directamente a un extenso contingente de trabajadores y depende de otros sectores económicos para obtener la inversión necesaria para llevar a cabo sus proyectos, lo que contribuye de manera significativa a la dinamización económica (Tecnológica y Nación, 2020).

El sector de la construcción constituye el pilar fundamental del progreso nacional. Desde la ejecución de proyectos de infraestructura pública, como hospitales, aeropuertos, carreteras, puentes y edificios educativos, hasta las inversiones en el ámbito privado, incluyendo viviendas, edificios de oficinas, locales comerciales e instalaciones industriales, esta industria genera cadenas de producción y empleo, contribuyendo así al incremento de la prosperidad del país. Por lo tanto, se destaca como mayor valor bruto de producción en la nación, representando un 9,9% del valor bruto de producción total, superando a la industria alimentaria y al sector comercial (Cámara de la Construcción, 2018).

El negocio de la construcción es fundamental para el crecimiento y el progreso de una sociedad. Esta vasta categoría abarca desde la construcción de carreteras hasta complejos de oficinas y residenciales e instalaciones de fabricación. Tiene consecuencias económicas de gran alcance, ya que impulsa la creación de bienes y servicios y financia la construcción de infraestructuras críticas. Aunque el sector de la construcción se enfrenta a retos de enormes proporciones, como la buena gestión de los recursos, la sostenibilidad medioambiental, la seguridad de los trabajadores y la capacidad de adaptarse a la rápida aparición de nuevas tecnologías, es importante reconocer que estos retos no son insuperables. Los expertos en ingeniería civil desempeñan un papel fundamental a la hora de abordar estas dificultades, utilizando sus conocimientos técnicos y su imaginación

para construir proyectos que promuevan las economías locales y mejoren el bienestar de las personas en su vida.

2.6. Expediente técnico

La documentación técnica para el desarrollo de una planta industrial es uno de los documentos de ingeniería civil más importante. Las instrucciones completas del proyecto se incluyen en un único y sencillo folleto. Se incluyen planos, especificaciones, cálculos estructurales, análisis de suelos, investigaciones geotécnicas, estimaciones de costes y presupuestos detallados. Se abordan leyes de salud y seguridad en el trabajo, las restricciones medioambientales y las consideraciones legislativas y de permisos.

Este documento sirve de guía a contratistas y equipos de construcción para garantizar el cumplimiento de la normativa. Durante la ejecución del proyecto, también mejora la comunicación entre todas las partes implicadas.

2.6.1 CONTROL DE CRONOGRAMA DE OBRA

La supervisión del progreso del proyecto y la actualización periódica de la línea de base temporal son fundamentales para mantener la gestión del calendario. Supervisar el estado actual del proyecto, modificar las razones que provocan los cambios en el calendario para hacerlos manejables, tomar nota de qué elementos del calendario han cambiado y cómo, y reaccionar ante la nueva información son componentes necesarios del control del calendario (PMI, 2021).

A continuación, se presentan algunos criterios de realización del trabajo para el cronograma del proyecto:

Cronograma de construcción: Pueden ser necesarios varios calendarios del proyecto si se utiliza una estrategia que se ajusten a las modificaciones en la duración de las tareas.

Información relacionada con la planificación: El proceso de control del cronograma puede utilizar este enfoque para examinar y modificar los datos del cronograma.

Metodologías y componentes: Como parte de la revisión del rendimiento, el trabajo en curso se valora y evalúa en términos de fechas reales, porcentajes de finalización y horas de trabajo restantes previstas. Es posible evaluar los retrasos mediante la técnica del Valor Ganado (VE), que utiliza índices como la Desviación

del Cronograma (VC) y el Índice de Rendimiento del Cronograma (IRC). Es fundamental determinar si estas disparidades requieren medidas correctoras.

La desviación del cronograma (SV) y el índice de rendimiento del cronograma (SPI) pueden utilizarse para descubrir y cuantificar los cambios en el programa. La evaluación de la naturaleza y problemas puede ayudar a determinar si se requieren o no medidas correctoras.

Herramientas y aplicaciones de gestión de proyectos: Los datos sobre el rendimiento del trabajo incluyen los resultados de las métricas de rendimiento temporal, como SV y SPI, calculadas para cada EDT o componente EDT. Todas las partes son conscientes de ello, y tiene ramificaciones para los elementos de trabajo y cuentas de control en particular.

En la gestión de proyectos, una predicción de calendario es una estimación de eventos y situaciones futuras basada en la información y experiencia existentes.

Solicitudes de modificación: Todos los componentes del plan del proyecto (como los plazos y las bases presupuestarias) y los activos se mantienen actualizados.

2.6.2 CONTROL DE COSTO

La gestión de gastos se refiere a la identificación y la posterior reducción de los desembolsos económicos con el propósito de incrementar los beneficios de la organización. Este procedimiento puede llevarse a cabo tanto a nivel de un proyecto específico como a nivel de toda la empresa. En este contexto, nos enfocaremos en cómo puedes implementar esta metodología en un proyecto particular o en un conjunto de proyectos. El procedimiento que se lleva a cabo para monitorear el avance del proyecto, ajustar los gastos conforme avanza y gestionar modificaciones en el presupuesto inicial o base (planificado) manteniéndolo o determinando un nuevo costo de proyecto real (ejecutado). Este proceso se debe llevar hasta la culminación del proyecto (Oriundo, 2021).

El control de costos para la construcción de instalaciones es un componente esencial de todos los proyectos de ingeniería civil. Una gestión financiera responsable es necesaria para el logro del proyecto, esto se consigue mediante el uso de una serie de enfoques y herramientas, como una estimación precisa de los costes al inicio del proyecto y un seguimiento riguroso de todas las fases de desarrollo.

Para crear un presupuesto realista, hay que incluir y estimar todos los gastos del proyecto. La creación de un presupuesto minucioso permite controlar el gasto en relación con un objetivo y hacer los cambios necesarios. La supervisión continua es esencial para descubrir problemas y hacer los cambios necesarios. Es fundamental registrar y evaluar el efecto financiero de los cambios de alcance.

El uso de software especializado y otras mejoras tecnológicas en la gestión de proyectos pueden ayudar en el seguimiento y control del presupuesto. Por último, una excelente gestión de costos contribuye a la finalización puntual y rentable de la planta industrial al reducir la posibilidad de incurrir en cargos excesivos como consecuencia de retrasos en la construcción o gastos imprevistos.

2.6.3 VALORIZACIONES

Se trata de la evaluación financiera de progresos físicos concretados en la construcción durante un lapso específico de tiempo en los que intervendrán los metrados de avance, los costos unitarios, adicionales y deducibles correspondientes. Las valorizaciones de las obras son necesarias para la gestión financiera eficaz de proyectos de ingeniería civil como el desarrollo de un complejo industrial. Durante estas inspecciones se examina metódica y minuciosamente el trabajo realizado en la obra durante un periodo de tiempo determinado. Los ingenieros y otros profesionales del proyecto son responsables de garantizar que todo el trabajo se realiza en el plazo previsto y conforme a los requisitos del proyecto.

Las valorizaciones describen lo que se hizo, lo que se utilizó y cuánto esfuerzo se desperdició. Los gastos relacionados con estas actividades se calculan y comparan con el presupuesto original para evaluar si el proyecto se ajusta a las restricciones financieras establecidas. Las evaluaciones periódicas de costos son necesarias para seguir el progreso del proyecto, reducir el gasto y tomar decisiones con conocimiento de causa.

Además, los contratistas y empresarios dependen en gran medida de las valorizaciones a lo largo del proceso de facturación para garantizar que los pagos son justos y adecuados a la cantidad de trabajo realizada. Por último, las valorizaciones son un componente esencial de todo proyecto de construcción de plantas industriales, ya que permiten un control exacto de los costos y la finalización a tiempo.

2.6.4 CURVA S

Las curvas S se emplean para comunicar el rendimiento de los tres elementos clave de la gestión del valor ganado. Constituyen una representación visual de la acumulación de costos, las horas de trabajo dedicadas, el porcentaje de avance del trabajo y otras métricas similares, dispuestas en función del transcurso del tiempo. (Hualpa, 2016)

Es una herramienta de gran uso a través del cual se hace la supervisión y gestión del cumplimiento de la programación y del presupuesto de un proyecto. Esta gráfica ilustra el progreso efectivo en relación con lo previsto durante un intervalo temporal acumulado. Se le conoce como “S” por la tendencia que genera su forma y que caracteriza a un proyecto, que al principio los costos acumulados van creciendo conforme al avance y decrecen hacia su final.

La primera curva S se establece con las líneas bases o iniciales de cronograma y presupuesto, posteriormente con la ejecución de los trabajos se va a formular otras versiones de ellas, para así poder detectar a tiempo las desviaciones existentes y tomar medidas correctivas.

2.7. Reglamento Nacional de Edificaciones

Es el estándar técnico al que deben adherirse de manera obligatoria todas las entidades gubernamentales, así como las personas que tengan la intención de planificar o llevar a cabo proyectos de urbanización y construcción en todo el territorio nacional. Además, esta norma constituye el único conjunto de regulaciones que establecen criterios fundamentales y los estándares mínimos de calidad lo que es necesario observarse en la concepción, ejecución y mantenimiento de edificaciones y desarrollos urbanos. Estos estándares serán revisados y actualizados de manera periódica, tanto de forma integral como parcial, en respuesta al avance de tecnología y a las necesidades de la sociedad (RNE, 2021).

El Reglamento Nacional de Edificación (RNE) peruano es una parte importante de la ingeniería civil y la edificación. Este conjunto de normas exige que todas las construcciones del país cumplan con los requisitos técnicos y criterios de diseño establecidos. El RNE abarca una amplia variedad de temas, como la seguridad estructural, la eficiencia energética, la accesibilidad y las condiciones de

habitabilidad, con el fin de garantizar la seguridad estructural y la calidad, al tiempo que apoya el desarrollo sostenible y se ajusta a las normas medioambientales.

El RNE incluye leyes específicas del sector que se ocupan de las necesidades especiales de diversos edificios, como viviendas, colegios y hospitales. También se modifica periódicamente para reflejar los descubrimientos científicos más recientes y cumplir las normas internacionales más exigentes.

Los ingenieros civiles y otros expertos en construcción deben comprender y seguir estos requisitos para proteger la seguridad de los habitantes de los edificios, evitar catástrofes naturales y preservar el patrimonio arquitectónico. Por último, pero no por ello menos importante, la RNE es la columna vertebral de la ingeniería civil peruana, centrándose en la construcción de infraestructuras duraderas y seguras que apoyen el crecimiento económico y el bienestar social.

2.7.1 NORMA E – 030

Según lo dispuesto en la normativa técnica E-030, denominada "Diseño sismorresistente", se establece la necesidad de que tanto la estructura en su totalidad como cada uno de sus componentes sean diseñados y edificados con la capacidad de resistir los esfuerzos sísmicos indicados por dicha Norma, siguiendo las normativas correspondientes. Con respecto al comportamiento sísmico de la estructura, bajo esta premisa, se requiere llevar a cabo el análisis correspondiente, así como el detallado del refuerzo y la disposición adecuada de los anclajes (RNE, 2021).

2.7.2 NORMA E – 050

Según las disposiciones contenidas en la regulación técnica E – 050 denominada "Suelos y Cimentaciones", su propósito principal radica en la definición de requisitos específicos, desde la perspectiva de la Mecánica de Suelos y la Ingeniería de Cimentaciones, orientados hacia la cimentación de estructuras de construcción. Estos requisitos se establecen con el objetivo fundamental de dar estabilidad a las construcciones y, al mismo tiempo, el uso adecuado de los recursos disponibles (RNE, 2021).

2.7.3 NORMA E – 060

Según los preceptos de la normativa técnica E - 060 "Concreto Armado", es un documento vital de ingeniería civil que especifica las técnicas y reglas para la

construcción de edificios sismorresistentes en Perú. Esta norma específica la zonificación sísmica, los coeficientes sísmicos y las metodologías de análisis estructural para edificaciones y obras civiles sismorresistentes. Los ingenieros civiles pueden utilizar los conocimientos de la norma E.060, basados en estudios científicos y en la experiencia sísmica local, para diseñar y construir edificios que mantengan a las personas seguras durante los terremotos. La ingeniería civil y la seguridad pública en Perú dan prioridad a la uniformidad. (RNE, 2021).

2.8. Planta de producción de gases industriales

El objetivo de una planta de producción de gas es generar y distribuir gases para diversos fines industriales, sanitarios y de consumo. La metalurgia, la medicina, la fabricación y la investigación son sólo algunos de los campos que se benefician enormemente de su utilización.

A continuación, se enumeran los componentes esenciales de una planta industrial de procesamiento de gases:

- Las plantas de producción de gas son las instalaciones que crean gases industriales. Los procedimientos más frecuentes son la destilación criogénica, la adsorción por cambio de presión (PSA) y la electrólisis del agua.
- Para asegurar y conservar la pureza de los gases generados se utilizan contenedores o cilindros de alta presión.
- El transporte de los gases desde los lugares de almacenamiento hasta los de consumo final, donde pueden ser supervisados, controlados y modificados según las necesidades, requiere el uso de redes de conductos y válvulas.
- Los equipos de purificación utilizados para eliminar contaminantes e impurezas pueden garantizar la limpieza y la alta calidad de los instrumentos utilizados para limpiar los gases.
- Los sistemas de control supervisan constantemente la calidad y seguridad de la producción y distribución de gas.
- Utilización del gas en la industria.

- El oxígeno y el acetileno son dos gases que se utilizan a menudo en la metalurgia.
- En la industria química, los gases se utilizan como reactivos, disolventes y agentes de purga, entre otras cosas.
- Las aplicaciones médicas de gases como el oxígeno incluyen el tratamiento respiratorio y la anestesia.
- El dióxido de carbono se usa como conservante en productos culinarios y se añade a las bebidas.
- Los gases ultra puros son necesarios para la fabricación de circuitos integrados, que se utilizan en electrónica y semiconductores.
- Los experimentos criogénicos y la investigación recurren al uso de nitrógeno líquido y helio.
- Hay que tener especial cuidado para proteger la seguridad de todos cuando se trabaja con gases a altas presiones y temperaturas. Deben existir salvaguardias y el personal debe estar suficientemente instruido para aplicarlas. Dado que la pureza y la seguridad de los gases son tan críticas en muchas situaciones, se requieren técnicas estrictas de purificación y control de calidad.
- Es posible que la generación de gas industrial requiera una cantidad significativa de energía. La energía debe utilizarse de forma más eficaz para ahorrar dinero y minimizar los contaminantes.
- Requisitos y directrices: Las plantas de producción de gas industrial deben cumplir estrictamente las normas sanitarias, de seguridad y medioambientales.
- Por último, las instalaciones de producción de gas industrial son fundamentales para una amplia gama de empresas y usos. Para satisfacer a sus clientes y cumplir todos los requisitos pertinentes, deben planificar y ejecutar minuciosamente su crecimiento y sus operaciones.
- Los gases industriales son un grupo de gases artificiales diseñados para su uso en diversas industrias (metalúrgica, alimentaria, farmacéutica y medicinal). Orgánicos o inorgánicos, los gases industriales se sintetizan a

partir del aire mediante síntesis química. La producción de compuestos químicos a partir de compuestos básicos o precursores químicos. Incluidos el oxígeno, el nitrógeno, el hidrógeno y el argón (Navas et al., 2019).

La generación de gas industrial es fundamental para muchos sectores. Estas plantas se construyen para crear y transportar gases como oxígeno, nitrógeno, argón y dióxido de carbono, que se utilizan en numerosos procesos industriales. Muchos sectores dependen de su funcionamiento óptimo, como la medicina, la metalurgia, el procesamiento de alimentos y la electrónica.

La producción industrial de gas comienza con la recogida y purificación del aire o gas natural, como recurso gaseoso primario. Se pueden crear formas puras y concentradas destilando criogénicamente los gases separados. Estos gases se conservan en tanques criogénicos o cilindros de alta presión antes de ser suministrados a los clientes.

Por ello, es fundamental preservar a toda costa la calidad e integridad de los productos generados en una planta de producción de gases industriales. Utilizamos técnicas exhaustivas de análisis y control de calidad para verificar que nuestros productos cumplen todos los requisitos pertinentes.

Los trabajadores y el entorno deben estar protegidos, ya que los gases utilizados en estas instalaciones pueden ser inflamables, venenosos o incluso criogénicos. La destilación criogénica y otros procedimientos en estas instalaciones exigen cantidades significativas de energía, por lo que el uso óptimo de este recurso es fundamental.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES DEL NUEVO PROYECTO

3.1. Ubicación de la obra

La Nueva Filling Station se encuentra en un terreno eriazo con escasa especie vegetal, con arrastre material aluviónico resaltante como se visualiza en la figura N°3.

Figura 3

Nueva Filling Station en Huachipa

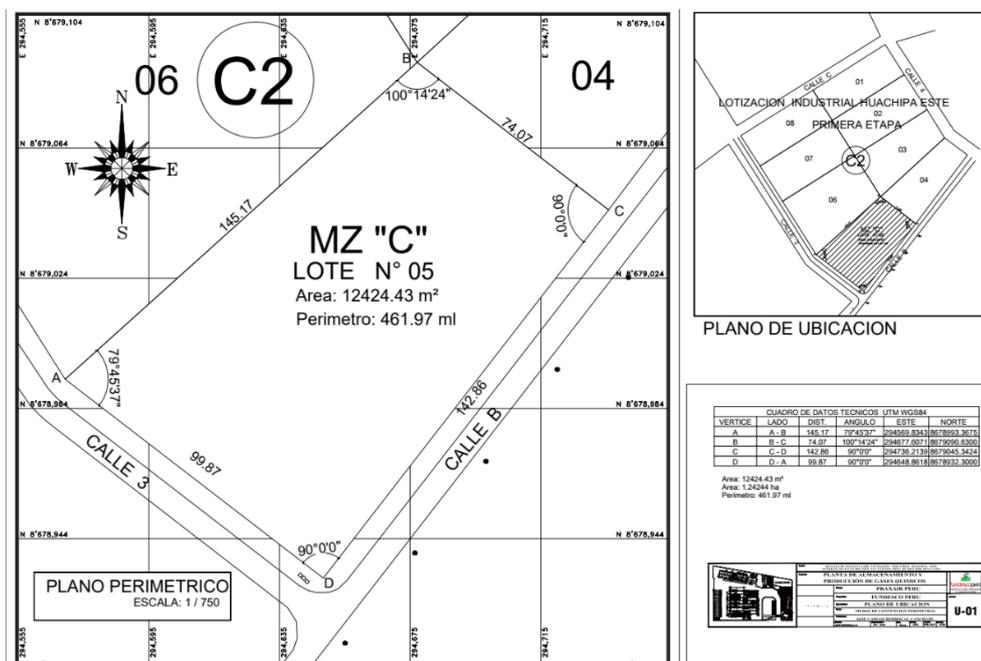


Nota. Obtenido del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”

La Nueva Filling Station, de acuerdo con la figura N°4, se encuentra ubicada en el Valle de Huaycoloro, Distrito de San Antonio, Provincia Huarochirí y Departamento de Lima. Tiene un área de trabajo de 12424.43 m².

Figura 4

Plano de ubicación de la Nueva Filling Station en Huachipa.



3.2. Descripción

El planteamiento del presente proyecto se dividen en diez bloques:

Bloque 1, donde las principales estructuras del bloque son planta de Acetileno, con las salas de almacenaje de carburo, de generación y de llenado, galpones de almacenamiento de cilindros inflamables y de cilindros nuevos, cisternas de agua, cuarto de bombas, etc.

Bloque 2, donde las principales estructuras del bloque son planta de llenado de cilindros, con galpón, oficinas (2 pisos), área de mantenimiento, laboratorios, sala de mezclas, sala para limpieza de servicio con O2, caja, sala de distribución, etc.

Bloque 3, donde las principales estructuras del bloque son almacén de 6 metros de altura (aproximada), cerco de malla.

Bloque 4, donde las principales estructuras del bloque son taller de mantenimiento, con galpón, talleres y oficinas.

Bloque 5, donde las principales estructuras del bloque son edificios administrativos con 2 pisos de oficinas, comedor, cocina, baños, ascensor, etc, más azotea, área para instalación del Biodigestor y Planta de Osmosys Reversa.

Bloque 6, donde las principales estructuras del bloque son el area de ingreso con portería, baños/vestuarios, sala de reuniones, tópicos, etc.

Bloque 7, donde las principales estructuras del bloque son pistas para movimiento y parqueo de vehículos y áreas verdes (incluye paisajismo industrial).

Bloque 8, donde comprende el almacén.

Bloque 9, donde se encuentra el silo de borra.

Bloque 10, donde corresponde la subestación eléctrica.

Donde las obras civiles que nos enfocaremos serán:

Filling:

La realización del proyecto implicó la aplicación tanto del proceso de pre establecimiento de las características de los elementos, de manera que puedan soportar las cargas contempladas en las etapas anteriores. En última instancia, se proporcionan los documentos relacionados con las plantas, diseños en tres dimensiones, y cortes transversales de cada componente estructural (fundaciones, losas, vigas, columnas y placas), especificando sus medidas y el refuerzo correspondiente de cada uno de ellos.

Oficinas:

El Proyecto involucra la edificación de un inmueble de oficinas, se tiene tres estructuras independientes. La estructura 1 sirve como área de recepción y reuniones, la estructura 2 es un vestidor de hombres, y la estructura 3 es la oficina en sí, que cuenta con dos niveles.

La estructura 1 es una estructura de albañilería confinadas por columnas y vigas de concreto armado, está conformada por un solo nivel y consta de un techo aligerado de 20cm de altura. La estructura 2 es de la misma configuración que la estructura 1 (estructura de albañilería), es de un solo piso y tendrá un techo aligerado de 20cm de altura. La estructura 3, que es la oficina propiamente dicha, está ajustada por un sistema de columnas y placas de concreto armado en ambas direcciones, el techo entre los ejes 10 y 11 será aligerado de 25cm de altura,

debido a sus grandes luces, siendo el resto del techo un aligerado de 20cm de altura. El sistema estructural que se tiene en las tres estructuras son un sistema de muros en las dos direcciones.

Cada uno de los tres edificios se apoyará sobre una combinación de zapatas aisladas de 1,10 metros de profundidad y cimentaciones en bandas.

Bloque 1: Planta de acetileno

Para el Bloque número 01 - Planta de acetileno, se ha contemplado lo indicado en los planos del alcance, el cual contiene las siguientes partidas:

- Trazo y replanteo permanente en Obra.
- Limpieza general permanente en Obra.
- Excavaciones de Zapatas, cimientos.
- Excavaciones de Canaletas de Piso.
- Excavaciones de cisterna de Agua.
- Armadura en Zapatas, columnas, pedestales, vigas.
- Armadura en Canaletas de Piso.
- Armadura en Cisterna de agua.
- Concreto armado en Zapatas, columnas, pedestales, vigas, Losa de Piso.
- Concreto en Veredas perimetrales de Acetileno.
- Concreto en Canaletas $F'c=175\text{kg/cm}^2$ de Piso.
- Concreto impermeabilizante $F'c=210\text{kg/cm}^2$ en cisterna.
- Muros de Ladrillo King Block.
- Tarrajeo de Muros.
- Tarrajeo impermeabilizante en cisterna y canaletas de Piso.
- Pintura en Muros.
- Pisos de cemento.
- Contra zócalos de cemento pulido interior y exterior.
- Puertas y mamparas de vidrio de 8mm.
- Ventanas de Vidrio de 6mm.
- Escalera metálica, Barandas y pasamanos de escalera.
- Cercos de malla galvanizada.
- Rejilla para las canaletas de Piso

- Ingeniería de detalle de fabricación y montaje de estructuras metálicas.
- Suministro, fabricación de estructuras metálicas.
- Granallado y Pintado de estructuras metálicas.
- Embalaje de las estructuras fabricadas.
- Transporte de estructuras metálicas a Obra.
- Montaje de estructuras metálicas.
- Cobertura de plancha metálica Calaminon modelo TI espesor 0.4mm y Policarbonato.
- Canaletas, cumbreras y cenefas de Plancha prepintada.
- Bajadas de Lluvias de PVC.
- Tuberías de PVC para agua.
- Tanque de reserva de 300litros.
- Salidas de Iluminación, tomacorrientes.
- Tuberías de PVC y cables.
- Pozo de tierra.
- Cajas de Paso.
- Buzón.
- Equipos de Iluminación LED.

Bloque 2: Planta de llenado de cilindros

Para el Bloque número 02 - Planta de Llenado de cilindros con galpón y oficinas (2 pisos), se ha contemplado lo indicado en los planos del alcance, el cual contiene las siguientes partidas:

- Trazo y replanteo permanente en Obra.
- Limpieza general permanente en Obra.
- Excavaciones de Zapatas, cimientos.
- Excavaciones de Base de Escalera.
- Excavación para Bases de Driox.
- Armadura en Zapatas, columnas, pedestales, vigas, losas Aligeradas, escalera.
- Armadura para Base de Driox.
- Concreto armado en Zapatas, columnas, pedestales, vigas, Losa de Piso, losas aligeradas, escalera.

- Concreto en Base para Driox.
- Concreto en Losa de Piso y juntas.
- Ladrillo de arcilla para techo de 15 x 30 x 30.
- Muros de Ladrillo King Kon.
- Tarrajeo de Muros.
- Pintura en Muros.
- Pisos de cemento 1er Piso.
- Pisos de porcelanato Pulido Hueso 2do Piso.
- Contra zócalos de cemento pulido interior y exterior.
- Puertas y mamparas de vidrio.
- Ventanas de Vidrio.
- Escalera de concreto
- Barandas y pasamanos de escalera.
- Ingeniería de detallamiento de fabricación y montaje de estructuras metálicas.
- Suministro, fabricación de estructuras metálicas.
- Granallado y Pintado de estructuras metálicas.
- Embalaje de las estructuras fabricadas.
- Transporte de estructuras metálicas a Obra.
- Montaje de estructuras metálicas.
- Cobertura de plancha metálica Calaminon modelo TI espesor 0.4mm y Policarbonato.
- Canaletas, cumbreras y cenefas de Plancha prepintada.
- Bajadas de Lluvias de PVC.
- Salida de agua fría y desagüe en PVC.
- Tuberías PVC para agua.
- Salidas de Iluminación, tomacorrientes.
- Tuberías y cables.
- Pozo de tierra.
- Cajas de Paso.
- Buzón.
- Equipos de Iluminación LED.

Bloque 3: Almacén y cerco de malla

Para el Bloque número 03 – Almacén y cerco de malla.

- Movimiento de tierras
- Concreto simple
- Estructura metálica

Bloque 4: Taller de mantenimiento con galpón, talleres y oficina

Para el Bloque número 04 (Taller de mantenimiento con galpón talleres y oficina), se ha contemplado lo indicado en los planos del alcance, el cual contiene las siguientes partidas:

- Trazo y replanteo permanente en Obra.
- Limpieza general permanente en Obra.
- Excavaciones de Zapatas, cimientos.
- Armadura en Zapatas, columnas, pedestales, vigas.
- Concreto armado en Zapatas, columnas, pedestales, vigas, Losa de Piso.
- Concreto en Losa de Piso y juntas.
- Muros de Ladrillo King Kon.
- Tarrajeo de Muros.
- Pintura en Muros.
- Pisos de cemento.
- Pisos de Cerámica Grecia Hueso en Servicios Higiénicos.
- Contra zócalos de cemento pulido interior y exterior.
- Zócalo de cerámica en servicios higiénicos.
- Divisiones de baños de melamine.
- Aparatos y accesorios sanitarios.
- Puertas metálicas de malla galvanizada.
- Ventanas metálicas de Malla galvanizadas.
- Ingeniería de detallamiento de fabricación y montaje de estructuras metálicas.
- Suministro, fabricación de estructuras metálicas.
- Granallado y Pintado de estructuras metálicas.
- Embalaje de las estructuras fabricadas.

- Transporte de estructuras metálicas a Obra.
- Montaje de estructuras metálicas.
- Cobertura de plancha metálica Calaminon modelo TI espesor 0.4mm y Policarbonato.
- Canaletas, cumbreras y cenefas de Plancha prepintada.
- Bajadas de Lluvias de PVC.
- Salida de agua fría y desagüe en PVC.
- Tuberías PVC para agua y desagüe.
- Salidas de Iluminación, tomacorrientes.
- Tuberías y cables.
- Pozo de tierra.
- Cajas de Paso.
- Buzón.
- Equipos de Iluminación LED.

Bloque 5: Edificio administrativo con 2 pisos

Para el Bloque número 05 - Edificio administrativo con 2 pisos de oficina, se ha contemplado lo indicado en los planos del alcance, el cual contiene las siguientes partidas:

- Trazo y replanteo permanente en Obra.
- Limpieza general permanente en Obra.
- Excavaciones de Zapatas, cimientos y bases de escalera.
- Armadura en Zapatas, columnas, vigas, losas aligeradas, escalera.
- Concreto armado en Zapatas, columnas, vigas, Losa de Piso, losa aligerada, escalera.
- Concreto en Losa de Piso y juntas.
- Ladrillo de techo de arcilla de 15 x 30 x 30.
- Muros de Ladrillo King Kon.
- Tarrajeo de Muros.
- Pintura en Muros.
- Pisos de Porcelanato Pulido Hueso en oficinas administrativas.
- Pisos de Cerámica Grecia Hueso en Servicios Higiénicos.
- Contra zócalos de Porcelanato.
- Zócalo de cerámica en servicios higiénicos.

- Divisiones de baños de melamine.
- Aparatos y accesorios sanitarios.
- Puertas y mamparas de vidrio de 8mm
- Ventanas de Vidrio de 6mm.
- Salidas para agua fría en PVC.
- Salida para desagüe en PVC
- Tuberías de PVC para agua y desagüe.
- Salidas de Iluminación, tomacorrientes.
- Tuberías y cables.
- Pozo de tierra.
- Cajas de Paso.
- Buzón.
- Equipos de Iluminación LED.

Bloque 6: Área de ingreso con portería baños, vestuarios, sala de estar.

Para el Bloque número 06 - Área de ingreso con portería, se ha templado lo indicado en los planos del alcance, el cual contiene las siguientes partidas:

- Trazo y replanteo permanente en Obra.
- Limpieza general permanente en Obra.
- Excavaciones de Zapatas, cimientos y bases de escalera.
- Armadura en Zapatas, columnas, vigas, escalera.
- Concreto armado en Zapatas, columnas, vigas, Losa de Piso, escalera.
- Concreto en Losa de Piso y juntas.
- Muros de Ladrillo King Kon.
- Tarrajeo de Muros.
- Pintura en Muros.
- Pisos de Porcelanato.
- Pisos de Cerámica en Servicios Higiénicos.
- Contra zócalos de Porcelanato.
- Zócalo de cerámica en servicios higiénicos.
- Divisiones de baños de melamine.
- Aparatos y accesorios sanitarios.
- Puertas y mamparas de vidrio.

- Ventanas de Vidrio.
- Salidas para agua fría en pvc.
- Salida para desagüe en PVC
- Tuberías de PVC para agua y desagüe.
- Salidas de Iluminación, tomacorrientes.
- Tuberías y cables.
- Pozo de tierra.
- Cajas de Paso.
- Buzón.
- Equipos de Iluminación LED.

Bloque 7: Pistas, parqueos de vehículos y áreas verdes.

Para el Bloque número 07 - Pistas para desplazamientos y parqueo de vehículos, se ha templado lo indicado en los planos del alcance, el cual contiene las siguientes partidas:

- Trazo y replanteo permanente en Obra.
- Limpieza general permanente en Obra.
- Reconformación de la base de afirmado.
- Armadura en Losa de Piso.
- Concreto armado en Losa de Piso $F'c=210\text{g/cm}^2$.
- Pavimento asfáltico de 6".
- Juntas de Piso y relleno.
- Pintura para señalizaciones.
- Topes de Llantas.
- Tierra de chacra para el Grass.
- Sembrado de Grass.

Bloque 8: Almacén

Para el Bloque número 08 – Almacén.

- Movimiento de tierras
- Concreto simple
- Concreto Armado
- Encofrado y Desencofrado
- Acero De Refuerzo ($F_y=4200\text{ Kg/Cm}^2$)

- Juntas De Losa De Piso
- Estructura metálica

Bloque 9: Silo de Borra

Para el Bloque número 09 – Silo de borra.

- Movimiento de tierras
- Concreto Armado
- Encofrado y Desencofrado
- Acero De Refuerzo ($F_y=4200 \text{ Kg/Cm}^2$)
- Juntas De Losa De Piso
- Muros y Tabiques
- Revestimiento
- Pintura

Bloque 10: Subestación eléctrica

Para el Bloque número 10 – Subestación eléctrica.

- Movimiento de tierras
- Concreto Armado
- Encofrado y Desencofrado
- Acero De Refuerzo ($F_y=4200 \text{ Kg/Cm}^2$)
- Juntas De Losa De Piso

3.3. Organigrama de obra

Generalmente, cuando se trata de una obra de tamaño moderado, el líder de la construcción es la persona encargada de asumir la responsabilidad de los objetivos asignados. Es común que esta posición dependa del director técnico de la empresa constructora, en este caso, el gerente de obras. Sus responsabilidades incluyen:

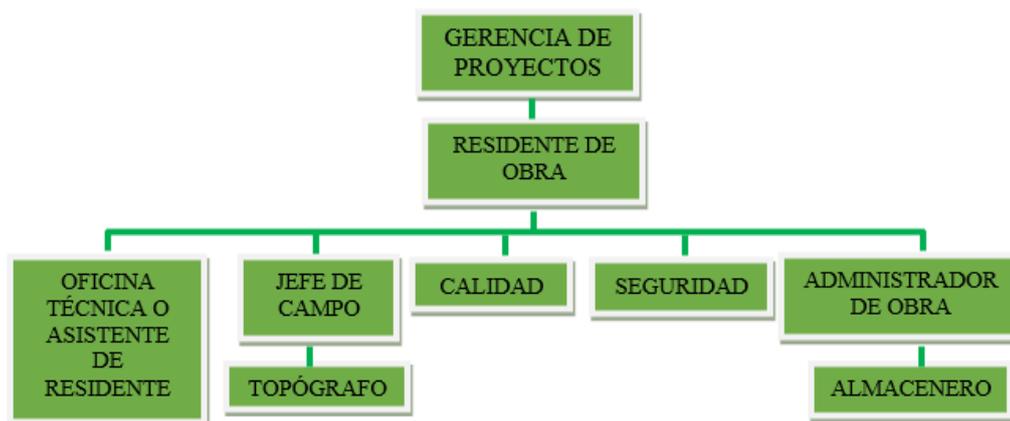
1. Planificar y coordinar los recursos necesarios en términos de personal, dinero y materiales para llevar a cabo la construcción del proyecto.
2. Representar a la empresa y gestionar las relaciones con el personal involucrado en la obra.

3. Colaborar con la dirección facultativa en la definición de aspectos del proyecto que presenten incertidumbre o dudas.
4. Elaborar listados de unidades de obra o de materiales, incluyendo la identificación de subcontratistas y proveedores de materiales.
5. Realizar análisis de los métodos constructivos utilizados.
6. Aceptar la responsabilidad en lo que concierne a la protección y bienestar de los empleados bajo su supervisión
7. Planificar las actividades y los plazos de ejecución del proyecto.
8. Sincronizar y Supervisar la ejecución de las actividades.
9. Mantener una comunicación efectiva con la oficina central de la empresa, el cliente y los subcontratistas.

El organigrama de la obra en ejecución como se visualiza en la figura 5, representa la construcción de una planta industrial. Dado que cada proyecto es único, es esencial elaborar un calendario que tenga en cuenta sus necesidades y límites específicos.

Figura 5

Organigrama de la Obra.

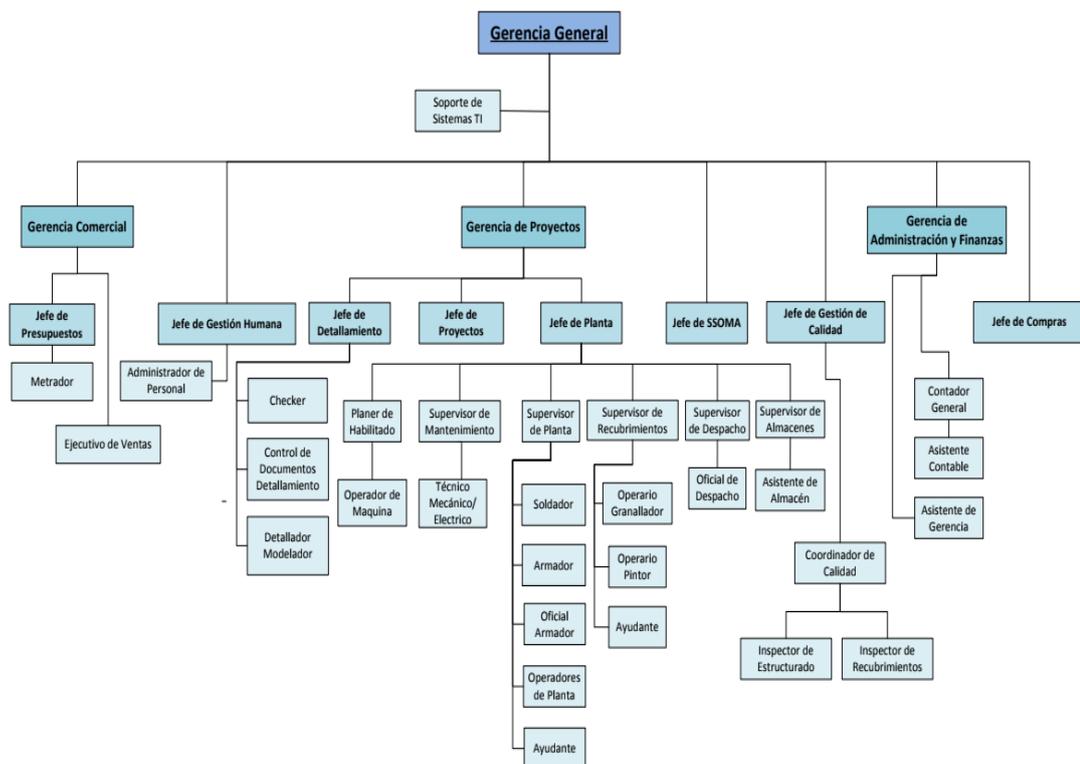


La participación de un director de proyecto o de un profesional de la gestión de la construcción también es necesaria para el éxito del proyecto y su finalización a tiempo.

Los jefes de proyecto siguen un proceso rígido en la construcción de nuevas fábricas. El jefe de proyecto se encarga de mantener el orden y tomar decisiones críticas que influyen en todo el equipo. Depende del jefe de obra, la supervisión de los departamentos de ingeniería civil y las técnicas en la obra. Los planificadores y administradores también están ahí para garantizar que el proyecto se ajuste a su presupuesto. Los gestores de seguridad y riesgos son fundamentales porque velan por la seguridad de los empleados y evitan catástrofes. Esta estructura jerárquica y especializada facilita la gestión del desarrollo de la instalación industrial, tal como se muestra en la figura 6.

Figura 6

Organigrama de planta metalmeccánica para las estructuras metálicas.



Nota. Organigrama extraído del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”

Este esquema gráfico representa la configuración de la organización en el proceso de elaboración de una planta metalmeccánica, describiendo las funciones esenciales y posiciones fundamentales destinadas a asegurar la efectividad y resguardo en el desarrollo del proyecto.

3.4. Presupuesto total

Presupuestar la construcción de instalaciones industriales es un procedimiento difícil en el que intervienen muchos factores. El presupuesto original debe tener en cuenta la evolución de los precios del acero, el concreto, los aparatos especializados, las herramientas y los equipos. Además, se requiere una remuneración adecuada, prestaciones y (cuando exista) subcontratación laboral. El precio debe cubrir los gastos de investigación, desarrollo y licencias. También hay que evaluar los costes de logística, viajes y seguridad del personal. Si las cosas no salen según lo previsto, tenemos muchas opciones. Un presupuesto realista y preciso hace que una gestión financiera excelente sea mucho más sencilla de mantener a lo largo de la duración de un proyecto.

A continuación, en la tabla 1 se mostrará el presupuesto resumen de la construcción de la planta industrial:

Tabla 1

Resumen del presupuesto de la planta industrial

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	P.U S/.	COSTO DIRECTO S/.
1.00	OBRAS PRELIMINARES	glb	1.00	S/. 505,908.13	S/. 505,908.13
2.00	ESTRUCTURAS Y ARQUITECTURA	glb	1.00	S/.3,730,597.54	S/. 3,730,597.54
3.00	INSTALACIONES SANITARIAS	glb	1.00	S/. 171,648.24	S/. 171,648.24
4.00	INSTALACIONES ELECTRICAS	glb	1.00	S/. 696,129.85	S/. 696,129.85
5.00	RED DE TUBERIA DE AGUA HDPE RED GENERAL.	glb	1.00	S/. 145,852.03	S/. 145,852.03
COSTO DIRECTO					S/. 5,250,135.79
GASTOS GENERALES		11.77%			S/. 618,042.01
UTILIDAD		4.00%			S/. 210,005.43

TOTAL PRESUPUESTO - NUEVOS SOLES NO inc. IGV S/. 6,078,183.23

Nota. Adaptado del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”.

Como se visualiza en la tabla de resumen del presupuesto, el costo directo asciende a los S/. 6,078,183.23.

La eficiente administración de los recursos, ya sean directos o indirectos, resulta fundamental para el logro exitoso de la construcción de una planta industrial, pues asegura una sincronización en las labores y una ejecución efectiva del proyecto, como se muestra en la figura 7.

Figura 7
Recursos indirectos y directos



Nota. Obtenido del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”

3.5. Obras civiles que intervienen en la construcción

Las obras civiles que intervienen en la construcción de esta planta Industrial son:

- Zapatas y pedestales como cimentación de columnas y techos de estructuras metálicas.
- Zapatas aisladas e interconectadas con viga de cimentación en algunos bloques.
- Cimiento corrido para muros de albañilería en edificaciones.
- Cisternas enterradas de Consumo y ACI.
- Losas industriales para circulación de maquinarias.
- Losas para apoyo de equipos y calderas.
- Columnas y vigas de concreto armado en sistema aporticado para edificaciones.
- Muros de albañilería confinada.
- Cerco perimétrico.

3.6. Sectorización de trabajos

Las redes o frentes de trabajo a establecer deben considerar los siguientes aspectos generales:

- Ubicación geográfica de los bloques en el proyecto: El espacio debe ser usado eficientemente lo cual favorece la rotación de materiales para ambos frentes destinados además de facilitar el ingreso y almacenaje de las unidades logísticas.
- Prioridades de ejecución de los bloques de acuerdo al master plan.
- El procesos constructivos de las obras civiles: De acuerdo a la complejidad de las cimentaciones a construirse y de los acabados finales a entregarse.

- Prioridades de diseño o adquisición: Se debe de priorizar sectores donde los tiempos de adquisición de algunos equipos a fabricarse de manera externa o estructuras metálicas a instalarse vayan a llegar al proyecto.
- Ingeniería multidisciplinaria requeridas durante la planificación y ejecución: Se involucra a profesionales en las distintas especialidades solicitadas del proyecto como lo son de arquitectura, Ing. Eléctrica, Ing. Sanitaria y gerente de proyectos; para la planificación final de inicio de obra.

Las sectorizaciones que se tomaron en cuenta para la ejecución del proyecto fueron los bloques establecidos en el presupuesto y cronograma.

3.7. Procedimiento de seguimiento y control

Principios de la constructibilidad:

- Los principios de constructibilidad sirven de guía para fomentar la comunicación abierta y la colaboración entre clientes, arquitectos y contratistas.
- Los profesionales de todas las disciplinas deben colaborar para desarrollar procedimientos normalizados.
- Personal calificado.
- Habilidad de la mano de obra: El personal debe ser adecuado al proyecto con experiencia comprobada.
- Objetivos corporativos: Objetivos primordiales por encima de intereses de particulares o de grupo. Estos objetivos son con los que se alinean los cronogramas, costos y tiempo de un proyecto.
- Recursos disponibles: Estos deben presentarse en el momento oportuno.
- Análisis de factores externos: Realizar una evaluación de amenazas y oportunidades para que el diseño facilite la construcción.
- Planeamiento del Proyecto: Aplicar metodología apropiada como lo es el look Ahead Planning 3w (planificación de 3 semanas) y último planificador (Last Planner)

- Métodos constructivos adecuados: utilizar conceptos de modulación, uso de pre-ensamblaje o pre-armado como solución constructiva.
- Análisis de viabilidad en etapas de diseño y ejecución.
- Especificaciones: Es la comunicación principal con el cual el diseñador da a conocer detalles de diseño al constructor y a los fabricantes.
- Innovaciones tecnológicas durante la construcción: Su uso potencia el concepto de constructibilidad.
- Retroalimentación: el proceso fundamental para garantizar una mejora continua.

A lo largo del desarrollo de una planta industrial se requiere un sistema de controles y equilibrios que garantice que todo va según lo previsto en términos de calidad, seguridad y puntualidad. Esta estrategia se evaluará y ajustará periódicamente para garantizar su pertinencia y flexibilidad ante futuros cambios. Si se utiliza esta estrategia para controlar y supervisar la construcción de una instalación industrial, es mucho más probable que el proyecto se termine con eficacia y de acuerdo con todas las normas y leyes vigentes.

Es fundamental vigilar de cerca el calendario del proyecto, el presupuesto y la calidad final del producto. La identificación y el seguimiento de indicadores claves de rendimiento pertinentes es uno de los componentes de este método. El seguimiento de un proyecto de construcción garantiza que todo va según lo previsto y que cualquier desviación se gestiona lo antes posible.

Además, el presupuesto se examina continuamente para evitar despilfarros. Dada la imprevisibilidad inherente a una empresa industrial a gran escala, los métodos de gestión de cambios y contingencias son fundamentales para el avance del proyecto. Para garantizar el cumplimiento de todas las normas, todos los edificios e infraestructuras se someten a exhaustivos controles de calidad.

La colaboración y coordinación entre los equipos pertinentes es indispensable para el éxito de este planteamiento. El seguimiento y la administración de las operaciones de construcción son necesarios para garantizar que un proyecto de construcción, como una estructura industrial, se completa de forma eficaz, segura y dentro del plazo previsto.

CAPÍTULO IV: SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO

4.1. Proceso de iniciación

Esta es la parte donde comienza el proyecto, se construye una idea, una propuesta para afrontar el proyecto que se alinean a los objetivos. Se catalogan los socios internos y externos interesados en el resultado del proyecto y los recursos disponibles para hacerlo realidad.



White Martins Gases Industriais S/A.

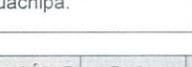
ACTA DE REUNIÓN

Nº: 002

FECHA: 06 de Junio Del 2017 HORA: 09:28 am LOCAL: Praxair - Callao

REUNIÓN PEDIDA POR: Praxair Perú SRL

TEMA(S): Proceso licitación Obra Civil Huachipa

PARTICIPANTES	EMPRESA	PARTICIPANTE	EMPRESA
Javier Tello Rojas	FGA 	Ricardo Muñoz 	White Martins
Ricardo Cepeda Cervantes	FGA 	Marco Mello 	White Martins
		Renato Ramirez 	White Martins
		Douglas Rodriguez 	White Martins
		Lissbeth Mendoza 	Praxair Perú
		Jaime Morocho 	Praxair Perú

OBJETIVO

Revisión y alcances de la propuesta enviada para Obra Civil Huachipa.

ITEM	TEMA	RESPONSÁBLE	Fecha	Fecha termino
	FGA muestra algunos proyectos más recientes trabajados dando a conocer su experiencia con obras civiles, estructuras metálicas, etc. Exsa, Farminustria, Perufarma; Metso, Atento.			
	Se solicita listado de equipos, herramientas de proveedor			
	Sobre el tema de seguridad de Praxair, se indican los estándares y normas a seguir (P15-264), se solicita revisar a detalle la norma descrita y cumplir con lo que indica. En la propuesta de FGA indica que habrá un ingeniero de seguridad y prevencionista en campo.			
	Se indica a FGA que se tendrá auditorías mensuales por parte de Praxair y que es un punto para colocación de penalidades.			
	Se indica a FGA que la misma exigencia que tendremos con Seguridad se tendrá, con Calidad incluye entrega de procedimientos.			

PÁGINA 1 / 1

Objeto: La presente oferta es a Precios Unitarios por la construcción de las obras civiles, arquitectura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas del Proyecto "CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES - PROYECTO 61206 - NUEVA FILLING STATION EN HUACHIPA" y de acuerdo a los planos e información entregado por el cliente.

Planos del Alcance del Presupuesto son los siguientes:

- | | |
|----------------------|-----------------|
| - A03_ACETILENO. | - E08_FILLING. |
| - A04_ACETILENO. | - E09_FILLING. |
| - A05_ACETILENO. | - E10_FILLING. |
| - A06_MANTENIMIENTO. | - E11_FILLING. |
| - A07_MANTENIMIENTO. | - E12_FILLING. |
| - A08_FILLING. | - E13_FILLING. |
| - A09_FILLING. | - E14_FILLING. |
| - A10_OFICINAS. | - E15_FILLING. |
| - A11_OFICINAS. | - E16_FILLING. |
| - A12_OFICINAS. | - E17_FILLING. |
| - A13_OFICINAS. | - E18_FILLING. |
| - E01_ACETILENO. | - E19_FILLING. |
| - E02_ACETILENO. | - E20_FILLING. |
| - E03_ACETILENO. | - E21_FILLING. |
| - E04_ACETILENO. | - E22_OFICINAS. |
| - E05_ACETILENO. | - E23_OFICINAS. |
| - E06_MANTENIMIENTO | - E24_OFICINAS. |
| - E07_MANTENIMIENTO. | - E25_OFICINAS |
- Planos de arquitectura, estructuras, instalaciones eléctricas y sanitarias.

Documentos del Terreno y lugar de la Obra:

- EstudioSuelosFinal
- Formulario - Preguntas y Respuestas_rev2
- MEMORIA DESCRIPTIVA (febrero 2017)
- Plataforma20170118

- TOPOGRAFICO FUNDESCO-PP
- UBICACION Y PERIMETRICO-PERIMETRICO

4.2. Alcance de los trabajos de obras civiles

Los trabajos de construcción en una planta industrial abarcan la realización de todas las tareas requeridas para edificar la infraestructura. Inicialmente, se dispone de un plano inicial que actúa como punto de partida para el desarrollo de las labores. Conforme avanza el proyecto, es posible que estos planos sean ajustados para satisfacer las necesidades específicas de la planta, ya que es un proyecto fast track. Estas adaptaciones se llevan a cabo con el propósito de mejorar el diseño, cumplir con las regulaciones vigentes y asegurar el funcionamiento y la seguridad de la estructura. Al final, se generan los planos definitivos que reflejan las modificaciones realizadas y que servirán como referencia para la ejecución de las obras civiles en la planta industrial.

Para el Bloque número 01 Planta de acetileno se ha contemplado lo indicado en los Planos del alcance el cual contiene las siguientes partidas:

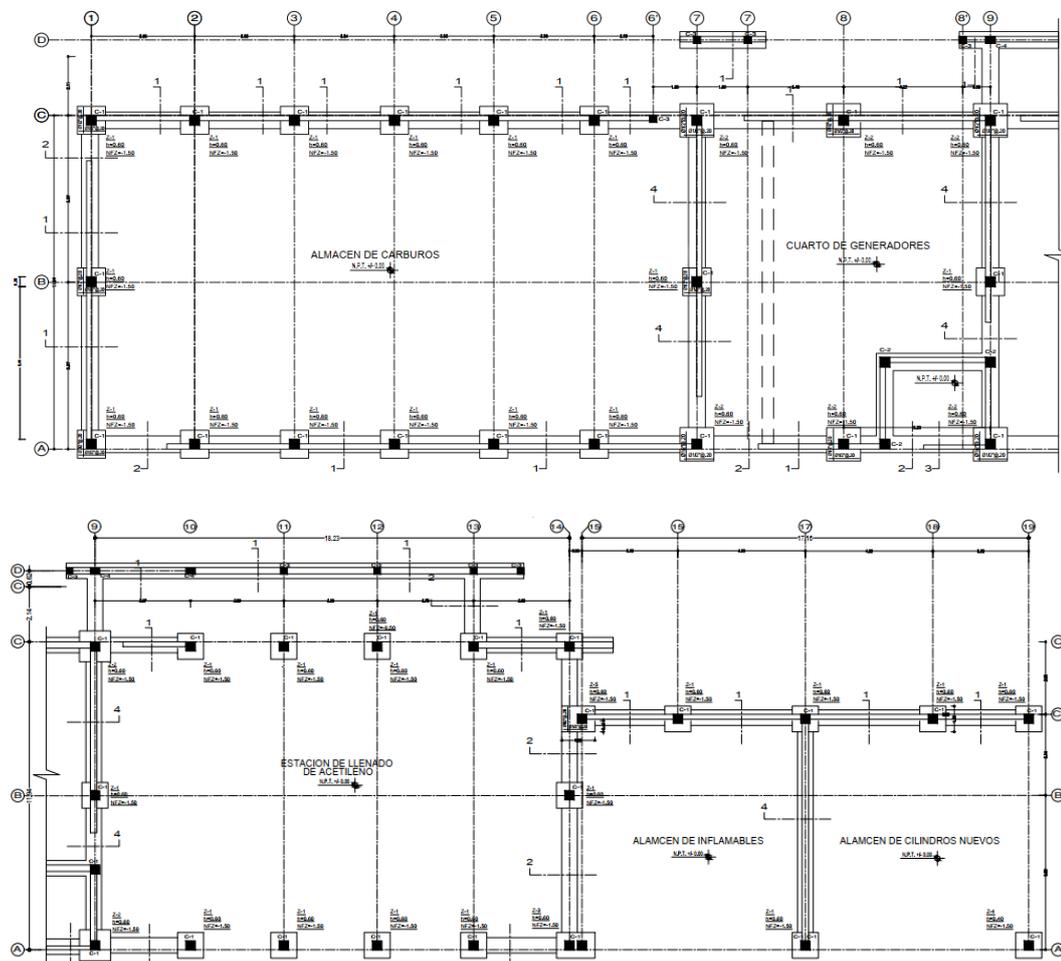
- Trazo y replanteo permanente en Obra.
- Limpieza general permanente en Obra.
- Excavaciones de Zapatas, cimientos.
- Excavaciones de Canaletas de Piso.
- Excavaciones de cisterna de Agua.
- Armadura en Zapatas, columnas, pedestales, vigas.
- Armadura en Canaletas de Piso.
- Armadura en Cisterna de agua.
- Concreto armado en Zapatas, columnas, pedestales, vigas, Losa de Piso.
- Concreto en Veredas perimetrales de Acetileno.
- Concreto en Canaletas $F'c=175\text{kg/cm}^2$ de Piso.

- Concreto impermeabilizante $F'c=210\text{kg/cm}^2$ en cisterna.
- Muros de Ladrillo King Block.

Para el bloque 1, está comprendido en 2 sectores y se contó con el plano inicial que se presenta en la figura 8.

Figura 8

Plano inicial del Bloque N° 1.

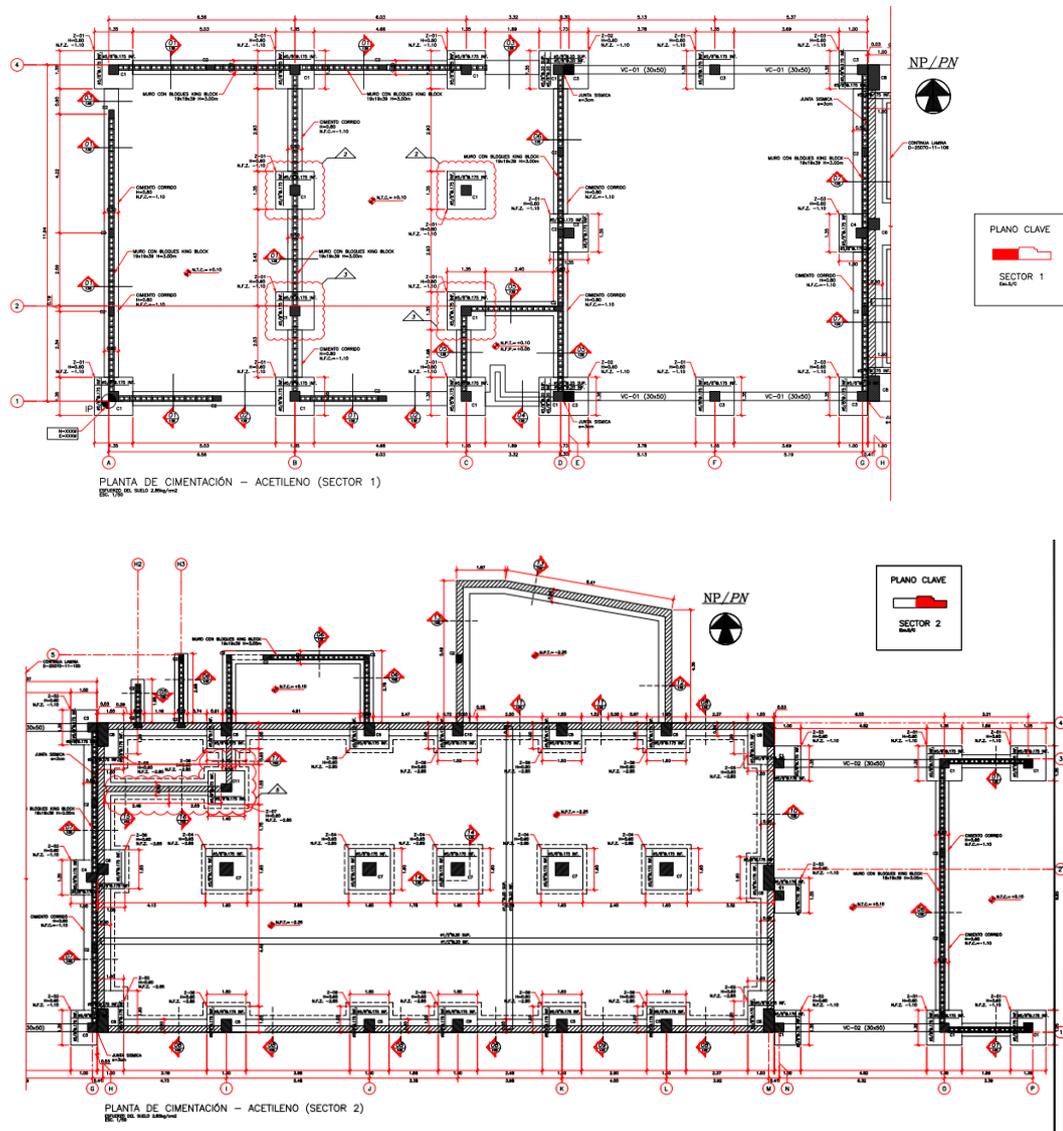


Nota. Plano de cimentación en planta del bloque 1. Obtenido del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”

Para el bloque 1, el plano final corresponde al presentado en la figura 9.

Figura 9

Plano final del Bloque N° 1.



Nota. Plano de cimentación en planta del bloque 1. Obtenido del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”.

Para el Bloque número 02 Planta de Llenado de cilindros con galpón y oficinas (2 pisos) se ha contemplado lo indicado en los Planos del alcance el cual contiene las siguientes partidas:

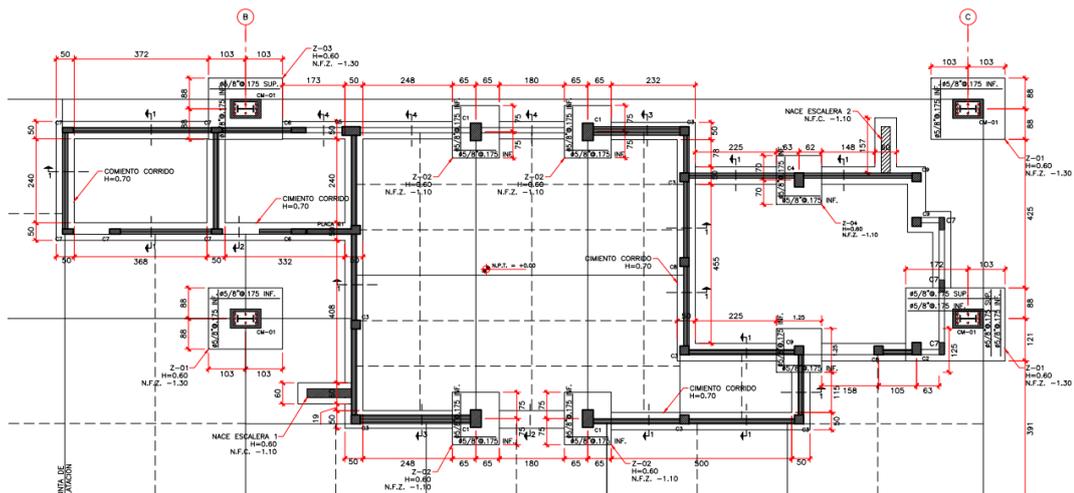
- Trazo y replanteo permanente en Obra.
- Limpieza general permanente en Obra.

- Excavaciones de Zapatas, cimientos.
- Excavaciones de Base de Escalera.
- Excavación para Bases de Driox.
- Armadura en Zapatas, columnas, pedestales, vigas, losas Aligeradas, escalera.
- Armadura para Base de Driox.
- Concreto armado en Zapatas, columnas, pedestales, vigas, Losa de Piso, losas aligeradas, escalera.
- Concreto en Base para Driox.
- Concreto en Losa de Piso y juntas.
- Ladrillo de arcilla para techo de 15 x 30 x 30.
- Muros de Ladrillo King Kon.

En el bloque 2, inicialmente se presentó el siguiente plano como se muestra en la figura 10.

Figura 10

Plano inicial del Bloque N° 2

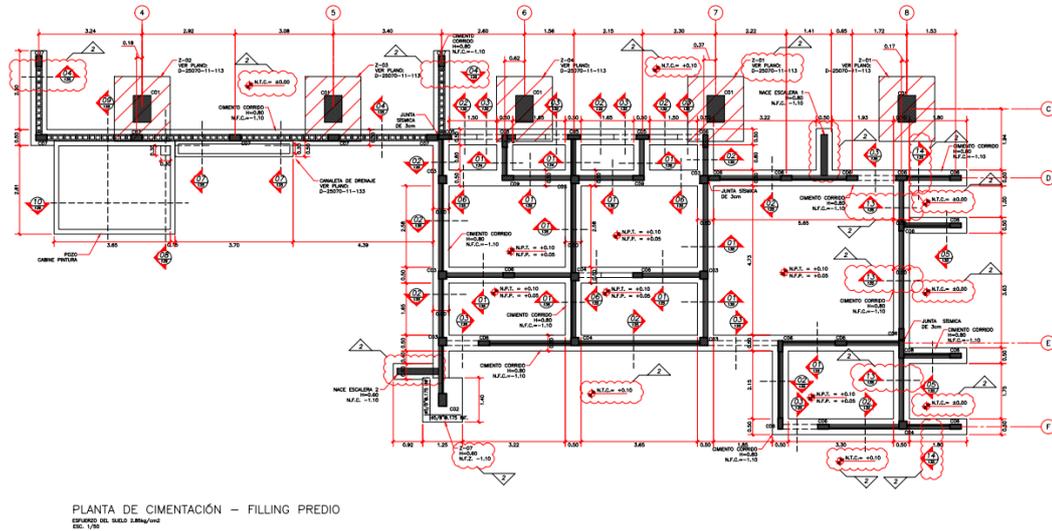


Nota. Plano de cimentación en planta del bloque 2. Obtenido del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”

En el bloque 2, se cuenta con el plano definitivo tal como se visualiza en la figura 11.

Figura 11

Plano final del Bloque N° 2



Nota. Plano de cimentación en planta del bloque 2. Obtenido del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”

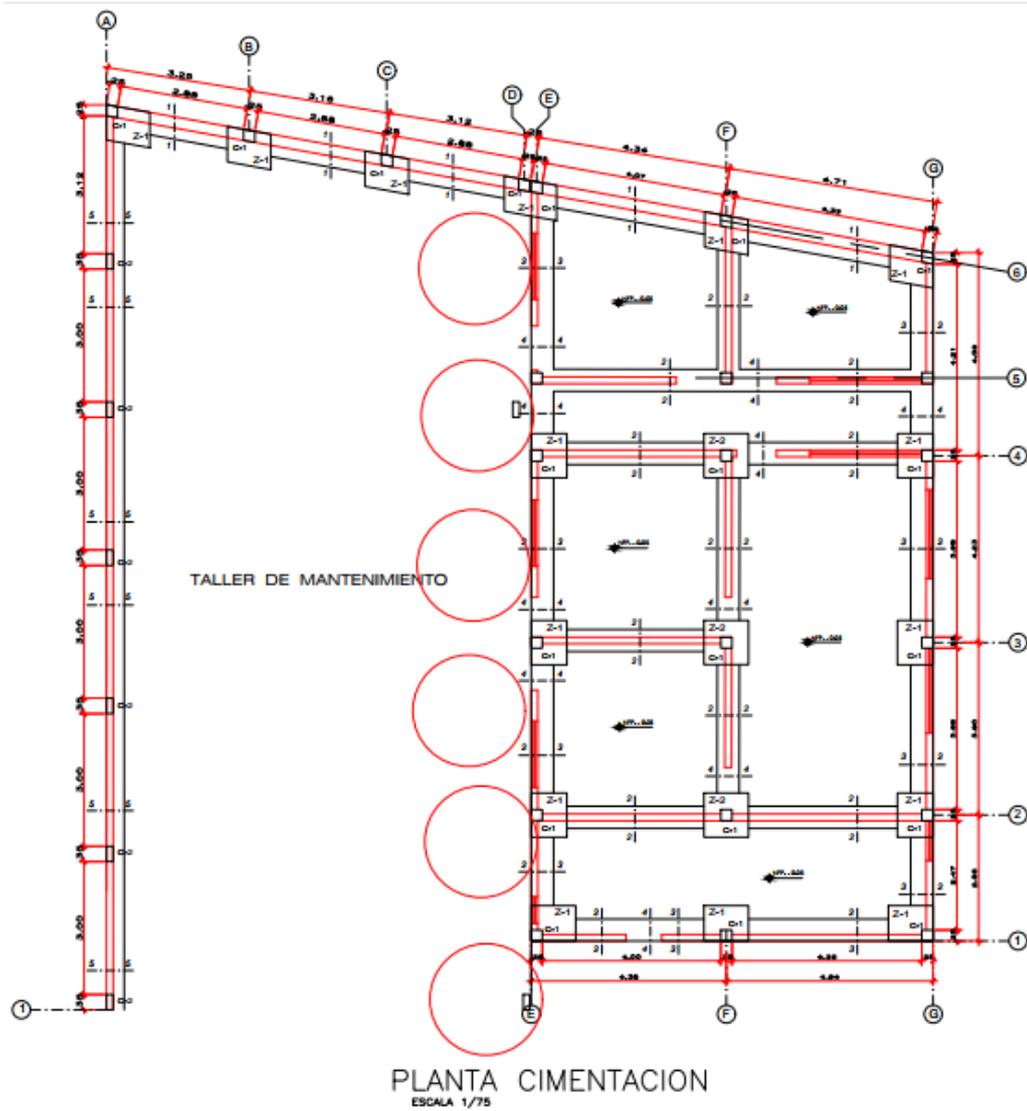
Para el Bloque número 04 Taller de mantenimiento, con galpón talleres y oficina se ha contemplado lo indicado en los Planos del alcance el cual contiene las siguientes partidas:

- Trazo y replanteo permanente en Obra.
- Limpieza general permanente en Obra.
- Excavaciones de Zapatas, cimientos.
- Armadura en Zapatas, columnas, pedestales, vigas.
- Concreto armado en Zapatas, columnas, pedestales, vigas, Losa de Piso.
- Concreto en Losa de Piso y juntas.
- Muros de Ladrillo King Kong.

En el bloque 4, se cuenta con el plano inicial tal como se visualiza en la figura 12.

Figura 12

Plano inicial del Bloque N° 4

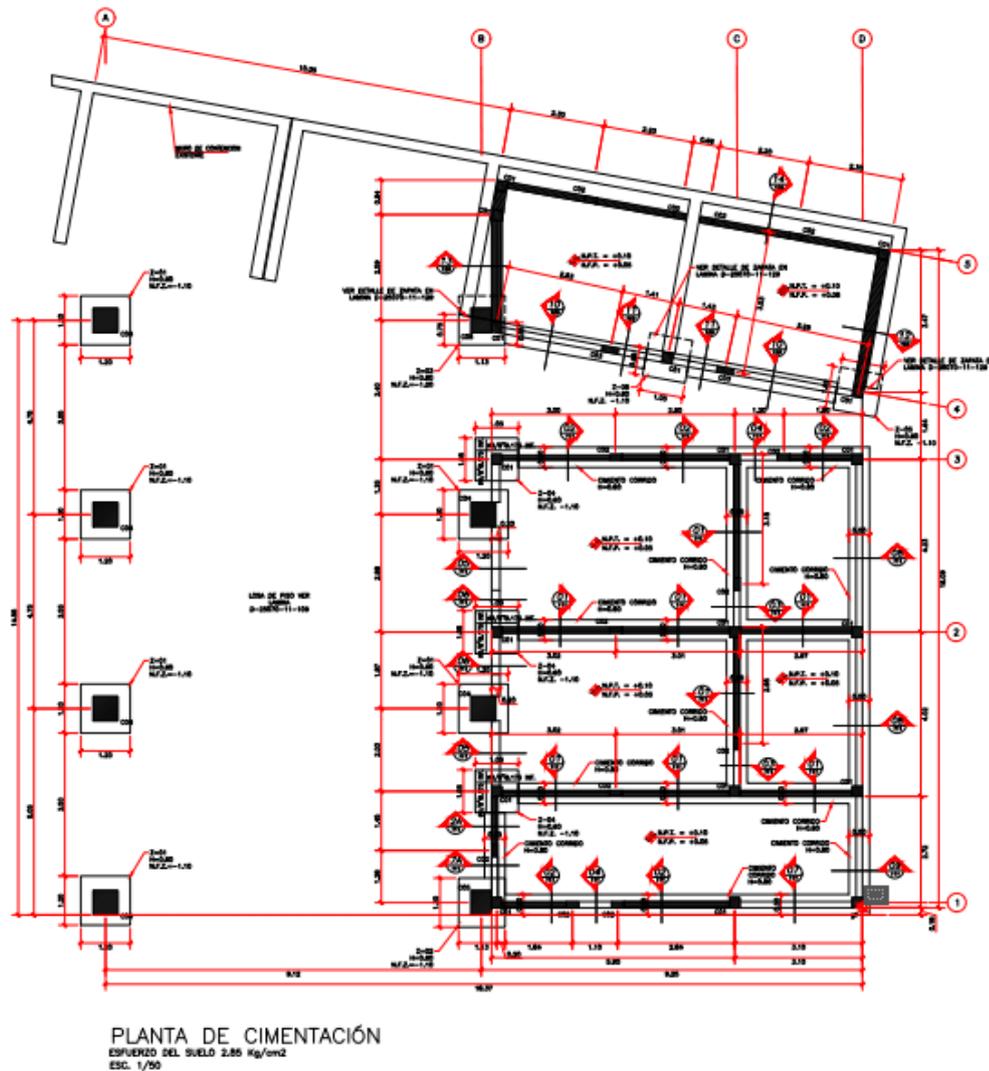


Nota. Plano de cimentación en planta del bloque 4. Obtenido del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”.

En el bloque 4, se dispone del plano final tal y como se muestra en la figura 13.

Figura 13

Plano final del Bloque N° 4



Nota. Plano de cimentación en planta del bloque 4. Obtenido del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”

Para el Bloque número 05 Edificio administrativo con 2 pisos de oficina se ha contemplado lo indicado en los Planos del alcance el cual contiene las siguientes partidas:

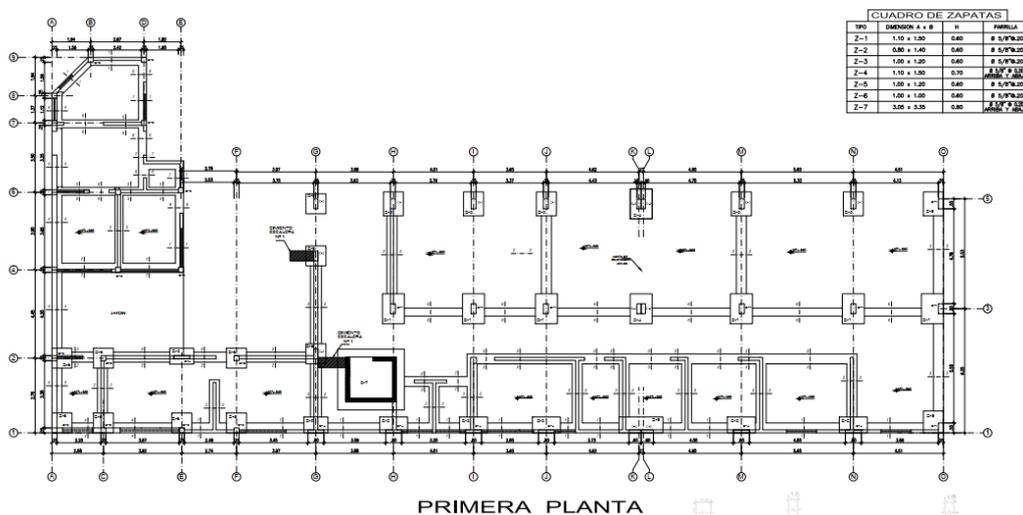
- Trazo y replanteo permanente en Obra.

- Limpieza general permanente en Obra.
- Excavaciones de Zapatas, cimientos y bases de escalera.
- Armadura en Zapatas, columnas, vigas, losas aligeradas, escalera.
- Concreto armado en Zapatas, columnas, vigas, Losa de Piso, losa aligerada, escalera.
- Concreto en Losa de Piso y juntas.
- Ladrillo de techo de arcilla de 15 x 30 x 30.
- Muros de Ladrillo King Kong.

En la figura 14, se muestra el plano inicial del bloque 5.

Figura 14

Plano inicial del Bloque N° 5

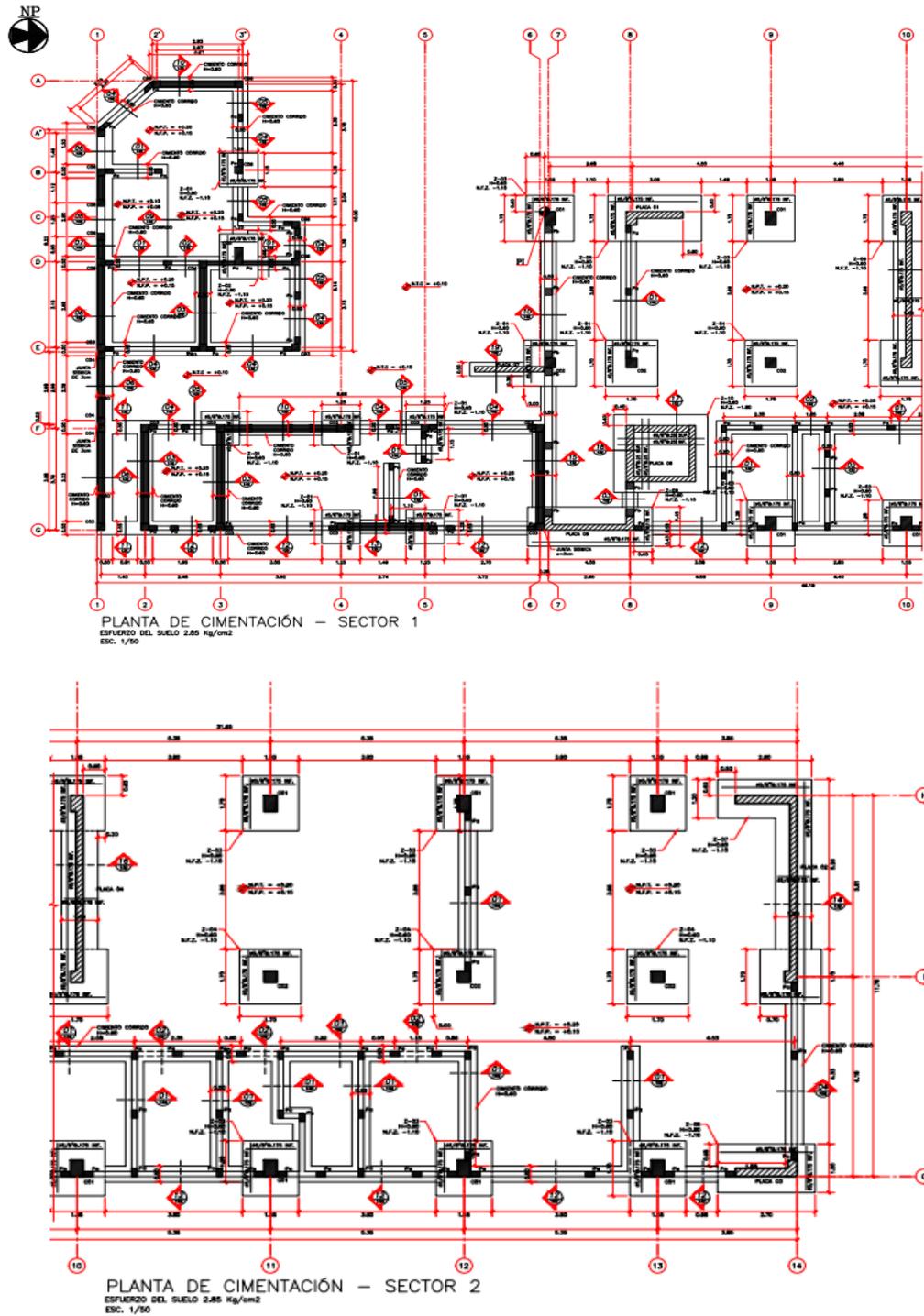


Nota. Plano en planta de cimentación del bloque 5. Obtenido del expediente técnico “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”

En la figura 15 se presenta el plano definitivo del bloque 5.

Figura 15

Plano final del Bloque N° 5



Nota. Plano en planta de cimentación del bloque 5. Obtenido del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”

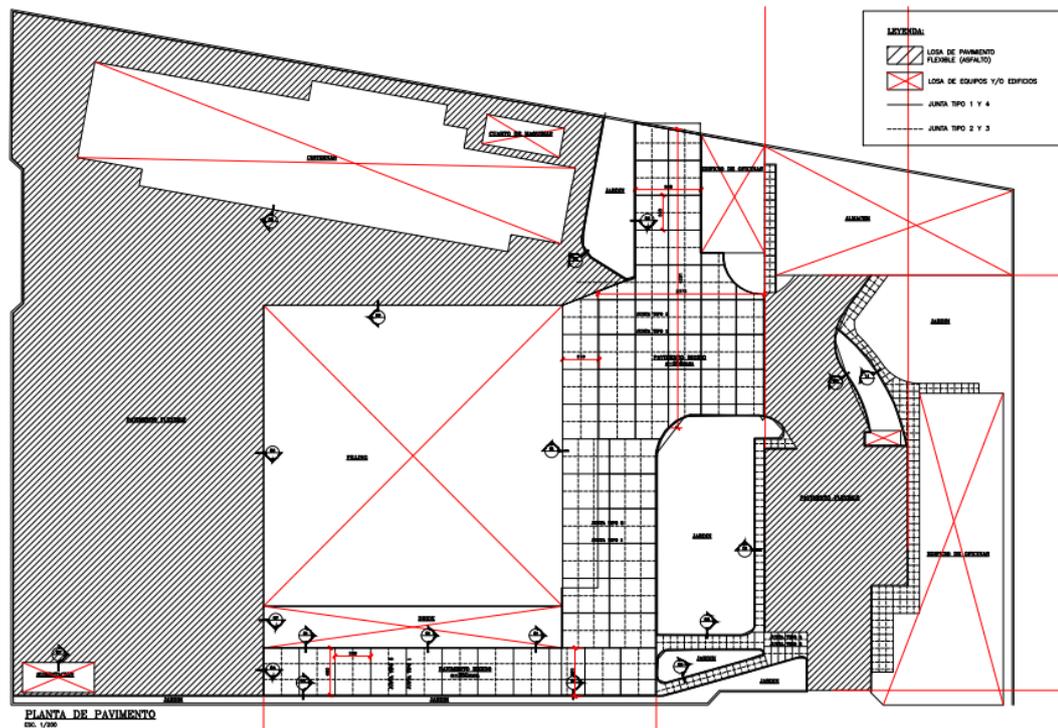
Para el Bloque número 07 Pistas para movimiento y parqueo de vehículos se ha templado lo indicado en los Planos del alcance el cual contiene las siguientes partidas:

- Trazo y replanteo permanente en Obra.
- Limpieza general permanente en Obra.
- Reconformación de la base de afirmado.
- Armadura en Losa de Piso.
- Concreto armado en Losa de Piso $F'c=245\text{kg/cm}^2$. Espesor 0.20mt.

En el bloque 7, se cuenta con el plano inicial representado en la figura 16.

Figura 16

Plano inicial del Bloque N° 7

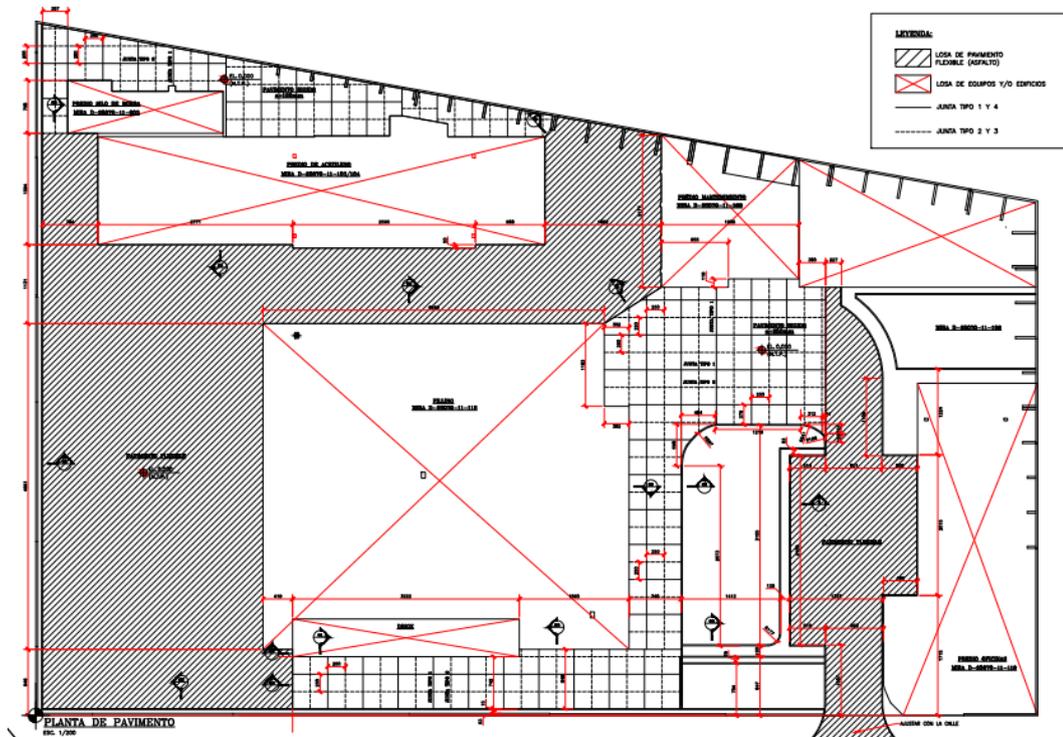


Nota. Plano en planta de cimentación del bloque 7. Obtenido del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”

En el bloque 7, se cuenta con el plano definitivo representado en la figura 17.

Figura 17

Plano final del Bloque N° 7

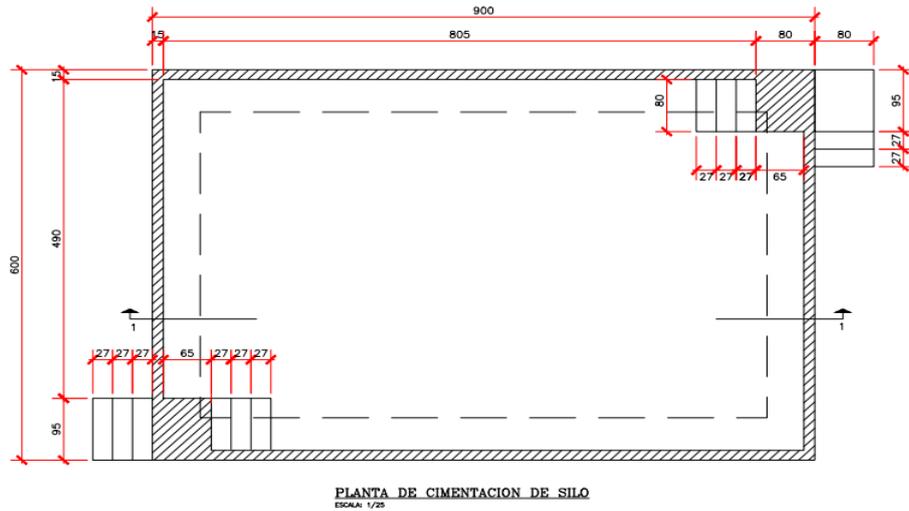


Nota. Plano en planta de cimentación del bloque 7. Obtenido del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”.

Para el Bloque número 09 Silo Borra, se cuenta con el plano inicial mostrado en la figura 18.

Figura 18

Plano inicial del Bloque N° 9

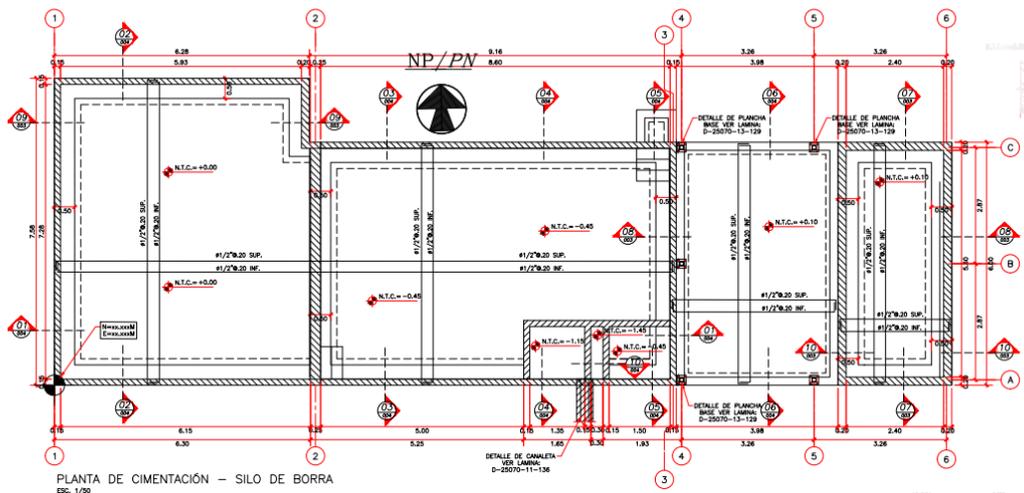


Nota. Plano en planta de cimentación del bloque 9. Obtenido del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”.

En el bloque 9, se cuenta con el plano final representado en la figura 19.

Figura 19

Plano final del Bloque N° 9



Nota. Plano en planta de cimentación del bloque 9. Obtenido del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”.

4.3. Presupuesto

En adición a esto, se proporciona el programa de trabajo con la valorización correspondiente y la representación gráfica de la evolución del proyecto en forma de una curva S. Estos elementos servirán como referencias técnicas y legales que permitirán a la entidad determinar si el proyecto está experimentando retrasos o avances.

La planificación es esencial para el logro exitoso de cualquier empresa, incluido para una planta industrial. Este presupuesto lo incluye todo, desde trabajos de georreferenciación hasta llegada de elementos importantes de operatividad de la planta.

Antes de empezar a construir, hay que numerar y medir cada componente. Esta cantidad lo cubre todo, desde los suministros a la mano de obra, pasando por la maquinaria, los permisos y las evaluaciones de impacto ambiental. También es fundamental prepararse para cualquier eventualidad que pueda presentarse durante la realización del proyecto.

La precisión del presupuesto es crucial, ya que guiará todas las decisiones financieras futuras. Es fundamental para adquirir financiación y gestionar los costos. Para mantener los gastos bajo control y evitar excesos sustanciales, es esencial vigilar constantemente el presupuesto. Cuando las condiciones o alcances cambian, hay que reevaluar el presupuesto y el progreso del proyecto, dando así nuevos resultados como metrados finales (Take off).

Debido a la complejidad y la urgencia inherentes a los proyectos fast track, es esencial anticipar posibles contratiempos durante la ejecución, así como cumplir con los plazos ajustados. Por consiguiente, resulta vital mantener un estricto control de los costos y monitorear de forma continua el presupuesto para asegurar su adhesión a los límites establecidos.

En este tipo de proyectos acelerados, es común buscar la optimización de recursos y la eficiencia en la gestión presupuestaria para garantizar el logro oportuno de los objetivos del proyecto. La experiencia y el conocimiento especializado en ingeniería civil son elementos fundamentales para desarrollar un presupuesto sólido y realista que respalde con éxito la construcción de una planta industrial en un entorno fast track.

El presupuesto inicial de las obras civiles de la Planta industrial se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 2

Presupuesto inicial de obras civiles

DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO CONTRACTUAL	TOTAL CONTRACTUAL
OBRAS CIVILES			
BLOQUE 1 PLANTA DE ACETILENO			S/ 606,748.85
-MOVIMIENTO DE TIERRAS	m3	7814.99	S/ 128,588.85
-CONCRETO SIMPLE	m3	82.2	S/ 20,376.26
-CONCRETO ARMADO	m3	506.63	S/ 176,214.43
-ENCOFRADO	m2	2187.52	S/ 115,771.88
-ACERO	kg	28853.35	S/ 91,566.89
-ALBAÑILERIA	m2	1368.43	S/ 74,230.54
BLOQUE 2 PLANTA DE LLENADO DE CILINDROS			S/ 253,033.00
-MOVIMIENTO DE TIERRAS	m3	292.63	S/ 5,130.58
-CONCRETO SIMPLE	m3	12.66	S/ 3,004.34
-CONCRETO ARMADO	m3	387.4	S/ 122,433.39
-ENCOFRADO	m2	647.43	S/ 36,203.18
-ACERO	kg	20791.05	S/ 65,980.97
-ALBAÑILERIA	m2	378.97	S/ 20,280.54
BLOQUE 4 TALLER DE MANTENIMIENTO CN GALPON, TALLERES Y OFICINA			S/ 67127.81
-MOVIMIENTO DE TIERRAS	m3	260.67	S/ 4,360.96
-CONCRETO SIMPLE	m3	45.32	S/ 11,031.87
-CONCRETO ARMADO	m3	57.42	S/ 18,788.35
-ENCOFRADO	m2	236.13	S/ 11,412.64
-ACERO	kg	2276.13	S/ 7,223.36
-ALBAÑILERIA	m2	223.14	S/ 14,310.63
BLOQUE 5 EDIFICIO ADMINISTRATIVO CON 2 PISOS			S/ 227,610.70
-MOVIMIENTO DE TIERRAS	m3	179.11	S/ 4,780.56
-CONCRETO SIMPLE	m3	720.44	S/ 30,510.97
-CONCRETO ARMADO	m3	175.37	S/ 55,583.70
-ENCOFRADO	m2	1077.67	S/ 53,449.49
-ACERO	kg	13521.67	S/ 43,772.12
-ALBAÑILERÍA	m2	636.83	S/ 39,513.87
BLOQUE 6 ÁREA DE INGRESO CON PORTERIA BAÑOS VESTUARIOS, SALA DE REUNION TOPICOS.			S/ 12,005.62
-ALBAÑILERÍA	m2	193.49	S/ 12,005.62
BLOQUE 7 PISTAS PARQUEOS DE VEHICULOS Y AREAS VERDES			S/ 444,168.22
-MOVIMIENTO DE TIERRAS	m3	6,208.61	S/ 17,558.06
-CONCRETO ARMADO	m3	1	S/ 94,552.58
-ENCOFRADO	m2	144.29	S/ 4,502.93
-ACERO	kg	18543.52	S/ 60,815.61

-ASFALTO	m2	5228.78	S/ 222,484.59
-PINTURA	m2	1	S/ 8,340.99
-JUNTAS	ml	2644.06	S/ 35,913.46
BLOQUE 8 ALMACÉN			S/ 3,536.67
-MOVIMIENTO DE TIERRAS	m3	41.17	S/ 656.36
-CONCRETO SIMPLE	m3	2.03	S/ 481.86
-CONCRETO ARMADO	m3	1.48	S/ 440.17
-ACERO	kg	617.07	S/ 1,958.28
BLOQUE 9 SILO BORRA			S/ 10,725.14
-MOVIMIENTO DE TIERRAS	m3	38.14	S/ 634.09
-CONCRETO ARMADO	m3	17.57	S/ 5,802.09
-ENCOFRADO	m2	3	S/ 42.57
-ACERO	kg	1236.52	S/ 4,246.39
BLOQUE 10 SUB-ESTACION			S/ 11,848.34
-MOVIMIENTO DE TIERRAS	m3	33.88	S/ 563.29
-CONCRETO ARMADO	m3	62.75	S/ 6,388.41
-ENCOFRADO	m2	2.91	S/ 41.32
-ACERO	kg	1529.94	S/ 4,855.32
CERCO PERIMETRICO DE MALLA GALVANIZADA			S/ 94,597.30
MOVIMIENTO DE TIERRAS	m3	24.43	S/ 406.16
CONCRETO SIMPLE	m3	10.62	S/ 2,505.84
ESTRUCTURA METALICA	ml	387.53	S/ 91,685.29
COSTO DIRECTO EN NUEVOS SOLES MAS EL IGV			S/ 1,731,401.64

Nota. Obtenido del proyecto "Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa"

El presupuesto final (Take Off) de la construcción de obras civiles de la Planta industrial se muestra en la tabla 3:

Tabla 3

Presupuesto final de obras civiles

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO
			TOTAL (S/)
BLOQUE 1 PLANTA DE ACETILENO			646,851.17
MOVIMIENTO DE TIERRAS	m3	7814.99	128,588.85
CONCRETO SIMPLE	m3	559.8	38,214.20
CONCRETO ARMADO	m3	533.19	189,738.19
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	2423.69	127,292.25
ACERO DE REFUERZO (fy=4200 kg/cm ²)	kg	35605.61	112,995.37
MUROS Y TABIQUES	m2	452.00	50,022.31
BLOQUE 2 PLANTA DE LLENADO DE CILINDROS			326,885.64
MOVIMIENTO DE TIERRAS	m3	366.34	7,233.29
CONCRETO SIMPLE	m3	142.26	6,374.91
CONCRETO ARMADO	m3	1387.96	130,106.00
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	647.43	36,203.18

ACERO DE REFUERZO (fy=4200 kg/cm ²)	kg	20791.05	65,980.97
JUNTAS DE LOSA DE PISO	ml	1016.74	26,579.26
MUROS Y TABIQUES	m2	378.97	20,280.54
BASE DE CONCRETO PARA DRIOX	m3		34,127.49
BLOQUE 4 TALLER DE MANTENIMIENTO CON GALPON, TALLERES Y OFICINA			81,730.94
MOVIMIENTO DE TIERRAS	m3	302.65	5,558.57
CONCRETO SIMPLE	m3	122.44	13,656.93
CONCRETO ARMADO	m3	58.42	21,038.35
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	236.13	11,412.64
ACERO DE REFUERZO (fy=4200 kg/cm ²)	kg	4069.73	12,915.40
MUROS Y TABIQUES	m2	251.88	17,149.05
BLOQUE 5 EDIFICIO ADMINISTRATIVO CON 2 PISOS			244,235.16
MOVIMIENTO DE TIERRAS	m3	261.16	7,121.29
CONCRETO SIMPLE	m3	851.05	35,389.14
CONCRETO ARMADO	m3	175.37	66,499.80
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1673.99	91,431.30
ACERO DE REFUERZO (fy=4200 kg/cm ²)	kg	13799.67	43,793.63
BLOQUE 6 AREA DE INGRESO CON PORTERIA BAÑOS VESTUARIOS, SALA DE REUNION			87,715.21
MOVIMIENTO DE TIERRAS	m3	78.3	2,184.95
CONCRETO SIMPLE	m3	215.59	11,203.55
CONCRETO ARMADO	m3	58.36	19,636.00
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	346.76	19,468.76
ACERO DE REFUERZO (fy=4200 kg/cm ²)	kg	4134.04	13,119.49
MUROS Y TABIQUES	m2	306.84	22,102.46
BLOQUE 7 PISTAS PARQUEOS DE VEHICULOS Y AREAS VERDES			484,059.06
PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO	m2	44880.91	442,637.30
PAISAJISMO	m2	2618.86	41,421.76
BLOQUE 8 ALMACEN			80,986.24
MOVIMIENTO DE TIERRAS	m3	52.49	979.29
CONCRETO SIMPLE	m3	2.03	481.86
CONCRETO ARMADO	m3	701.6	48,180.15
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	31.16	1,230.86
ACERO DE REFUERZO (fy=4200 kg/cm ²)	kg	5876.64	18,649.67
JUNTAS DE LOSA DE PISO	ml	835.8	11,464.41
BLOQUE 9 SILO BORRA			11,631.02
MOVIMIENTO DE TIERRAS	m3	38.14	634.09
CONCRETO ARMADO	m3	72.63	6,427.44
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	5.7	272.76
ACERO DE REFUERZO (fy=4200 kg/cm ²)	kg	1353.93	4,296.73
BLOQUE 10 SUBESTACION			11,848.34
MOVIMIENTO DE TIERRAS	m3	33.88	563.29
CONCRETO ARMADO	m3	62.75	6,388.41
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	2.91	41.32
ACERO DE REFUERZO (fy=4200 kg/cm ²)	kg	1529.95	4,855.32
CERCO PERIMETRICO DE MALLA GALVANIZADA			94,597.30
MOVIMIENTO DE TIERRAS	m3	24.43	406.16
CONCRETO SIMPLE	m3	10.62	2,505.84
ESTRUCTURA METALICA	ml	387.53	91,685.29

Costo Directo en Nuevos Soles más el IGV	2,070,540.08
---	---------------------

Nota. Obtenido del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”.

4.4. Programación de obra

En la construcción de una nueva estación de llenado industrial, en un proyecto fast track, es esencial tener una planificación de obra inicial y final que sea flexible y pueda adaptarse eficazmente a los cambios que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto. La rapidez requerida en un proyecto fast track demanda una planificación detallada y adaptable para asegurar el cumplimiento de los plazos establecidos y la calidad del trabajo realizada.

La programación de obra inicial debe definir de manera clara los puntos críticos del proyecto, los recursos necesarios y los tiempos asignados para cada fase. Es crucial identificar las actividades críticas y las interdependencias entre ellas para poder prever posibles retrasos y tomar medidas correctivas de forma oportuna.

Por otro lado, la planificación de obra final debe contemplar los posibles cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto. Es esencial contar con un eficaz sistema de gestión de cambios que permita evaluar el impacto de las modificaciones en los plazos y costos, y tomar decisiones informadas para minimizar cualquier repercusión negativa en la entrega final.

El cronograma inicial de la ejecución de la planta industrial se presenta en la figura 20.

Figura 20

Cronograma inicial del proyecto

	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	% comj
GANTT DE SEGUIMIENTO	1	▲ PROYECTO PLANTA INDUSTRIAL PRAXAIR	157 días	lun 14/08/17	mié 14/02/18	0%
	2	1.1 INICIO (Adelanto)	0 días	lun 14/08/17	lun 14/08/17	0%
	3	1.2 ▲ OBRAS PRELIMINARES	157 días	lun 14/08/17	mié 14/02/18	0%
	7	1.3 ▲ OBRAS CIVILES	156 días	lun 14/08/17	mar 13/02/18	0%
	8	1.3.1 ▲ SERVICIOS DE UNDERGROUND	80 días	mar 12/09/17	jue 14/12/17	0%
	9	1.3.1.1 ▲ MALLA DE TIERRA	35 días	mar 12/09/17	lun 23/10/17	0%
	12	1.3.1.2 ▲ RED DE AGUA INDUSTRIAL (3B)	52 días	vie 15/09/17	mié 15/11/17	0%
	16	1.3.1.3 ▲ UNDERGROUND ELETTRICO (3A)	77 días	vie 15/09/17	jue 14/12/17	0%
	21	1.3.1.4 ▲ RED DE TUBERIA CONTRA INCENDIOS	25 días	jue 09/11/17	vie 08/12/17	0%
	23	1.3.2 ▲ BLOQUE 2 - PLANTA DE LLENADO DE CILINDROS (1A)	129 días	lun 14/08/17	vie 12/01/18	0%
	24	1.3.2.1 ▲ MOVIMIENTO DE TIERRAS	95 días	lun 14/08/17	sáb 02/12/17	0%
	28	1.3.2.2 ▲ CONCRETO	104 días	mar 22/08/17	vie 22/12/17	0%
	56	1.3.2.3 ▲ ESTRUCTURA METALICA	102 días	jue 14/09/17	jue 11/01/18	0%
	62	1.3.2.4 ▲ ARQUITECTURA	59 días	mié 18/10/17	mar 26/12/17	0%
	83	1.3.2.5 ▲ INSTALACIONES SANITARIAS	50 días	sáb 04/11/17	mar 02/01/18	0%
	86	1.3.2.6 ▲ INSTALACIONES ELECTRICAS	28 días	vie 08/12/17	mié 10/01/18	0%
	89	1.3.3 ▲ BLOQUE 1 - PLANTA DE ACETILENO (2)	118 días	mar 22/08/17	lun 08/01/18	0%
	90	1.3.3.1 ▲ MOVIMIENTO DE TIERRAS	60 días	mar 22/08/17	mié 01/11/17	0%
95	1.3.3.2 ▲ CONCRETO	88 días	mié 20/09/17	mar 02/01/18	0%	
120	1.3.3.3 ▲ ESTRUCTURA METALICA	91 días	jue 14/09/17	vie 29/12/17	0%	
126	1.3.3.4 ▲ ARQUITECTURA	74 días	jue 12/10/17	lun 08/01/18	0%	
145	1.3.3.5 ▲ INSTALACIONES SANITARIAS	40 días	sáb 11/11/17	jue 28/12/17	0%	
148	1.3.3.6 ▲ INSTALACIONES ELECTRICAS	35 días	sáb 11/11/17	vie 22/12/17	0%	
151	1.3.4 ▲ BLOQUE 4 - TALLER DE MANTENIMIENTO CN GALPON, TALLERES Y OFICINA (6)	96 días	mié 20/09/17	jue 11/01/18	0%	

	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	% comj
GANTT DE SEGUIMIENTO	152	1.3.4.1 ▲ MOVIMIENTO DE TIERRAS	29 días	mié 20/09/17	mié 25/10/17	0%
	157	1.3.4.2 ▲ CONCRETO	81 días	mar 26/09/17	sáb 30/12/17	0%
	182	1.3.4.3 ▲ ESTRUCTURA METALICA	47 días	mar 14/11/17	lun 08/01/18	0%
	187	1.3.4.4 ▲ ARQUITECTURA	67 días	mié 25/10/17	jue 11/01/18	0%
	211	1.3.4.5 ▲ INSTALACIONES ELECTRICAS	30 días	sáb 11/11/17	sáb 16/12/17	0%
	214	1.3.4.6 ▲ INSTALACIONES SANITARIAS	30 días	sáb 11/11/17	sáb 16/12/17	0%
	217	1.3.5 ▲ BLOQUE 5 - EDIFICIO ADMINISTRATIVO CON 2 PISOS (4B)	122 días	vie 22/09/17	mié 14/02/18	0%
	218	1.3.5.1 ▲ MOVIMIENTO DE TIERRAS	57 días	vie 22/09/17	mié 29/11/17	0%
	222	1.3.5.2 ▲ CONCRETO	98 días	jue 28/09/17	lun 22/01/18	0%
	247	1.3.5.3 ▲ ARQUITECTURA	87 días	vie 03/11/17	mié 14/02/18	0%
	275	1.3.5.4 ▲ INSTALACIONES SANITARIAS	40 días	mar 21/11/17	sáb 06/01/18	0%
	278	1.3.5.5 ▲ INSTALACIONES ELECTRICAS	40 días	mar 21/11/17	sáb 06/01/18	0%
	281	1.3.6 ▲ BLOQUE 6 - AREA DE INGRESO CON PORTERIA BAÑOS VESTUARIOS, SALA DE REUNION TOPICOS (8)	83 días	mar 03/10/17	mar 09/01/18	0%
	282	1.3.6.1 ▲ MOVIMIENTO DE TIERRAS	42 días	mar 03/10/17	mié 22/11/17	0%
	286	1.3.6.2 ▲ CONCRETO	69 días	lun 09/10/17	jue 28/12/17	0%
	312	1.3.6.3 ▲ ARQUITECTURA	63 días	vie 27/10/17	mar 09/01/18	0%
	333	1.3.6.4 ▲ INSTALACIONES SANITARIAS	30 días	mar 14/11/17	mar 19/12/17	0%
	336	1.3.6.5 ▲ INSTALACIONES ELECTRICAS	30 días	mar 14/11/17	mar 19/12/17	0%
339	1.3.7 ▲ BLOQUE 3 - ALMACEN (5)	88 días	lun 16/10/17	vie 26/01/18	0%	
340	1.3.7.1 ▲ CIMENTACIONES	47 días	lun 16/10/17	sáb 09/12/17	0%	
343	1.3.7.2 ▲ CONCRETO SIMPLE	3 días	vie 27/10/17	mar 31/10/17	0%	
345	1.3.7.3 ▲ ZAPATAS	12 días	mar 31/10/17	mar 14/11/17	0%	
348	1.3.7.4 ▲ PEDESTALES	16 días	mar 14/11/17	sáb 02/12/17	0%	

	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	% comj
GANTT DE SEGUIMIENTO	352	▲ LOSA DE PISO	24 días	vie 29/12/17	vie 26/01/18	0%
	356	▲ ESTRUCTURA METALICA	46 días	lun 06/11/17	vie 29/12/17	0%
	361	▲ BLOQUE 9 - SILO BORRA (7)	79 días	vie 20/10/17	lun 22/01/18	0%
	362	▲ CIMENTACIONES	26 días	vie 20/10/17	mar 21/11/17	0%
	365	▲ CONCRETO SIMPLE	3 días	vie 27/10/17	mar 31/10/17	0%
	367	▲ ZAPATAS	12 días	mar 31/10/17	mar 14/11/17	0%
	370	▲ ESCALERAS	24 días	mar 14/11/17	mar 12/12/17	0%
	374	▲ LOSA DE PISO	24 días	mar 14/11/17	mar 12/12/17	0%
	378	▲ ARQUITECTURA	35 días	mar 12/12/17	lun 22/01/18	0%
	387	▲ BLOQUE 10 - SUBESTACION (4A)	29 días	vie 27/10/17	jue 30/11/17	0%
	388	▲ CIMENTACIONES	5 días	vie 27/10/17	jue 02/11/17	0%
	390	▲ LOSA DE PISO	24 días	jue 02/11/17	jue 30/11/17	0%
	394	▲ BLOQUE 11 - DRIOX (1B)	23 días	jue 02/11/17	mié 29/11/17	0%
	395	▲ CIMENTACIONES	5 días	jue 02/11/17	mié 08/11/17	0%
	397	▲ BASE DE DRIOX	18 días	mié 08/11/17	mié 29/11/17	0%
	401	▲ BLOQUE 7 - PISTAS PARQUEOS DE VEHICULOS Y AREAS VERDES	65 días	mar 21/11/17	mar 06/02/18	0%
	402	▲ PAVIMENTOS	65 días	mar 21/11/17	mar 06/02/18	0%
408	▲ AREA VERDE	20 días	lun 08/01/18	mié 31/01/18	0%	

Nota. Diagrama de Gantt del cronograma inicial de ejecución de la planta industrial. Obtenido del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”.

En la figura 21 se muestra el cronograma final de la ejecución de la planta industrial.

Figura 21

Cronograma final del proyecto

	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	% comj
GANTT DE SEGUIMIENTO	1	▲ PROYECTO PLANTA INDUSTRIAL PRAXAIR	181 días	lun 14/08/17	mié 14/03/18	34%
	3	▲ OBRAS PRELIMINARES	158 días	lun 14/08/17	jue 15/02/18	0%
	7	▲ OBRAS CIVILES	181 días	lun 14/08/17	mié 14/03/18	38%
	8	▶ SERVICIOS DE UNDERGROUND	80 días	mar 12/09/17	jue 14/12/17	0%
	23	▲ BLOQUE 2 - PLANTA DE LLENADO DE CILINDROS (1A)	146 días	lun 14/08/17	jue 01/02/18	48%
	24	▲ MOVIMIENTO DE TIERRAS	95 días	lun 14/08/17	sáb 02/12/17	100%
	28	▲ CONCRETO	104 días	mar 22/08/17	vie 22/12/17	100%
	56	▲ ESTRUCTURA METALICA	102 días	jue 14/09/17	jue 11/01/18	71%
	62	▲ ARQUITECTURA	90 días	mié 18/10/17	mié 31/01/18	12%
	83	▲ INSTALACIONES SANITARIAS	50 días	sáb 04/11/17	mar 02/01/18	0%
	86	▲ INSTALACIONES ELECTRICAS	43 días	vie 08/12/17	lun 29/01/18	0%
	89	▲ BLOQUE 1 - PLANTA DE ACETILENO (2)	138 días	mar 22/08/17	mié 31/01/18	50%
	90	▲ MOVIMIENTO DE TIERRAS	60 días	mar 22/08/17	mié 01/11/17	100%
	95	▲ CONCRETO	88 días	mié 20/09/17	mar 02/01/18	100%
	120	▲ ESTRUCTURA METALICA	105 días	jue 14/09/17	mar 16/01/18	58%
	126	▲ ARQUITECTURA	94 días	jue 12/10/17	mié 31/01/18	16%
	145	▲ INSTALACIONES SANITARIAS	40 días	sáb 11/11/17	jue 28/12/17	0%
	148	▲ INSTALACIONES ELECTRICAS	35 días	mar 05/12/17	lun 15/01/18	0%
	151	▲ BLOQUE 4 - TALLER DE MANTENIMIENTO CN GALPON, TALLERES Y OFICINA (6)	123 días	mié 20/09/17	mar 13/02/18	29%
152	▲ MOVIMIENTO DE TIERRAS	29 días	mié 20/09/17	mié 25/10/17	100%	
157	▲ CONCRETO	93 días	mar 26/09/17	sáb 13/01/18	73%	
182	▲ ESTRUCTURA METALICA	47 días	mar 28/11/17	lun 22/01/18	0%	
187	▲ ARQUITECTURA	94 días	mié 25/10/17	mar 13/02/18	10%	
211	▲ INSTALACIONES ELECTRICAS	30 días	sáb 11/11/17	sáb 16/12/17	0%	

	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	% comj	
GANIT DE SEGUIMIENTO	214	1.3.4.6	▲ INSTALACIONES SANITARIAS	30 días	sáb 16/12/17	lun 22/01/18	0%
	217	1.3.5	▲ BLOQUE 5 - EDIFICIO ADMINISTRATIVO CON 2 PISOS (4B)	146 días	vie 22/09/17	mié 14/03/18	31%
	218	1.3.5.1	▲ MOVIMIENTO DE TIERRAS	57 días	vie 22/09/17	mié 29/11/17	100%
	222	1.3.5.2	▲ CONCRETO	98 días	jue 28/09/17	lun 22/01/18	70%
	247	1.3.5.3	▲ ARQUITECTURA	80 días	sáb 09/12/17	mié 14/03/18	0%
	275	1.3.5.4	▲ INSTALACIONES SANITARIAS	40 días	mié 27/12/17	mar 13/02/18	0%
	278	1.3.5.5	▲ INSTALACIONES ELECTRICAS	40 días	mié 27/12/17	mar 13/02/18	0%
	281	1.3.6	▲ BLOQUE 6 - AREA DE INGRESO CON PORTERIA BAÑOS VESTUARIOS, SALA DE REUNION TOPICOS (8)	134 días	mar 03/10/17	sáb 10/03/18	28%
	282	1.3.6.1	▲ MOVIMIENTO DE TIERRAS	42 días	mar 03/10/17	mié 22/11/17	100%
	286	1.3.6.2	▲ CONCRETO	97 días	lun 09/10/17	mar 30/01/18	44%
	312	1.3.6.3	▲ ARQUITECTURA	114 días	vie 27/10/17	sáb 10/03/18	15%
	333	1.3.6.4	▲ INSTALACIONES SANITARIAS	30 días	mar 14/11/17	mar 19/12/17	0%
	336	1.3.6.5	▲ INSTALACIONES ELECTRICAS	30 días	vie 01/12/17	vie 05/01/18	0%
	339	1.3.7	▲ BLOQUE 3 - ALMACEN (5)	88 días	lun 16/10/17	vie 26/01/18	73%
	340	1.3.7.1	▲ CIMENTACIONES	47 días	lun 16/10/17	sáb 09/12/17	100%
	343	1.3.7.2	▲ CONCRETO SIMPLE	3 días	vie 27/10/17	mar 31/10/17	100%
	345	1.3.7.3	▲ ZAPATAS	12 días	mar 31/10/17	mar 14/11/17	100%
	348	1.3.7.4	▲ PEDESTALES	16 días	mar 14/11/17	sáb 02/12/17	100%
	352	1.3.7.5	▲ LOSA DE PISO	24 días	vie 29/12/17	vie 26/01/18	100%
	356	1.3.7.6	▲ ESTRUCTURA METALICA	46 días	jue 23/11/17	mar 16/01/18	34%
361	1.3.8	▲ BLOQUE 9 - SILO BORRA (7)	79 días	vie 20/10/17	lun 22/01/18	100%	
362	1.3.8.1	▲ CIMENTACIONES	26 días	vie 20/10/17	mar 21/11/17	100%	
365	1.3.8.2	▲ CONCRETO SIMPLE	3 días	vie 27/10/17	mar 31/10/17	100%	

	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	% comj	
GANIT DE SEGUIMIENTO	367	1.3.8.3	▲ ZAPATAS	12 días	mar 31/10/17	mar 14/11/17	100%
	370	1.3.8.4	▲ ESCALERAS	24 días	mar 14/11/17	mar 12/12/17	100%
	374	1.3.8.5	▲ LOSA DE PISO	24 días	mar 14/11/17	mar 12/12/17	100%
	378	1.3.8.6	▲ ARQUITECTURA	35 días	mar 12/12/17	lun 22/01/18	100%
	387	1.3.9	▲ BLOQUE 10 - SUBESTACION (4A)	29 días	vie 29/12/17	jue 01/02/18	0%
	388	1.3.9.1	▲ CIMENTACIONES	5 días	vie 29/12/17	jue 04/01/18	0%
	390	1.3.9.2	▲ LOSA DE PISO	24 días	jue 04/01/18	jue 01/02/18	0%
	394	1.3.10	▲ BLOQUE 11 - DRIOX (1B)	23 días	jue 02/11/17	mié 29/11/17	0%
	395	1.3.10.1	▲ CIMENTACIONES	5 días	jue 02/11/17	mié 08/11/17	0%
	397	1.3.10.2	▲ BASE DE DRIOX	18 días	mié 08/11/17	mié 29/11/17	0%
	401	1.3.11	▲ BLOQUE 7 - PISTAS PARQUEOS DE VEHICULOS Y AREAS VERDES	65 días	mar 21/11/17	mar 06/02/18	0%
	402	1.3.11.1	▲ PAVIMENTOS	65 días	mar 21/11/17	mar 06/02/18	0%
408	1.3.11.2	▲ AREA VERDE	20 días	lun 08/01/18	mié 31/01/18	0%	

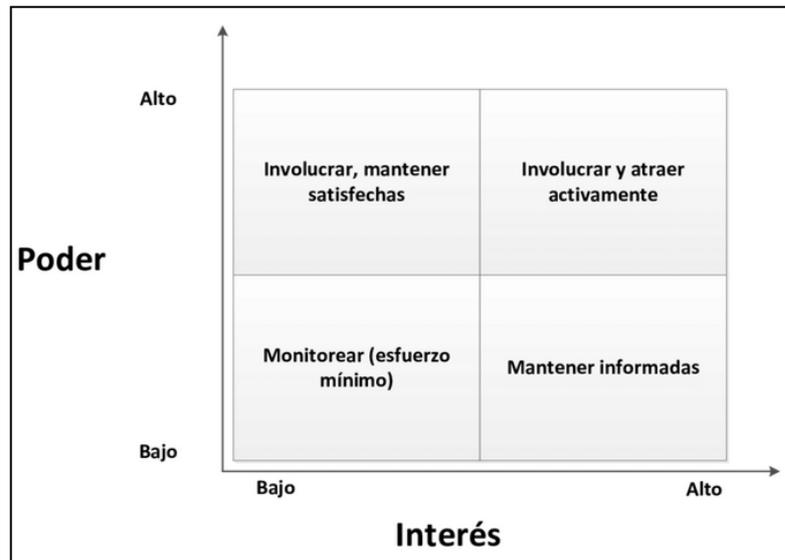
Nota. Diagrama de Gantt del cronograma final de ejecución de la planta industrial. Obtenido del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”

4.5. Matriz de interesados

En esta sección se evalúa a toda persona o empresa que con su accionar tiene un impacto ya sea de forma directa o de manera indirecta en el progreso del proyecto. Para ello los clasificaremos de acuerdo a la matriz poder-interés. (Ver figura N°22)

Figura 22

Matriz Poder-Interés.



Nota. Matriz de Poder-Interés. Obtenido de la Guía PMBOK 6ta edición.

Conociendo el grado de influencia que puedan tener los involucrados del proyecto se procede a elaborar la tabla matriz poder-interés, teniendo como resultado la Tabla N°4.

Tabla 4

Matriz Poder-interés en Obra

		INTERES	
		BAJO	ALTO
PODER	ALTO	Jefes: - Finanzas - Contabilidad - Recursos humanos	Junta de socios, Gerente de obras y de operaciones, Jefe de supervisión y de oficina técnica, Gerente de proyectos.
	BAJO	Trabajadores, proveedores, certificadoras.	Jefe de proyecto, Ing. Residente, Jefe de Calidad, Ing. De producción, Ing. Asistente, Ing. SSOMA.

Nota. Matriz Poder-interés aplicado en obra. Adaptado del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”.

El uso de la matriz mostrada anteriormente, mejora enormemente la gestión de los esfuerzos de construcción de instalaciones industriales. Los usuarios pueden utilizar esta matriz para evaluar la influencia y dedicación de las partes interesadas en el proyecto. Muchas partes, incluidos inversores, propietarios, contratistas, organismos reguladores y gobiernos locales pueden considerar crítica la finalización de un proyecto de instalación industrial. Dado que no todas las partes interesadas exigen el mismo grado de compromiso, la matriz puede ayudarle a priorizar sus contactos y gestionar sus relaciones.

Hay que mantener informados a los inversores y propietarios de empresas que tengan un interés en el resultado y darles suficientes oportunidades de participar. En consecuencia, es esencial mantener informadas a las autoridades reguladoras. Abordar los retos y mantener relaciones sólidas con las partes interesadas que tienen un interés creado, pero poco poder, como las comunidades locales, puede resultar más difícil. Por último, las partes que tienen poco poder o un interés creado en el resultado pueden no necesitar o beneficiarse de la supervisión.

La matriz poder-interés, como herramienta de gestión, mejora los proyectos de desarrollo de plantas industriales fomentando líneas abiertas de comunicación y priorizando cuidadosamente las relaciones con las partes interesadas.

Los representantes clave involucrados en la elaboración de la planta industrial se muestran en la tabla N° 5.

Tabla 5
Registro de interesados

Función	Empresa	Nombre	Teléfono
Gerente del Proyecto	WMGI/Praxair/GSS	Cleber Olovate	021 98604-8577
Gestor de Construcciones	WMGI/Praxair/GSS	Marco Melo	021 99537-2158
Gerente de Emprendimientos	WMGI/Praxair/GSS	Rodrigo Barbosa	021 97206-0844
Gerente de Seguridad y Confiabilidad	WMGI/Praxair/GSS	Juliana Schmitz	021 99001-7823
Supervisora de Seguridad Construcciones	WMGI/Praxair/GSS	Cristhiane Petzold	021 99996-0770
Supervisor de Campo / Seguridad / Calidad	WMGI/Praxair/GSS	Jair Guilherme	51-937074037
Supervisor de Campo / Seguridad / Calidad	WMGI/Praxair/GSS	Ricardo Ortiz	51-951313659

Nota. Representantes de la elaboración del proyecto. Adaptado del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”.

En esta tabla se presentan los representantes clave involucrados en la elaboración del proyecto de la planta industrial, junto con sus intereses y su grado de

influencia. Esta herramienta se utilizará para orientar la gestión de las relaciones con estos interesados y tener en cuenta sus expectativas en el trayecto de la construcción del proyecto.

Llevar un registro de todo el personal es un componente importante de la supervisión del desarrollo de la planta industrial. Durante esta fase, se recopila y registra la información de las personas que han expresado su disposición con el proyecto de construcción.

Para empezar, el equipo de gestión del proyecto puede registrar a los posibles contribuyentes al desarrollo de la planta industrial. Una base de datos que contenga información como nombres, direcciones de correo electrónico, historiales laborales y conjuntos de aptitudes puede ayudar a reclutar socios y contratistas.

La implantación de un registro de interesados es necesaria para que todas las partes se comuniquen eficazmente. Es un método excelente para mantener a la gente al día sobre el progreso del proyecto, lo que se necesita y cómo pueden ayudar. Tanto la eficiencia como la calidad de la construcción son resultados de la mejoría en la interacción y el trabajo conjunto.

Además, este método agiliza la evaluación de los posibles inconvenientes y beneficios. Con esta herramienta se pretende predecir posibles obstáculos, analizar la disponibilidad de recursos y estimar la capacidad financiera de las partes interesadas para mantener el proyecto en marcha y por debajo del presupuesto.

Una matriz de partes interesadas sirve para identificar y clasificar a las numerosas partes implicadas en el desarrollo de una instalación industrial. Esto ayuda al equipo a gestionar las relaciones y expectativas de todas las partes interesadas en el proyecto, lo cual es fundamental para el éxito del mismo. Los ingenieros civiles pueden contribuir al crecimiento fluido y rentable de la planta comprendiendo los requerimientos de las partes involucradas y basando sus juicios en esta información.

CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Este trabajo de suficiencia profesional ofrece una descripción detallada del control de la programación de obra y la gestión presupuestaria durante el desarrollo de la instalación de la planta de gases industriales. Se descubrió que era necesario mejorar una serie de áreas críticas para maximizar la eficiencia en las estrategias de gestión utilizadas.

5.1 Control del presupuesto de obra

En el proyecto de construcción de una nueva estación de llenado industrial en la modalidad fast track, es esencial mantener un riguroso control del presupuesto tanto al inicio como al final del proyecto, especialmente cuando se presentan cambios en los planos iniciales. La correcta administración del presupuesto es fundamental para garantizar la viabilidad económica del proyecto y prevenir desviaciones significativas en los costos.

Durante la fase inicial, resulta crucial establecer un presupuesto detallado que contemple todos los aspectos del proyecto, incluyendo los costos de materiales, mano de obra, equipos y otros gastos relacionados. Ante la presencia de modificaciones en los planos iniciales, es imperativo realizar una evaluación exhaustiva del impacto de estos cambios en el presupuesto y tomar las medidas necesarias para ajustarlo de manera eficaz.

En la etapa final, es esencial supervisar de cerca los costos reales en comparación con el presupuesto inicialmente establecido. Cualquier desviación significativa debe ser identificada y analizada para determinar las causas subyacentes y aplicar las correcciones pertinentes. La comunicación efectiva entre todas las partes involucradas en el proyecto resulta fundamental para garantizar que el control del presupuesto se mantenga a lo largo de todo el proceso.

En la tabla 6 se realiza una comparación entre el presupuesto inicial y el presupuesto final como se presenta a continuación:

Tabla 6

Presupuesto inicial y final de obras civiles

DESCRIPCION	TOTAL	TOTAL
	PRESUPUESTO INICIAL	PRESUPUESTO FINAL
BLOQUE 1 PLANTA DE ACETILENO	S/ 606,748.85	S/ 646,851.17
BLOQUE 2 PLANTA DE LLENADO DE CILINDROS	S/ 253,033.00	S/ 326,885.64
BLOQUE 4 TALLER DE MANTENIMIENTO CN GALPON, TALLERES Y OFICINA	S/ 67,127.80	S/ 81,730.94
BLOQUE 5 EDIFICIO ADMINISTRATIVO CON 2 PISOS	S/ 227,610.70	S/ 244,235.16
BLOQUE 6 AREA DE INGRESO CON PORTERIA BAÑOS VESTUARIOS, SALA DE REUNION TOPICOS.	S/ 12,005.62	S/ 87,715.21
BLOQUE 7 PISTAS PARQUEOS DE VEHICULOS Y AREAS VERDES	S/ 444,168.22	S/ 484,059.06
BLOQUE 8 ALMACEN	S/ 3,536.67	S/ 80,986.24
BLOQUE 9 SILO BORRA	S/ 10,725.14	S/ 11,631.02
BLOQUE 10 SUB-ESTACION CERCO PERIMETRICO DE MALLA GALVANIZADA	S/ 94,597.30	S/ 94,597.30
COSTO DIRECTO EN NUEVOS SOLES MAS EL IGV	S/. 1,731,401.64	S/ 2,070,540.08

Nota. Costos iniciales y finales para la construcción de obras civiles en una planta industrial. Adaptado del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”

Como se puede visualizar en la tabla de control del presupuesto para la construcción de obras civiles de la planta industrial. El presupuesto total planeado era de S/. 1,731,401.64 más IGV, pero los gastos reales ascendieron a S/. 2,070,540.08. Esto resultó en una variación de S/. 339,138.44 o un 19.59% por encima del presupuesto inicial. Esta variación se debió al tema de nuevos

alcances y variaciones en los planos provocando así un replanteo de los metrados iniciales (debido a la llegada de nuevos planos) y adicionales ejecutados.

Uno de los factores principales que inciden en el control del presupuesto debido a modificaciones en los planos iniciales es la necesidad de adaptar los costos de materiales y mano de obra. Los cambios en los diseños originales pueden implicar la utilización de nuevos materiales, ajustes en las cantidades requeridas o la contratación de personal adicional, lo que podría provocar un incremento en los costos estimados inicialmente. Un ejemplo de esto se puede apreciar en la figura 23, donde el plano general de cimentaciones se va modificando. Inicialmente se recibió el 02/06/2017 y se ha ido actualizando hasta el 23/11/2017.

Figura 23

Lista de documentos recepcionados - obras civiles

LD-25070-05-101							
LISTA DE DOCUMENTOS - OBRA CIVIL							
REV-2 15/09/2017							
Num. Documento	Cod Extern	Desc. Documento	Cls. Documento	Rev. Doc	Cod. RDE	Dta. Emis RDE	Desc. RDE
DET. CIVIL							
D-25070-11-002		CAST ANCHOR BOLTS SCHEDULE	CIVIL				
D-25070-11-003		ÁREA GENERAL - SILO DE BOPRA Y BOMBA WILDEN - CIMENTACIONES - FORMA	CIVIL	1	RDE-25070-0038	26/09/2017	RDE - OBRA CIVIL
D-25070-11-003		ÁREA GENERAL - SILO DE BOPRA Y BOMBA WILDEN - CIMENTACIONES - FORMA	CIVIL	0		20/09/2017	RDE - OBRA CIVIL
D-25070-11-004		ÁREA GENERAL - SILO DE BOPRA Y BOMBA WILDEN - CIMENTACIONES - ARMADURA	CIVIL	0	RDE-25070-0038	26/09/2017	RDE - OBRA CIVIL
D-25070-11-005		ÁREA GENERAL - MARCOS TOPOGRÁFICOS - CIMENTACION Y DETALLES	CIVIL	0	RDE-25070-0002	20/07/2017	RDE - OBRA CIVIL
D-25070-11-006		ÁREA GENERAL - BIOGESTOR - CIMENTACIONES	CIVIL				
D-25070-11-007		ÁREA GENERAL - DRIOX - CIMENTACIONES	CIVIL	0	RDE-25070-0099	08/11/2017	RDE - OBRA CIVIL
D-25070-11-101		ÁREA GENERAL - ESTRUCTURAS - PLANO GENERAL DE CIMENTACIONES	CIVIL	5	RDE-25070-0085	23/11/2017	RDE - OBRA CIVIL
D-25070-11-101		ÁREA GENERAL - ESTRUCTURAS - PLANO GENERAL DE CIMENTACIONES	CIVIL	4	RDE-25070-0099	08/11/2017	RDE - OBRA CIVIL
D-25070-11-101		ÁREA GENERAL - ESTRUCTURAS - PLANO GENERAL DE CIMENTACIONES	CIVIL	3	RDE-25070-0010	25/08/2017	RDE - OBRA CIVIL
D-25070-11-101		ÁREA GENERAL - ESTRUCTURAS - PLANO GENERAL DE CIMENTACIONES	CIVIL	2	RDE-25070-0007	18/08/2017	RDE - OBRA CIVIL
D-25070-11-101		ÁREA GENERAL - ESTRUCTURAS - PLANO GENERAL DE CIMENTACIONES	CIVIL	1	RDE-25070-0004	15/08/2017	RDE - OBRA CIVIL
D-25070-11-101		ÁREA GENERAL - ESTRUCTURAS - PLANO GENERAL DE CIMENTACIONES	CIVIL	1	RDE-25070-0001	02/06/2017	RDE - OBRA CIVIL
D-25070-11-102	CONICA	ÁREA GENERAL - ESTRUCTURAS - PLANO ESPECIFICACIONES GENERALES	CIVIL	1	RDE-25070-0042	03/10/2017	RDE - OBRA CIVIL
D-25070-11-102				0	RDE-25070-0001	02/06/2017	RDE - OBRA CIVIL
D-25070-11-103	CONICA	PRÉDIO ACETILENO - ESTRUCTURAS - LOSA DE PISO - SECTOR 1 - PLANTA	CIVIL	2	RDE-25070-0025	12/09/2017	RDE - OBRA CIVIL
D-25070-11-103				1	RDE-25070-0007	18/08/2017	RDE - OBRA CIVIL
D-25070-11-103				0	RDE-25070-0001	02/06/2017	RDE - OBRA CIVIL

Nota. Lista de documentos recepcionados – obras civil. Adaptado del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”.

Además, las alteraciones en los planos iniciales pueden ocasionar demoras en la realización de ciertas tareas, lo que a su vez puede generar gastos adicionales relacionados con horas extra de trabajo, alquiler de equipos suplementarios o sanciones por no cumplir con los plazos establecidos.

Otro aspecto a tener en cuenta es la importancia de revisar y actualizar de forma constante el presupuesto a medida que surgen modificaciones en los planos iniciales. Es esencial contar con un sistema de control y monitoreo estricto que

permita detectar rápidamente las desviaciones presupuestarias y tomar medidas correctivas para minimizar su impacto en el costo total del proyecto.

5.2 Curvas económicas y valorizaciones

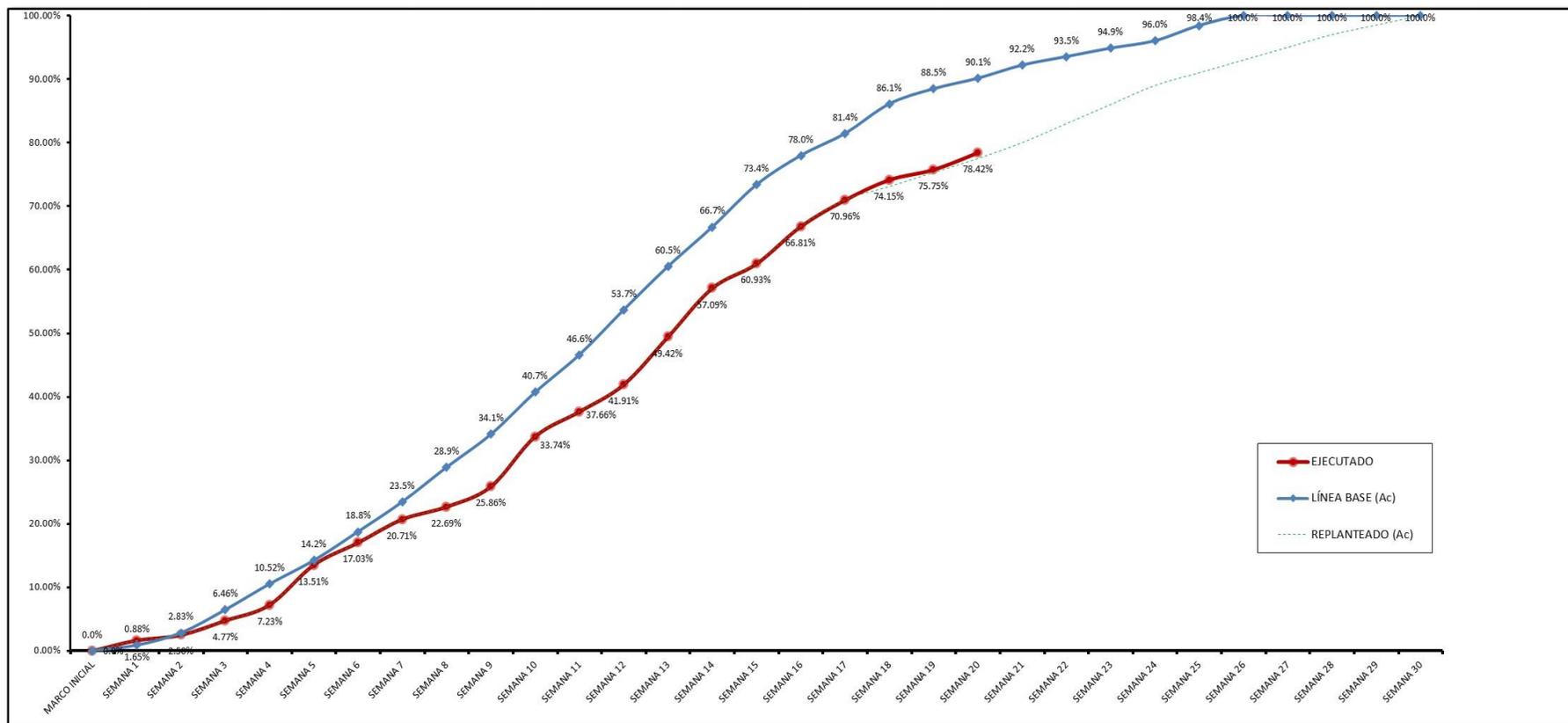
Las curvas S son necesarias para el buen control del progreso de una obra industrial. Estos diagramas pueden representar claramente el vínculo entre producción, mano de obra y recursos. Tienen la forma de la letra "S", e indican cómo un rápido desarrollo puede ir seguido de un periodo de crecimiento más lento debido al incremento en la inversión de recursos. La producción se detiene temporalmente hasta que se implantan procesos mejorados y mayores recursos.

En la línea base, la curva S económica representa la programación original de los costos en relación con el tiempo, sirviendo como un punto de referencia para comparar el progreso real del proyecto. Esto facilita la detección de desviaciones en los costos previstos y la implementación de medidas correctivas para garantizar que el proyecto se mantenga dentro de los límites presupuestarios establecidos.

Por otro lado, en la curva S económica replanteada se realizan ajustes para reflejar cualquier cambio en el alcance, plazos o costos del proyecto que puedan surgir durante la ejecución en un entorno de fast track. Es esencial supervisar de cerca la evolución de esta curva S económica modificada para asegurar que los ajustes realizados estén alineados con los objetivos del proyecto y contribuyan a mantener un equilibrio adecuado entre costo, tiempo y calidad. A continuación, en la figura 24 se muestra la curva S de la línea base, la replanteada y la ejecutada de la planta industrial Nueva Filling Station ejecutada.

Figura 24

Curva S de la línea base, replanteada y ejecutada de la construcción de la planta industrial.



Nota. Curva s del proyecto. Obtenido del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”

En la curva S presentada, se observa que durante las primeras cinco semanas las actividades de obras se desarrollaron de acuerdo con la línea base. Sin embargo, a partir de la modificación de los planos, hubo desviaciones respecto a lo planificado, lo que resultó en variaciones en las semanas 8 y 9. A partir de la semana 10, se logró recuperar el ritmo de ejecución previsto inicialmente. No obstante, debido a contratiempos en la obra ocasionados nuevamente por cambios en los planos y replanteos, la ejecución ya no se ajusta a la línea base originalmente proyectada, por ello se elaboró una curva adicional que era la replanteada, para ver mejor las desviaciones con respecto a la llegada de planos alcanzados, esto se dio en la semana 17.

En la tabla 7, se muestran las valorizaciones semanales en comparación con la línea base y el replanteo de la construcción de la planta industrial Filling Station.

Tabla 7

Valorizaciones semanales

DATA	LÍNEA BASE	REPLANTEADO
	(Ac)	(Ac)
MARCO INICIAL	0.00%	0.00%
SEMANA 1	0.88%	1.65%
SEMANA 2	2.83%	2.50%
SEMANA 3	6.46%	4.77%
SEMANA 4	10.52%	7.23%
SEMANA 5	14.23%	13.51%
SEMANA 6	18.75%	17.03%
SEMANA 7	23.46%	20.71%
SEMANA 8	28.90%	22.69%
SEMANA 9	34.09%	25.86%
SEMANA 10	40.71%	33.74%
SEMANA 11	46.62%	37.66%
SEMANA 12	53.69%	41.91%
SEMANA 13	60.51%	49.42%
SEMANA 14	66.72%	57.09%
SEMANA 15	73.37%	60.93%
SEMANA 16	77.97%	66.81%

SEMANA 17	81.44%	70.96%
SEMANA 18	86.09%	73.06%
SEMANA 19	88.47%	75.26%
SEMANA 20	90.12%	77.46%
SEMANA 21	92.19%	79.96%
SEMANA 22	93.53%	82.96%
SEMANA 23	94.87%	85.96%
SEMANA 24	96.02%	88.96%
SEMANA 25	98.44%	90.96%
SEMANA 26	100.00%	92.96%
SEMANA 27	100.00%	94.96%
SEMANA 28	100.00%	96.96%
SEMANA 29	100.00%	98.46%
SEMANA 30	100.00%	100.00%

Nota. Valorizaciones semanales del proyecto. Obtenido del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”.

Al contrastar las valorizaciones semanales con la línea base, se puede observar que el proyecto se mantuvo dentro de los límites presupuestarios establecidos durante las primeras cinco semanas, sin embargo, a partir de la semana 6 hasta la semana 17 se presentó una desviación significativa entre lo planificado y lo ejecutado, esto conllevó a realizar un cronograma reprogramado con el cual el proyecto se pueda controlar mejor de acuerdo a los cambios de alcances que se presentaron.

Por otro lado, al comparar las valorizaciones semanales con el replanteo, se han detectado cambios que han surgido durante la ejecución del proyecto bajo la modalidad fast track, afectando tanto el costo como el tiempo de ejecución.

5.3 Programación de obra

La programación inicial de la obra debe definir con precisión los hitos clave del proyecto, los recursos necesarios y los plazos para cada fase. Es crucial identificar las actividades críticas y sus interdependencias para anticipar posibles retrasos y tomar medidas correctivas de forma oportuna. La planificación inicial debe ser

minuciosa y adaptable para satisfacer las exigencias de un proyecto fast track, caracterizado por plazos ajustados y una ejecución acelerada.

Por otro lado, la programación final de la obra debe contemplar los posibles cambios que puedan surgir durante el proyecto. Es esencial contar con un sistema de gestión de cambios efectivo que permita evaluar el impacto de las modificaciones en los plazos y costos, y tomar decisiones informadas para minimizar cualquier efecto negativo en la entrega final. La revisión continua de la programación final de la obra es fundamental para asegurar el avance del proyecto y lograr los objetivos establecidos. En la figura 25 se muestra el cronograma inicial de la construcción de obras civiles de la planta industrial y en la figura 26 se visualiza el cronograma final.

Figura 25

Cronograma inicial del proyecto

	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
	1	PROYECTO PLANTA INDUSTRIAL PRAXAIR	157 días	lun 14/08/17	mié 14/02/18
	2	INICIO (Adelanto)	0 días	lun 14/08/17	lun 14/08/17
	3	OBRAS PRELIMINARES	157 días	lun 14/08/17	mié 14/02/18
	7	OBRAS CIVILES	156 días	lun 14/08/17	mar 13/02/18
	8	SERVICIOS DE UNDERGROUND	80 días	mar 12/09/17	jue 14/12/17
	23	BLOQUE 2 - PLANTA DE LLENADO DE CILINDROS (1A)	129 días	lun 14/08/17	vie 12/01/18
	89	BLOQUE 1 - PLANTA DE ACETILENO (2)	118 días	mar 22/08/17	lun 08/01/18
GANIT DE SEGUIMIENTO	151	BLOQUE 4 - TALLER DE MANTENIMIENTO CN GALPON, TALLERES Y OFICINA (6)	96 días	mié 20/09/17	jue 11/01/18
	217	BLOQUE 5 - EDIFICIO ADMINISTRATIVO CON 2 PISOS (4B)	122 días	vie 22/09/17	mié 14/02/18
	281	BLOQUE 6 - AREA DE INGRESO CON PORTERIA BAÑOS VESTUARIOS, SALA DE REUNION TOPICOS (8)	83 días	mar 03/10/17	mar 09/01/18
	339	BLOQUE 3 - ALMACEN (5)	88 días	lun 16/10/17	vie 26/01/18
	361	BLOQUE 9 - SILO BORRA (7)	79 días	vie 20/10/17	lun 22/01/18
	387	BLOQUE 10 - SUBESTACION (4A)	29 días	vie 27/10/17	jue 30/11/17
	394	BLOQUE 11 - DRIOX (1B)	23 días	jue 02/11/17	mié 29/11/17
	401	BLOQUE 7 - PISTAS PARQUEOS DE VEHICULOS Y AREAS VERDES	65 días	mar 21/11/17	mar 06/02/18

Nota. Cronograma inicial del proyecto. Obtenido del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”

Figura 26

Cronograma final del proyecto

	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
	1	PROYECTO PLANTA INDUSTRIAL PRAXAIR	181 días	lun 14/08/17	mié 14/03/18
	2	INICIO (Adelanto)	0 días	lun 14/08/17	lun 14/08/17
	3	OBRAS PRELIMINARES	158 días	lun 14/08/17	jue 15/02/18
	7	OBRAS CIVILES	181 días	lun 14/08/17	mié 14/03/18
	8	SERVICIOS DE UNDERGROUND	80 días	mar 12/09/17	jue 14/12/17
	23	BLOQUE 2 - PLANTA DE LLENADO DE CILINDROS (1A)	146 días	lun 14/08/17	jue 01/02/18
	89	BLOQUE 1 - PLANTA DE ACETILENO (2)	138 días	mar 22/08/17	mié 31/01/18
GANIT DE SEGUIMIENTO	151	BLOQUE 4 - TALLER DE MANTENIMIENTO CN GALPON, TALLERES Y OFICINA (6)	123 días	mié 20/09/17	mar 13/02/18
	217	BLOQUE 5 - EDIFICIO ADMINISTRATIVO CON 2 PISOS (4B)	146 días	vie 22/09/17	mié 14/03/18
	281	BLOQUE 6 - AREA DE INGRESO CON PORTERIA BAÑOS VESTUARIOS, SALA DE REUNION TOPICOS (8)	134 días	mar 03/10/17	sáb 10/03/18
	339	BLOQUE 3 - ALMACEN (5)	88 días	lun 16/10/17	vie 26/01/18
	361	BLOQUE 9 - SILO BORRA (7)	79 días	vie 20/10/17	lun 22/01/18
	387	BLOQUE 10 - SUBESTACION (4A)	29 días	vie 29/12/17	jue 01/02/18
	394	BLOQUE 11 - DRIOX (1B)	23 días	jue 02/11/17	mié 29/11/17
	401	BLOQUE 7 - PISTAS PARQUEOS DE VEHICULOS Y AREAS VERDES	65 días	mar 21/11/17	mar 06/02/18

Nota. Cronograma final del proyecto. Obtenido del proyecto “Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa”

Conforme las figuras presentadas, se tiene una duración de 151 días del cronograma inicial y 181 días de duración del cronograma final del proyecto de la planta industrial. Lo que esta resaltado de azul son los bloques que varían en duración de ejecución, debido al replanteo de planos iniciales.

En el bloque 1 - Planta de acetileno se tiene una duración de ejecución proyectada en 129 días, pero se realizó en 146 días. Para el bloque 2 - Planta de llenado de cilindros, se proyectó en 118 días, pero se ejecuto en 138 días. El bloque 4 - Taller de mantenimiento con galpon, talleres y oficina, se proyectó en 96 días, pero se ejecutó en 123 días. El bloque 5 - Edificio administrativo con 2 pisos, se proyectó para 122 días y se realizó en 146 días. Finalmente, el bloque 6 - Área de ingreso con porteria, baños, vestuarios, sala de reunion y topicos, se calculó una duración de 83 días, sin embargo, la ejecución se prolongó a 134 días.

En el desarrollo del proyecto de construcción de la planta industrial Nueva Filling Station, en un esquema de fast track, varios elementos en el ámbito de la construcción pueden influir directamente en la falta de cumplimiento de la planificación inicial, especialmente cuando se presentan modificaciones en los planos iniciales. Estos factores incluyen ajustes en el diseño, la planificación y la coordinación de los trabajos debido a cambios en los planos, demoras en la adquisición de materiales que pueden causar desviaciones en la programación, problemas de coordinación entre los equipos de trabajo que pueden generar interferencias y retrasos, así como dificultades con la mano de obra como escasez de personal cualificado, conflictos laborales o rotación de empleados, lo que puede impactar negativamente en la eficiencia y productividad de la obra y ocasionar retrasos en su ejecución.

5.4 Metrados finales

En el proyecto de construcción de la planta industrial Nueva Filling Station, bajo la modalidad de fast track, se obtuvieron metrados finales (take off) los cuales tuvieron una repercusión en el presupuesto final de aspectos críticos, especialmente cuando surgen cambios en los planos iniciales. En la figura 27 se muestran los metrados finales y el presupuesto final de la obra.

Figura 27

Metrados finales y total actualizado de obras civiles

DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO ACTUALIZADO	TOTAL ACTUALIZADO (S/.)
BLOQUE 1 PLANTA DE ACETILENO			
3001-MOVIMIENTO DE TIERRAS			
Eliminacion de material excedente con equipo	m3	1,182.44	S/. 21,922.40
Excavacion de cimientos	m3	108.90	S/. 4,414.38
Excavacion de cisterna y cuarto de maquinas	m3	2,474.19	S/. 18,362.32
Excavacion de Viga de cimentación	m3	14.55	S/. 206.90
Excavacion de Zapatas	m3	77.89	S/. 1,107.60
3002-CONCRETO SIMPLE			
Concreto 1:10 + 30% PG para cimientos	m3	47.31	S/. 11,163.02
Concreto 1:8 + 30% PG para Sobrecimientos	m3	9.81	S/. 2,681.66
Concreto f'c=100 kg/cm ² en solados	m3	10.06	S/. 2,387.92
3003-CONCRETO ARMADO			
Concreto en Cisterna F'c=210kg/cm ² Cemento HS impermeabilizante	m3	298.18	S/. 108,058.98
Concreto en Columnas F'c=210kg/cm ² Cemento Sol	m3	25.08	S/. 8,546.22
Concreto en Losa de Piso F'c=210kg/cm ² Cemento Sol	m3	107.00	S/. 35,336.52
Concreto en Pedestales F'c=210kg/cm ² Cemento HS.	m3	-	S/. -
Concreto en Viga Adicional V110 F'c=210 kg/cm ² Cemento Sol	m3	5.82	S/. 2,109.14
Concreto en viga de cimentacion F'c=210kg/cm ² Cemento HS	m3	4.85	S/. 1,317.56
Concreto en Vigas F'c=210kg/cm ² Cemento Sol.	m3	28.11	S/. 8,920.43
Concreto en zapatas F'c=210kg/cm ² Cemento HS	m3	31.16	S/. 8,464.95
Concreto en Cuarto de Bombas F'c=210kg/cm ² Cemento Sol	m3	7.73	S/. 2,552.82
3006-ENCOFRADO			
Encofrado en Cisterna	m2	1,307.40	S/. 73,296.94
Encofrado en Columnas	m2	310.21	S/. 18,787.30
Encofrado en Losa de Piso	m2	75.34	S/. 1,068.97
Encofrado en Sobrecimiento	m2	130.81	S/. 5,151.64

Encofrado en Viga adicional V110 en cisterna	m2	46.54	Sl.	2,609.18
Encofrado en Vigas.	m2	298.37	Sl.	16,459.03
3007-ACERO				
Acero de refuerzo en Cisterna	kg	27,504.10	Sl.	87,285.02
Acero de refuerzo en Columnas	kg	5,429.53	Sl.	17,230.76
Acero de refuerzo en Pedestales	kg	-	Sl.	-
Acero de refuerzo en Viga adicional V110 en cisterna	kg	880.70	Sl.	2,794.93
Acero de refuerzo en Vigas	kg	3,070.47	Sl.	9,744.22
Acero de refuerzo en vigas de cimentacion	kg	559.84	Sl.	1,776.67
Acero de refuerzo en zapatas	kg	1,703.48	Sl.	5,406.04
Acero de refuerzo en Cuarto de Bombas	kg	385.80	Sl.	1,224.35
4001-ALBAÑILERIA				
Muro de Ladrillo Kig Block de 19 x 19 x 39mm	m2	379.74	Sl.	42,025.38
Muro de Ladrillo King Kong	m2	8.14	Sl.	435.61
Tarrajeo de Cisterna impermeabilizante	m2	991.16	Sl.	26,182.41
5001-INSTALACIONES ELECTRICAS				
Pozo de Tierra	und	4.00	Sl.	3,800.00
Protocolos y pruebas	und	1.00	Sl.	750.00
BLOQUE 2 PLANTA DE LLENADO DE CILINDROS				
3001-MOVIMIENTO DE TIERRAS				
Eliminacion de material excedente con equipo	m3	139.68	Sl.	2,589.59
Excavacion de cimientos	m3	54.97	Sl.	2,228.27
Excavacion de Zapatas	m3	122.20	Sl.	1,727.45
3002-CONCRETO SIMPLE				
Concreto 1:10 + 30% PG para cimientos	m3	33.82	Sl.	10,373.99
Concreto 1:8 + 30% PG para Sobrecimientos	m3	7.90	Sl.	2,153.55
Concreto f'c=100 kg/cm ² en solados	m3	9.40	Sl.	2,231.26
3003-CONCRETO ARMADO				
Concreto en Columnas F'c=210kg/cm ² Cemento Sol	m3	10.68	Sl.	3,639.30
Concreto en Escalera F'c=210kg/cm ² Cemento Sol	m3	7.72	Sl.	2,443.07

Concreto en Losa aligerada F'c=210kg/cm ² Cemento Sol	m3	5.05	Sl.	1,602.57
Concreto en Losa de Piso F'c=210kg/cm ² Cemento Sol	m3	292.90	Sl.	96,729.58
Concreto en Pedestales F'c=210kg/cm ² Cemento HS.	m3	7.71	Sl.	2,292.25
Concreto en viga de cimentacion F'c=210kg/cm ² Cemento HS	m3	-	Sl.	-
Concreto en Vigas F'c=210kg/cm ² Cemento Sol.	m3	8.34	Sl.	2,646.61
Concreto en zapatas F'c=210kg/cm ² Cemento HS	m3	60.27	Sl.	16,373.00
Concreto en Rampa F'c=210kg/cm ² Cemento Sol	m3	83.74	Sl.	27,654.95
3006-ENCOFRADO				
Encofrado en Columnas	m2	187.51	Sl.	11,356.20
Encofrado en Escalera	m2	38.59	Sl.	3,290.13
Encofrado en Losa aligerada	m2	61.00	Sl.	3,885.31
Encofrado en Losa de Piso	m2	78.62	Sl.	1,115.51
Encofrado en Pedestales	m2	43.14	Sl.	2,560.93
Encofrado en Viga de cimentacion	m2	-	Sl.	-
Encofrado en Vigas.	m2	115.50	Sl.	6,371.34
Encofrado Sobrecimientos	m2	105.32	Sl.	4,147.78
3007-ACERO				
Acero de refuerzo en Columnas	kg	1,264.32	Sl.	4,012.35
Acero de refuerzo en Escalera	kg	504.76	Sl.	1,601.87
Acero de refuerzo en Losa aligerada	kg	346.59	Sl.	1,099.91
Acero de refuerzo en Losa de Piso	kg	12,725.80	Sl.	40,385.68
Acero de refuerzo en Pedestales	kg	1,369.31	Sl.	4,345.54
Acero de refuerzo en viga de cimentacion	kg	-	Sl.	-
Acero de refuerzo en Vigas	kg	1,398.31	Sl.	4,437.58
Acero de refuerzo en zapatas	kg	1,386.77	Sl.	4,400.96
4001-ALBAÑILERIA				
Muro de Ladrillo Kig Block de 19 x 19 x 39mm	m2	29.95	Sl.	3,314.53
Muro de Ladrillo Kin Kong	m2	253.69	Sl.	13,576.12
BLOQUE 4 TALLER DE MANTENIMIENTO CN GALPON, TALLERES Y OFICINA				
3001-MOVIMIENTO DE TIERRAS				

Eliminacion de material excedente con equipo	m3	326.17	Sl.	6,047.26
Excavacion de cimientos	m3	50.73	Sl.	2,056.40
Excavacion de cisterna	m3	208.32	Sl.	1,546.06
Excavacion de Zapatas	m3	24.54	Sl.	346.90
3002-CONCRETO SIMPLE				
Concreto 1:10 + 30% PG para cimientos	m3	27.05	Sl.	6,382.58
Concreto 1:8 + 30% PG para Sobrecimientos	m3	17.21	Sl.	4,704.53
Concreto f'c=100 kg/cm ² en solados	m3	1.81	Sl.	429.64
3003-CONCRETO ARMADO				
Concreto en Cisterna F'c=210kg/cm ² Cemento HS impermeabilizante	m3	35.49	Sl.	12,861.40
Concreto en Columnas F'c=210kg/cm ² Cemento Sol	m3	7.47	Sl.	2,545.47
Concreto en Losa de Piso F'c=210kg/cm ² Cemento Sol	m3	41.83	Sl.	13,814.27
Concreto en Pedestales F'c=210kg/cm ² Cemento HS	m3	1.54	Sl.	418.36
Concreto en Vigas F'c=210kg/cm ² Cemento Sol.	m3	10.46	Sl.	3,319.38
Concreto en zapatas F'c=210kg/cm ² Cemento HS	m3	10.83	Sl.	2,942.09
3006-ENCOFRADO				
Encofrado en Cisterna	m2	210.50	Sl.	11,801.29
Encofrado en Columnas	m2	129.74	Sl.	7,857.46
Encofrado en Losa de Piso	m2	10.24	Sl.	145.29
Encofrado en Pedestales	m2	11.30	Sl.	684.36
Encofrado en Sobrecimiento	m2	174.50	Sl.	6,872.26
Encofrado en Vigas.	m2	128.77	Sl.	7,103.36
3007-ACERO				
Acero de refuerzo en Cisterna	kg	2,373.90	Sl.	7,533.64
Acero de refuerzo en Columnas	kg	1,321.81	Sl.	4,194.80
Acero de refuerzo en Pedestales	kg	580.27	Sl.	1,841.50
Acero de refuerzo en sobrecimiento	kg	32.60	Sl.	103.46
Acero de refuerzo en Vigas	kg	1,583.93	Sl.	5,026.65
Acero de refuerzo en zapatas	kg	560.71	Sl.	1,779.43
4001-ALBAÑILERIA				
Muro de Ladrillo Kin Kong de saga caravista	m2	109.47	Sl.	6,792.37
Tarrajeo en Cisterna impermeabilizante	m2	133.72	Sl.	3,532.34
5001-INSTALACIONES ELECTRICAS				
Pozo de Tierra	und	4.00	Sl.	3,600.00
BLOQUE 5 EDIFICIO ADMINISTRATIVO CON 2 PISOS				
3001-MOVIMIENTO DE TIERRAS				
Eliminacion de material excedente con equipo	m3	277.25	Sl.	5,140.21
Excavacion de cimientos	m3	129.67	Sl.	5,256.31
Excavacion de Zapatas	m3	157.75	Sl.	2,230.00
3002-CONCRETO SIMPLE				
Concreto 1:10 + 30% PG para cimientos	m2	57.30	Sl.	13,520.21
Concreto 1:8 + 30% PG para Sobrecimientos	m2	24.90	Sl.	6,806.67
Concreto f'c=100 kg/cm ² en solados	m2	10.52	Sl.	2,497.11
Contrapiso	m2	665.89	Sl.	17,318.16
3003-CONCRETO ARMADO				
Concreto en Columnas F'c=210kg/cm ² Cemento Sol	m3	50.75	Sl.	17,293.49
Concreto en Escalera F'c=210kg/cm ² Cemento Sol	m3	8.25	Sl.	2,610.79
Concreto en Losa aligerada F'c=210kg/cm ² Cemento Sol	m3	55.97	Sl.	17,761.52
Concreto en Losa de Piso F'c=210kg/cm ² Cemento Sol	m3	38.03	Sl.	12,559.32
Concreto en Losa Maciza F'c=210kg/cm ² Cemento Sol	m3	21.30	Sl.	7,258.16
Concreto en Placas F'c=210kg/cm ² Cemento Sol	m3	59.36	Sl.	20,227.42
Concreto en Vigas F'c=210kg/cm ² Cemento Sol.	m3	68.18	Sl.	21,636.24
Concreto en zapatas F'c=210kg/cm ² Cemento HS	m3	63.10	Sl.	17,141.80
3006-ENCOFRADO				
Encofrado en Columnas	m2	765.12	Sl.	30,132.41
Encofrado en Escalera	m2	42.75	Sl.	3,644.80
Encofrado en Losa de Piso	m2	10.95	Sl.	155.37
Encofrado en Losa Maciza	m2	112.89	Sl.	9,624.84
Encofrado en Placas	m2	537.27	Sl.	32,538.76
Encofrado en Sobrecimiento	m2	282.89	Sl.	11,140.94

Encofrado en Vigas.	m2	694.41	Sl.	38,305.84
3007-ACERO				
Acero de refuerzo en Columnas	kg	8,334.28	Sl.	26,449.07
Acero de refuerzo en Losa aligerada	kg	4,300.39	Sl.	13,647.41
Acero de refuerzo en Losa maciza	kg	2,332.49	Sl.	7,402.22
Acero de refuerzo en Placas	kg	5,877.70	Sl.	18,653.04
Acero de refuerzo en Vigas	kg	8,362.22	Sl.	26,537.74
Acero de refuerzo en zapatas	kg	2,867.20	Sl.	9,093.14
4001-ALBAÑILERIA				
Muro de Ladrillo Kin Kong de sogá	m2	901.85	Sl.	55,957.76
BLOQUE 6 AREA DE INGRESO CON PORTERIA BAÑOS VESTUARIOS, SALA DE REUNION TOPICOS.				
4001-ALBAÑILERIA				
Muro de Ladrillo Kin Kong de sogá	m2	72.43	Sl.	4,494.12
BLOQUE 7 PISTAS PARQUEOS DE VEHICULOS Y AREAS VERDES				
3001-MOVIMIENTO DE TIERRAS				
Reconformación de base de afirmado	m2	6,208.61	Sl.	17,558.06
3003-CONCRETO ARMADO				
Concreto en sardinel F'c=210kg/cm2 Cemento HS	m3	28.31	Sl.	7,778.60
Corte de losa de concreto para juntas	ml	465.02	Sl.	1,530.92
Losa de concreto armado espesor 0.25mt.	m3	482.61	Sl.	140,597.31
Alisado de Losa de concreto armado	m2	1,930.44	Sl.	10,302.85
3006-ENCOFRADO				
Encofrado de losa de Piso	m2	72.10	Sl.	1,023.00
Encofrado de sardinel	m2	97.47	Sl.	3,838.62
3007-ACERO				
Acero de refuerzo en sardinel	kg	2,565.26	Sl.	8,140.91
Armatura en losa de Piso Malla Q541	kg	16,877.77	Sl.	55,529.30
4004-ASFALTO				
Imprimación asfáltica	m2	4,081.53	Sl.	9,387.52
Riego de Liga	m2	4,081.53	Sl.	9,387.52
Carpeta asfáltica en caliente de 8.5cm	m2	4,081.53	Sl.	154,894.06
4011-PINTURA				
Pintura de tráfico para paso cebra A=1.20m	m	82.01	Sl.	1,504.14
Pintura de tráfico para división de estacionamiento A=0.10m	m	138.60	Sl.	1,175.47
Pintura de tráfico enumeración de estacionamiento	und	26.18	Sl.	534.86
Pintura de tráfico para señalización de discapacitados	m2	28.35	Sl.	433.35
Pintura de tráfico para Punto de reunión	m2	73.92	Sl.	1,510.56
Topes de llantas de caucho.	und	56.00	Sl.	7,764.40
4018-JUNTAS				
Juntas Perimetrales	ml	382.87	Sl.	7,094.23
Juntas de construcción	ml	578.86	Sl.	27,062.11
Juntas de contracción	ml	716.12	Sl.	13,268.94
Corte de losa de concreto para juntas	ml	716.12	Sl.	2,357.61
Sellado para juntas	ml	1,677.86	Sl.	5,523.83
5001-INSTALACIONES ELECTRICAS				
cable de cu 16mm aislador verde (aterramiento)	ml	10.00	Sl.	150.00
cable de cu 95 mm aislador verde (aterramiento)	ml	40.00	Sl.	1,720.00
Cable NU de 35mm2	ml	450.00	Sl.	9,103.50
Cable NU de 50mm2	ml	-	Sl.	-
Cable simple 3/4" x 3.00mt	und	19.00	Sl.	3,530.77
Electroduto de acero galvanizado 2"	ml	900.00	Sl.	48,744.00
Electroduto de PVC de 2"	ml	1,600.00	Sl.	20,624.00
Electroduto de PVC de 4"	ml	700.00	Sl.	21,847.00
Reflector de vapor de sodio 400W TGVP	und	26.00	Sl.	11,353.94
Poste duplo T de concreto 300DN	und	13.00	Sl.	25,840.10
Pozo de Tierra	und	3.00	Sl.	2,700.00
BLOQUE 8 ALMACEN				
3001-MOVIMIENTO DE TIERRAS				
Eliminación de material excedente con equipo	m3	18.52	Sl.	343.40
Excavación de Zapatas	m3	25.04	Sl.	353.97

3002-CONCRETO SIMPLE				
Concreto $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$ en solados	m3	1.80	Sl.	427.26
3003-CONCRETO ARMADO				
Concreto en Pedestales $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ Cemento Sol	m3	1.41	Sl.	419.20
3007-ACERO				
Acero de refuerzo en Pedestales	kg	307.71	Sl.	976.53
Acero de refuerzo en zapatas	kg	468.10	Sl.	1,485.53
6002-SISTEMA AGUA Y DESAGUE				
Bajadas de Lluvias de PVC	ml	18.00	Sl.	837.00
BLOQUE 9 SILO BORRA				
3001-MOVIMIENTO DE TIERRAS				
Eliminación de material excedente con equipo	m3	112.39	Sl.	2,083.66
Excavación de Zanja	m3	83.25	Sl.	1,176.85
3003-CONCRETO ARMADO				
Concreto de techo $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ Cemento Sol	m3	60.67	Sl.	20,036.13
Concreto en Losa Armada $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ Cemento Sol	m3	3.60	Sl.	988.99
Concreto en Placas $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ Cemento Sol	m3	5.40	Sl.	1,840.10
3006-ENCOFRADO				
Encofrado de Techo	m2	17.98	Sl.	708.05
Encofrado en Losa de Piso	m2	40.60	Sl.	576.06
Encofrado en Placas	m2	107.86	Sl.	6,532.34
3007-ACERO				
Acero de refuerzo en Losa de Piso	kg	3,340.93	Sl.	10,602.53
Acero de refuerzo en Placas	kg	854.89	Sl.	2,713.02
Acero de refuerzo en Techo	kg	400.01	Sl.	1,263.44
Tarrajeo en Cisterna impermeabilizante	m2	64.20	Sl.	1,695.90
RED DE TUBERIAS HDPE SISTEMA DE AGUA (No incluye accesorios)				
6002-SISTEMA AGUA Y DESAGUE				
Tubería HDPE de 1"	ml	440.23	Sl.	9,905.18
Tubería HDPE de 4"	ml	70.00	Sl.	6,210.06

Tubería HDPE de 6"	ml	386.16	Sl.	60,979.71
TUBERÍA HDPE A HIDRANTE EN AREA DE ACETILENO				
6002-SISTEMA AGUA Y DESAGUE				
Tubería de HDPE de 6" hacia hidrante	ml	145.00	Sl.	22,897.39
ESTRUCTURAS METALICAS				
ESTRUCTURA METALICA NAVE DE INDUSTRIAL BLOQUE 1 ACETILENO				
Estructuras metalicas	kg	21,250.53	Sl.	214,283.85
Coberturas metalicas en Techos prepintada Calaminon modelo U espesor 0.4mm	m2	280.46	Sl.	15,006.04
Coberturas metalicas en Techos prepintada Calaminon modelo TI espesor 0.4mm	m2	696.58	Sl.	20,391.39
Coberturas Traslucida en Techos de Policarbonato Calaminon modelo TI espesor 1mm	m2		Sl.	-
Coberturas metalicas en Paredes prepintada Calaminon modelo TI espesor 0.4mm	m2		Sl.	-
Canaletas de Lluvias	m	133.48	Sl.	4,557.23
Cumbrera metalica	m	66.74	Sl.	1,486.17
Comprimanda	m	133.48	Sl.	2,419.99
Cenefas metalicas 300mm	m	27.40	Sl.	483.74
Cenefas metalicas 400mm	m	92.50	Sl.	1,871.76
Cenefas metalicas 600mm	m	133.48	Sl.	3,376.25
Bajadas de Lluvias de PVC	m	100.40	Sl.	4,668.60
ESTRUCTURA METALICA NAVE DE INDUSTRIAL BLOQUE 2 FILLING				
Estructuras metalicas	kg	53,328.27	Sl.	414,623.07
Coberturas metalicas en Techos prepintada Calaminon modelo TI espesor 0.4mm	m2	1,852.88	Sl.	54,240.43
Coberturas Traslucida en Techos de Policarbonato Calaminon modelo TI espesor 1mm	m2		Sl.	-
Canaletas de Lluvias	m	129.60	Sl.	4,424.76
Cumbrera metalica	m	86.40	Sl.	1,923.96

Comprimanda	m	172.80	Sl.	3,132.86
Cenefas metalicas 400mm	m	173.72	Sl.	3,515.27
Bajadas de Lluvias de PVC	m	137.70	Sl.	6,403.05
ESTRUCTURA METALICA TECHO DE OFICINA BLOQUE 2 FILLING				
Estructuras metalicas	kg	465.22	Sl.	4,854.61
Anclajes quimicos adicionales	und	18.00	Sl.	468.00
Coberturas metalicas en Techos prepintada Calaminon modelo TI espesor 0.4mm	m2	96.00	Sl.	2,810.26
Coberturas Traslucida en Techos de Policarbonato Calaminon modelo TI espesor 1mm	m2		Sl.	-
Canaletas de Lluvias	m	15.00	Sl.	512.12
Cenefas metalicas 300mm	m	31.80	Sl.	568.38
Bajadas de Lluvias de PVC	m	13.60	Sl.	632.40
ESTRUCTURA METALICA NAVE DE INDUSTRIAL BLOQUE 4 MANTENIMIENTO				
Estructuras metalicas	kg	7,218.52	Sl.	71,809.24
Anclajes quimicos adicionales	und	20.00	Sl.	900.00
Coberturas metalicas en Techos prepintada Calaminon modelo TI espesor 0.4mm	m2	164.72	Sl.	4,821.94
Coberturas Traslucida en Techos de Policarbonato Calaminon modelo TI espesor 1mm	m2		Sl.	-
Coberturas metalicas en Paredes prepintada Calaminon modelo TI espesor 0.4mm	m2		Sl.	-
Canaletas de Lluvias	m	29.30	Sl.	1,000.35
Cumbrera metalica	m	14.65	Sl.	412.93
Comprimanda	m	29.30	Sl.	531.21
Cenefas metalicas 300mm	m	29.30	Sl.	523.70
Cenefas metalicas 400mm	m	22.20	Sl.	449.22
Bajadas de Lluvias de PVC	m	28.80	Sl.	1,339.20
ESTRUCTURA METALICA NAVE DE INDUSTRIAL ALMACEN				
Estructuras metalicas	kg	25,220.34	Sl.	237,557.93

Coberturas metalicas en Techos prepintada Calaminon modelo TI espesor 0.4mm	m2	370.87	Sl.	10,856.63
Coberturas Traslucida en Techos de Policarbonato Calaminon modelo TI espesor 1mm	m2		Sl.	-
Coberturas metalicas en Paredes prepintada Calaminon modelo TI espesor 0.4mm	m2	165.10	Sl.	4,654.25
Canaletas de Lluvias	m	59.68	Sl.	2,037.57
Cumbrera metalica	m	29.84	Sl.	664.48
Comprimanda	m	59.68	Sl.	1,082.00
Cenefas metalicas 400mm	m	111.97	Sl.	2,265.74
Cenefas metalicas 600mm	m	59.68	Sl.	1,509.55
Bajadas de Lluvias de PVC	m	51.36	Sl.	2,388.24
ESTRUCTURA METALICA NAVE DE INDUSTRIAL CUARTO DE BOMBAS				
Estructuras metalicas	kg	748.79	Sl.	8,760.65
Baranda metalica perimetral	ml	12.00	Sl.	1,681.89
Escalera de Gato	und	1.00	Sl.	1,632.45
Coberturas metalicas en Techos prepintada Calaminon modelo TI espesor 0.4mm	m2	75.26	Sl.	2,194.87
Canaletas de Lluvias	m	16.85	Sl.	573.01
Cenefas metalicas 400mm	m	56.45	Sl.	1,138.76
Bajadas de Lluvias de PVC	m	13.56	Sl.	630.54
ESTRUCTURA METALICA NAVE DE INDUSTRIAL CISTERNA PRINCIPAL				
Estructuras metalicas	kg	300.20	Sl.	2,780.31
Coberturas metalicas en Techos prepintada Calaminon modelo TI espesor 0.4mm	m2	13.99	Sl.	408.00
Canaletas de Lluvias	m	2.87	Sl.	97.60
Cenefas metalicas 400mm	m	11.47	Sl.	231.38
Bajadas de Lluvias de PVC	m	4.20	Sl.	195.30
ESTRUCTURA METALICA NAVE DE INDUSTRIAL SILO DE BORRA				
Estructuras metalicas	kg	807.50	Sl.	8,739.64

Coberturas metalicas en Techos prepintada Calaminon modelo TI espesor 0.4mm	m2	43.78	Sl.	1,276.79
Canaletas de Lluvias	m	6.00	Sl.	204.04
Cenefas metalicas 400mm	m	23.80	Sl.	480.11
Bajadas de Lluvias de PVC	m	3.40	Sl.	158.10

Nota. Metrados finales (Take Off) del proyecto. Obtenido del proyecto "Construcción de obras civiles - Proyecto 61206 - Nueva Filling Station en Huachipa"

Los metrados finales son esenciales para calcular con precisión la cantidad de materiales y recursos necesarios en la construcción, según los planos actualizados. Ante cambios en los planos iniciales, es crucial revisar minuciosamente los metrados para reflejar con exactitud las nuevas especificaciones y requisitos del proyecto.

Los cambios en los planos iniciales han tenido un impacto significativo en el presupuesto final del proyecto, ya que implican la necesidad de adquirir más materiales, contratar mano de obra adicional o ajustar los plazos de ejecución. Es fundamental evaluar detenidamente cómo estos cambios afectarán el costo total del proyecto y tomar las medidas necesarias para gestionar eficazmente cualquier aumento en el presupuesto.

En este proyecto fast track, donde se requiere celeridad en la ejecución, es especialmente crucial mantener un estricto control de los metrados finales. Los cambios en los planos iniciales han generado un incremento en el metrado de la obra, lo que repercute directamente en el aumento del presupuesto final del proyecto.

CONCLUSIONES

En la primera parte de nuestra investigación, analizamos el presupuesto inicial para la construcción de la planta industrial. El presupuesto inicialmente planificado de S/. 1,731,401.64 más IGV, se vio superado por los gastos reales que ascendieron a S/. 2,070,540.08 más IGV, generando una variación de S/. 339,138.44, equivalente a un 19.59% por encima del presupuesto inicial. Esta desviación se originó principalmente por la inclusión de nuevos alcances y modificaciones en los planos, lo que llevó a un replanteo de los metrados iniciales debido a la actualización de los planos y la ejecución de trabajos adicionales. Uno de los principales factores que influyen en el control del presupuesto ante cambios en los planos iniciales es la necesidad de ajustar los costos de materiales y mano de obra. Las modificaciones en los diseños originales pueden requerir la utilización de nuevos materiales, ajustes en las cantidades necesarias o la contratación de personal adicional, lo que conlleva un aumento en los costos estimados inicialmente.

Al contrastar las valorizaciones semanales con la línea base, se evidencia que el proyecto se mantuvo dentro de los límites presupuestarios establecidos en las primeras cinco semanas. Sin embargo, a partir de la semana 6 hasta la semana 17, se presentó una desviación significativa entre lo planificado y lo ejecutado, por ello se tuvo que hacer un replanteo de cronograma. Por otro lado, al comparar las valorizaciones semanales con el replanteo, se han identificado cambios surgidos durante la ejecución del proyecto bajo la modalidad fast track, los cuales han impactado tanto en el costo como en el tiempo de ejecución. Es crucial considerar estas observaciones para futuros proyectos y adoptar medidas que permitan una gestión más eficiente y controlada de los recursos y plazos.

En la construcción de la planta industrial Nueva Filling Station revelan una duración de 151 días en el cronograma inicial y 181 días en el cronograma final. Se identificaron bloques con variaciones en la duración de ejecución, como la Planta de acetileno, la Planta de llenado de cilindros, el Taller de mantenimiento con galpón, talleres y oficina, el Edificio administrativo de 2 pisos y el Área de ingreso con portería, baños, vestuarios, sala de reuniones y tópicos.

Durante el desarrollo del proyecto, se evidenció que ciertos factores pueden incidir directamente en el incumplimiento de la planificación inicial, especialmente

cuando surgen modificaciones en los planos iniciales. Estos factores incluyen ajustes en el diseño, la planificación y la coordinación de los trabajos debido a cambios en los planos, demoras en la adquisición de materiales que pueden desviar la programación, problemas de coordinación entre los equipos de trabajo que generan interferencias y retrasos, así como dificultades con la mano de obra como escasez de personal cualificado, conflictos laborales o rotación de empleados. Estas circunstancias pueden impactar negativamente en la eficiencia y productividad de la obra, causando retrasos en su ejecución. Estas alteraciones en los planos iniciales han provocado un mayor metrado, lo que se traduce directamente en un incremento en el presupuesto final del proyecto.

RECOMENDACIONES

Para lograr una buena gestión de presupuesto y programación en proyectos de plantas industriales, se recomienda:

- Establecer un sistema de seguimiento más riguroso y detallado de los gastos y el avance de las obras.
- Implementar medidas para la gestión proactiva de riesgos y cambios en el proyecto.
- Capacitar al personal en la optimización de recursos y técnicas de programación.
- Utilizar software de gestión de proyectos avanzados para facilitar el seguimiento y la programación.
- Elaborar una estrategia temprana para seguir y gestionar el presupuesto y el calendario del proyecto. El proceso de detección y corrección de anomalías puede acelerarse.
- El costo estimado y la fecha de finalización deben revisarse periódicamente. Los equipos de diseño y construcción deben trabajar juntos en este proyecto.
- Implante un sistema de seguimiento y gestión de proyectos, como Microsoft Project o Primavera P6.
- Para evitar multas y retrasos, asegúrese de que el proyecto cumple todas las leyes y normativas pertinentes.
- Los equipos de construcción y diseño deben mantener una supervisión constante y tomar medidas correctoras.
- Realice un ciclo de mejora gradual de los procedimientos de seguimiento y gestión del proyecto.
- Establecer indicadores clave de rendimiento y realizar revisiones periódicas para asegurar el cumplimiento de objetivos.

El uso eficaz de los recursos económicos y el cronograma resulta fundamental para asegurar el triunfo en proyectos de edificación de instalaciones industriales.

Al poner en práctica estas sugerencias y ajustarlas según las particularidades de tu proyecto, podrás reducir al mínimo los peligros relacionados con el presupuesto y garantizar el cumplimiento de los plazos estipulados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alva, E. y Benitez, C. (2018). *Influencia de la metodología PMBOK en los costos de construcción de una planta industrial metalmecánica en San Antonio de Huarochirí*. [Tesis de Pregrado, Universidad San Martín de Porres]. Repositorio institucional de la USMP. <https://hdl.handle.net/20.500.12727/4230>
- Bonato Merlo, K., Granja Coutinho, M., y Marcos Vigna, C. (2022). Gestão de Risco Na Construção Civil: Uma Análise Da Infraestrutura de uma edificação Tipo Hélice-Contínua. *Revista de Administração da UNIMEP*, 19(7).120-138. https://searchworks.stanford.edu/articles/bth_157883882.
- Chaves Castro, D. (2020). *Metodología para la gestión de proyectos y la trazabilidad de la información en la empresa Jiménez y Chacón Constructores S.A.* [Tesis de maestría, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. Repositorio institucional TEC. https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/12335/TFG_Diana_Chaves_Castro.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Cortez, M. (2021). *Programación, Presupuestos y Control de Obra*. Boyacá: Universidad Santo Tomás seccional Tunja. <http://hdl.handle.net/11634/43594>
- Hualpa Figueroa , C. (2016). *Gestión de costos basado en el PMBOK para una empresa contratista*. [Tesis de título profesional, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa] Repositorio institucional UNSA. <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/9ac492cb-061e-49e3-b724-fd69a2279d67>
- Laos Raffo, G., Chavarri Lozano, J., Vasquez Chávez, H., y Escobedo Lucana, J. (2020). *Dirección de proyecto para la construcción de un edificio multifamiliar aplicando estándares globales del PMI*. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de ciencias aplicadas]. Repositorio UPC. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/652243/Laos_RG.pdf?sequence=4&isAllowed=y.
- Navas Medina, E., Pino Tarragó, J., Batista Cabrera, A., Beltrán Reyna, R., Terán Herrera, H., y Arteaga López , O. (2019). *Fusión en la metalurgia*. Comisión

Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10172/4/Fusion%20en%200la%20metalurgia.pdf>

Oriundo Campos, C. (2021). *Propuesta de mejora para el control de la gestión del cronograma, costo y calidad en la construcción de edificios multifamiliares con prelosas en Lima Top*. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de ciencias aplicadas]. Repositorio Académico UPC.

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/657320/Oriundo_CC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Project Management Institute (PMI). (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (6.ª ed.). PMI.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2019). *E030 Diseño Sismorresistente*. Diario Oficial El Peruano 11 de febrero del 2019.
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/259580-043-2019-vivienda>

Zaror, U., y Nakayama Miura, M. (2020). Avaliação financeira das interferências no cronograma durante a execução da obra do viaduto Na BR 277, KM 585, Na Cidade De Cascavel - PR. 7. *Revista Competitividade e Sustentabilidade*, 7(2), 567-581.
https://searchworks.stanford.edu/articles/bth_144902124

ANEXOS

Anexo 1: Resolución de Licencia	101
Anexo 2: Cronograma final de proyecto.	102
Anexo 3: Metrados y presupuesto contractual y actualizado.	105
Anexo 4: Lista de documentos - Obra civil.....	122
Anexo 5: Indicadores KPI.....	131

Anexo 1: Resolución de Licencia



MUNICIPALIDAD DE SAN ANTONIO

EXPEDIENTE N°	7732-2017
FECHA DE EMISION	23/10/2017
FECHA DE VENCIMIENTO	23/10/2020

RESOLUCION DE LICENCIA
N° 028-2017-EGULL-GDU-MDSA

LICENCIA DE: PLANTA DE ALMACENAMIENTO PRODUCCION Y LLENADO DE GASES QUIMICOS

USO: INDUSTRIAL ZONIFICACION: I3 ALTURA: 6.00 m.

PROPIETARIO: PRAXAIR PERU SRL

UBICACION:

LIMA	HUAROCHIRI	SAN ANTONIO
DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO

HUACHIPA ESTE	C2	5	ESQ. CALLE 3 Y CALLE B	---
URBANIZACION/A.H./Otro	Mz	LOTE	AV./JR./CALLE/PASAJE	N°

AREA TOTAL: 12,424.43 m2 VALOR DE LA OBRA: S/.6'716,926.31

RESPONSABLE DE OBRA: ING. RICARDO ALEX TOLEDO GONZALES
CIP N° 79976

OBSERVACIONES: NINGUNA

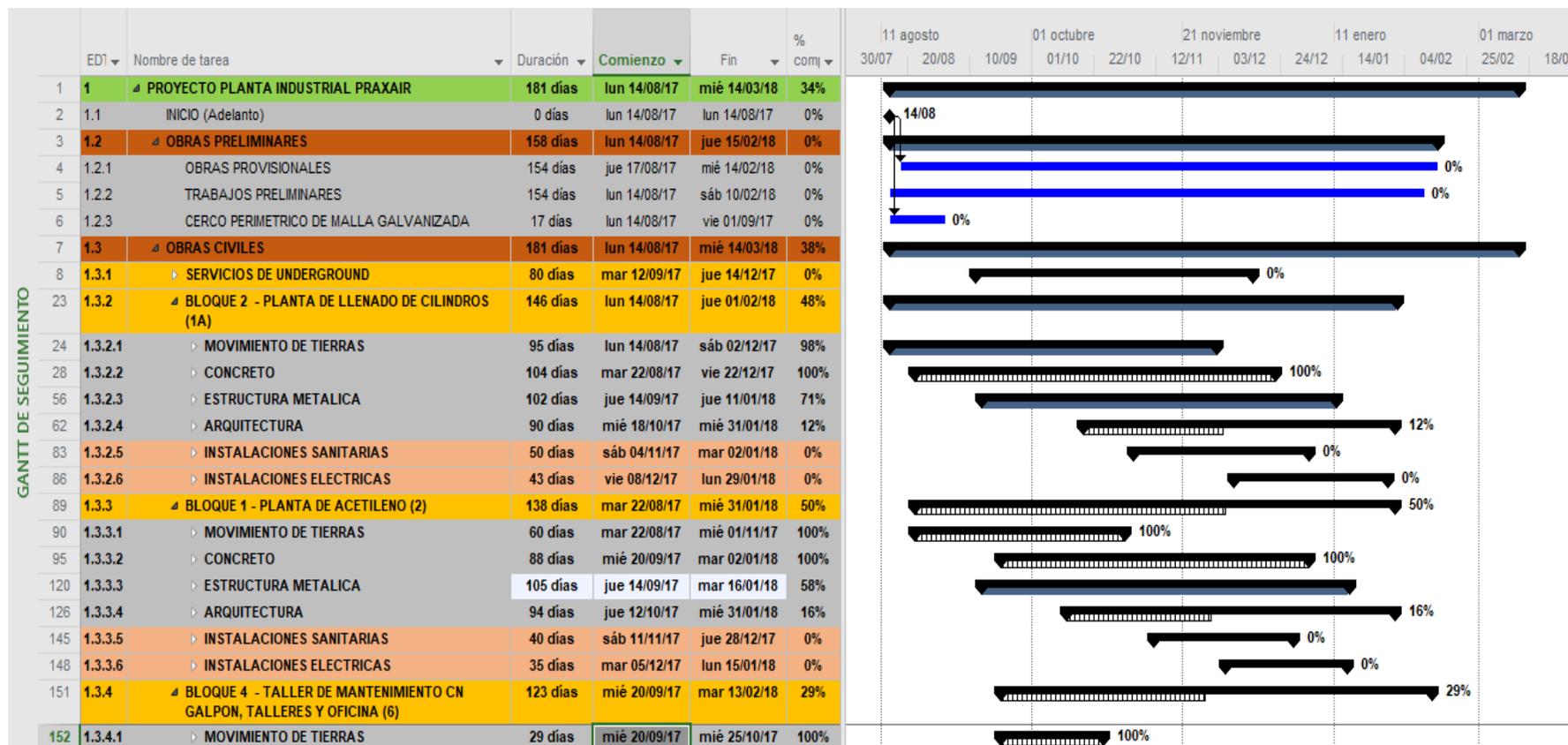
LA OBRA A EDIFICARSE DEBERA AJUSTARSE AL PROYECTO PRESENTADO, BAJO LAS MODALIDADES A Y B; Y AL PROYECTO APROBADO, BAJO LAS MODALIDADES C Y D. CUALQUIER MODIFICACION QUE SE INTRODUZCA SIN EL TRAMITE CORRESPONDIENTE O SIN AUTORIZACION DEJARA SIN EFECTO LA PRESENTE LICENCIA.

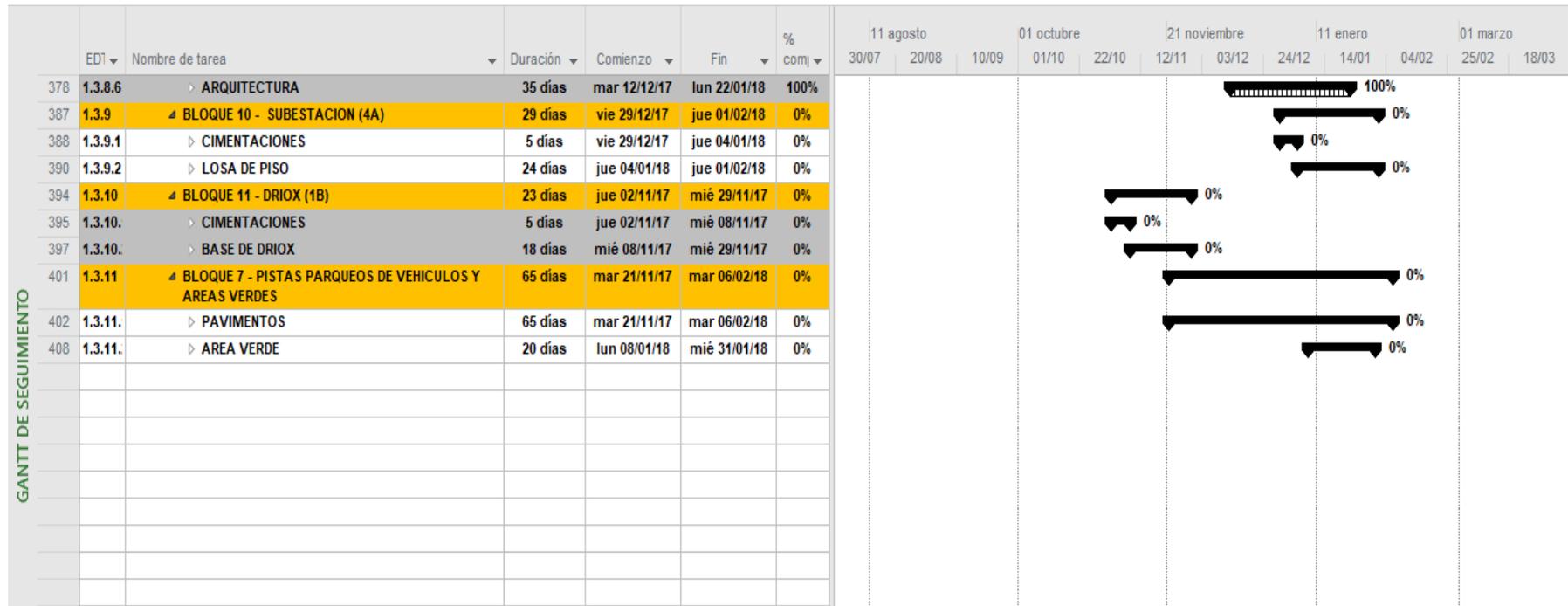



MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE SAN ANTONIO
ARQ. EDGAR G. ULLALLACZA
Comptroller de Desarrollo Urbano

FECHA: 23 DE OCTUBRE DEL 2017 Sello y firma del Funcionario Municipal que otorga la Licencia

Anexo 2: Cronograma final de proyecto.





Anexo 3: Metrados y presupuesto contractual y actualizado.

DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO CONTRACTUAL	PRECIO UNITARIO	TOTAL CONTRACTUAL	METRADO ACTUALIZADO	PU ADICIONAL	TOTAL ACTUALIZADO
BLOQUE 1 PLANTA DE ACETILENO							
3001-MOVIMIENTO DE TIERRAS							
Eliminación de material excedente con equipo	m3	2,369.76	S/ 18.54	S/ 43,935.26	1,182.44		S/ 21,922.40
Excavación de cimientos	m3	176.32	S/ 40.54	S/ 7,147.32	108.90		S/ 4,414.38
Excavación de cisterna y cuarto de maquinas	m3	3,407.73	S/ 7.42	S/ 25,290.60	2,474.19		S/ 18,362.32
Excavación de Viga de cimentación	m3		S/ 14.22		14.55		S/ 206.90
Excavación de Zapatas	m3	61.54	S/ 14.22	S/ 875.10	77.89		S/ 1,107.60
3002-CONCRETO SIMPLE							
Concreto 1:10 + 30% PG para cimientos	m3	51.90	S/ 235.95	S/ 12,246.05	47.31		S/ 11,163.02
Concreto 1:8 + 30% PG para Sobrecimientos	m3	26.06	S/ 273.36	S/ 7,123.77	9.81		S/ 2,681.66
Concreto f'c=100 kg/cm ² en solados	m3	4.24	S/ 237.37	S/ 1,006.44	10.06		S/ 2,387.92
3003-CONCRETO ARMADO							
Concreto en Cisterna F'c=210kg/cm ² Cemento HS impermeabilizante	m3	321.90	S/ 362.40	S/ 116,655.00	298.18		S/ 108,058.98
Concreto en Columnas F'c=210kg/cm ² Cemento Sol	m3	27.06	S/ 340.76	S/ 9,220.92	25.08		S/ 8,546.22
Concreto en Losa de Piso F'c=210kg/cm ² Cemento Sol	m3	114.11	S/ 330.25	S/ 37,684.58	107.00		S/ 35,336.52
Concreto en Pedestales F'c=210kg/cm ² Cemento HS.	m3	0.32	S/ 297.31	S/ 95.14	-		-

Concreto en Viga Adicional V110 F'c=210 kg/cm2 Cemento Sol	m3	-	S/ 362.40	-	5.82	S/ 2,109.14
Concreto en viga de cimentación F'c=210kg/cm2 Cemento HS	m3	-	S/ 271.66	-	4.85	S/ 1,317.56
Concreto en Vigas F'c=210kg/cm2 Cemento Sol.	m3	17.78	S/ 317.34	S/ 5,642.30	28.11	S/ 8,920.43
Concreto en zapatas F'c=210kg/cm2 Cemento HS	m3	25.46	S/ 271.66	S/ 6,916.48	31.16	S/ 8,464.95
Concreto en Cuarto de Bombas F'c=210kg/cm2 Cemento Sol	m3	-	S/ 330.25	-	7.73	S/ 2,552.82
3006-ENCOFRADO						
Encofrado en Cisterna	m2	1,192.51	S/ 56.06	S/ 66,855.87	1,307.40	S/ 73,296.94
Encofrado en Columnas	m2	362.01	S/ 60.56	S/ 21,924.47	310.21	S/ 18,787.30
Encofrado en Losa de Piso	m2	82.83	S/ 14.19	S/ 1,175.24	75.34	S/ 1,068.97
Encofrado en Sobrecimiento	m2	287.24	S/ 39.38	S/ 11,312.26	130.81	S/ 5,151.64
Encofrado en Viga adicional V110 en cisterna	m2	-	S/ 56.06	-	46.54	S/ 2,609.18
Encofrado en Vigas.	m2	262.93	S/ 55.16	S/ 14,504.05	298.37	S/ 16,459.03
3007-ACERO						
Acero de refuerzo en Cisterna	kg	20,926.38	S/ 3.17	S/ 66,410.45	27,504.10	S/ 87,285.02
Acero de refuerzo en Columnas	kg	4,874.99	S/ 3.17	S/ 15,470.93	5,429.53	S/ 17,230.76
Acero de refuerzo en Pedestales	kg	50.13	S/ 3.17	S/ 159.09	-	-
Acero de refuerzo en Viga adicional V110 en cisterna	kg	-	S/ 3.17	-	880.70	S/ 2,794.93
Acero de refuerzo en Vigas	kg	2,959.40	S/ 3.17	S/ 9,391.74	3,070.47	S/ 9,744.22

Acero de refuerzo en vigas de cimentación	kg		S/ 3.17		559.84		S/ 1,776.67
Acero de refuerzo en zapatas	kg	42.44	S/ 3.17	S/ 134.68	1,703.48		S/ 5,406.04
Acero de refuerzo en Cuarto de Bombas	kg	-	S/ 3.17	-	385.80		S/ 1,224.35
4001-ALBAÑILERIA							
Muro de Ladrillo King Block de 19 x 19 x 39mm	m2	452.00	S/ 110.67	S/ 50,022.31	379.74		S/ 42,025.38
Muro de Ladrillo King Kong	m2	-	S/ 53.51	-	8.14		S/ 435.61
Tarrajeo de Cisterna impermeabilizante	m2	916.43	S/ 26.42	S/ 24,208.23	991.16		S/ 26,182.41
5001-INSTALACIONES ELECTRICAS							
Pozo de Tierra	und	-	S/ 950.00	-	4.00		S/ 3,800.00
Protocolos y pruebas	und	-	S/ 750.00	-	1.00		S/ 750.00
BLOQUE 2 PLANTA DE LLENADO DE CILINDROS							
3001-MOVIMIENTO DE TIERRAS							
Eliminacion de material excedente con equipo	m3	123.74	S/ 18.54	S/ 2,294.11	139.68		S/ 2,589.59
Excavacion de cimientos	m3	17.01	S/ 40.54	S/ 689.42	54.97		S/ 2,228.27
Excavacion de Zapatas	m3	151.88	S/ 14.14	S/ 2,147.05	122.20		S/ 1,727.45
3002-CONCRETO SIMPLE							
Concreto 1:10 + 30% PG para cimientos	m3	-	S/ 235.95	-	33.82		S/ 10,373.99
Concreto 1:8 + 30% PG para Sobrecimientos	m3		S/ 273.36	-	7.90		S/ 2,159.55
Concreto f'c=100 kg/cm ² en solados	m3	12.66	S/ 237.37	S/ 3,004.34	9.40		S/ 2,231.26
3003-CONCRETO ARMADO							

Concreto en Columnas F'c=210kg/cm2 Cemento Sol	m3	15.33	S/ 340.76	S/ 5,224.83	10.68		S/ 3,639.30
Concreto en Escalera F'c=210kg/cm2 Cemento Sol	m3	4.62	S/ 316.46	S/ 1,462.04	7.72		S/ 2,443.07
Concreto en Losa aligerada F'c=210kg/cm2 Cemento Sol	m3	9.30	S/ 317.34	S/ 2,951.74	5.05		S/ 1,602.57
Concreto en Losa de Piso F'c=210kg/cm2 Cemento Sol	m3	250.63	S/ 330.25	S/ 82,769.68	292.90		S/ 96,729.58
Concreto en Pedestales F'c=210kg/cm2 Cemento HS.	m3	7.85	S/ 297.31	S/ 2,335.06	7.71		S/ 2,292.25
Concreto en viga de cimentacion F'c=210kg/cm2 Cemento HS	m3	10.26	S/ 271.66	S/ 2,786.75	-		-
Concreto en Vigas F'c=210kg/cm2 Cemento Sol.	m3	13.47	S/ 317.34	S/ 4,273.03	8.34		S/ 2,646.61
Concreto en zapatas F'c=210kg/cm2 Cemento HS	m3	75.94	S/ 271.66	S/ 20,630.26	60.27		S/ 16,373.00
Concreto en Rampa F'c=210kg/cm2 Cemento Sol	m3	-	S/ 330.25	-	83.74		S/ 27,654.95
3006-ENCOFRADO							
Encofrado en Columnas	m2	214.72	S/ 60.56	S/ 13,004.24	187.51		S/ 11,356.20
Encofrado en Escalera	m2	33.92	S/ 85.26	S/ 2,892.31	38.59		S/ 3,290.13
Encofrado en Losa aligerada	m2	108.78	S/ 63.69	S/ 6,928.60	61.00		S/ 3,885.31
Encofrado en Losa de Piso	m2	49.00	S/ 14.19	S/ 695.19	78.62		S/ 1,115.51
Encofrado en Pedestales	m2	47.04	S/ 59.36	S/ 2,792.44	43.14		S/ 2,560.93
Encofrado en Viga de cimentacion	m2	51.29	S/ 39.38	S/ 2,019.97	-		-
Encofrado en Vigas.	m2	142.68	S/ 55.16	S/ 7,870.43	115.50		S/ 6,371.34
Encofrado Sobrecimientos	m2		S/ 39.38	-	105.32		S/ 4,147.78

3007-ACERO								
Acero de refuerzo en Columnas	kg	2,343.48	S/ 3.17	S/ 7,437.08	1,264.32		S/ 4,012.35	
Acero de refuerzo en Escalera	kg	400.47	S/ 3.17	S/ 1,270.90	504.76		S/ 1,601.87	
Acero de refuerzo en Losa aligerada	kg	1,215.06	S/ 3.17	S/ 3,856.03	346.59		S/ 1,099.91	
Acero de refuerzo en Losa de Piso	kg	9,744.02	S/ 3.17	S/ 30,922.93	12,725.80		S/ 40,385.68	
Acero de refuerzo en Pedestales	kg	1,325.06	S/ 3.17	S/ 4,205.13	1,369.31		S/ 4,345.54	
Acero de refuerzo en viga de cimentacion	kg	725.23	S/ 3.17	S/ 2,301.55	-		-	
Acero de refuerzo en Vigas	kg	1,489.53	S/ 3.17	S/ 4,727.08	1,398.31		S/ 4,437.58	
Acero de refuerzo en zapatas	kg	3,548.18	S/ 3.17	S/ 11,260.26	1,386.77		S/ 4,400.96	
4001-ALBAÑILERIA								
Muro de Ladrillo Kig Block de 19 x 19 x 39mm	m2	-	S/ 110.67	-	29.95		S/ 3,314.53	
Muro de Ladrillo Kin Kong	m2	378.97	S/ 53.51	S/ 20,280.54	253.69		S/ 13,576.12	
BLOQUE 4 TALLER DE MANTENIMIENTO CN GALPON, TALLERES Y OFICINA								
3001-MOVIMIENTO DE TIERRAS								
Eliminacion de material excedente con equipo	m3	118.46	S/ 18.54	S/ 2,196.16	326.17		S/ 6,047.26	
Excavacion de cimientos	m3	30.46	S/ 40.54	S/ 1,234.73	50.73		S/ 2,056.40	
Excavacion de cisterna	m3	96.75	S/ 7.42	S/ 718.03	208.32		S/ 1,546.06	
Excavacion de Zapatas	m3	15.00	S/ 14.14	S/ 212.04	24.54		S/ 346.90	
3002-CONCRETO SIMPLE								

Concreto 1:10 + 30% PG para cimientos	m3	34.83	S/ 235.95	S/ 8,218.30	27.05		S/ 6,382.58
Concreto 1:8 + 30% PG para Sobrecimientos	m3	8.99	S/ 273.36	S/ 2,457.51	17.21		S/ 4,704.53
Concreto f'c=100 kg/cm ² en solados	m3	1.50	S/ 237.37	S/ 356.05	1.81		S/ 429.64
3003-CONCRETO ARMADO							
Concreto en Cisterna F'c=210kg/cm ² Cemento HS impermeabilizante	m3	10.00	S/ 362.40	S/ 3,623.95	35.49		S/ 12,861.40
Concreto en Columnas F'c=210kg/cm ² Cemento Sol	m3	4.93	S/ 340.76	S/ 1,679.94	7.47		S/ 2,545.47
Concreto en Losa de Piso F'c=210kg/cm ² Cemento Sol	m3	31.78	S/ 330.25	S/ 10,496.86	41.83		S/ 13,814.27
Concreto en Pedestales F'c=210kg/cm ² Cemento HS	m3		S/ 271.66		1.54		S/ 418.36
Concreto en Vigas F'c=210kg/cm ² Cemento Sol.	m3	1.71	S/ 317.34	S/ 542.65	10.46		S/ 3,319.38
Concreto en zapatas F'c=210kg/cm ² Cemento HS	m3	9.00	S/ 271.66	S/ 2,444.95	10.83		S/ 2,942.09
3006-ENCOFRADO							
Encofrado en Cisterna	m2	18.40	S/ 56.06	S/ 1,031.56	210.50		S/ 11,801.29
Encofrado en Columnas	m2	82.50	S/ 60.56	S/ 4,996.46	129.74		S/ 7,857.46
Encofrado en Losa de Piso	m2	8.88	S/ 14.19	S/ 126.00	10.24		S/ 145.29
Encofrado en Pedestales	m2		S/ 60.56		11.30		S/ 684.36
Encofrado en Sobrecimiento	m2	108.44	S/ 39.38	S/ 4,270.65	174.50		S/ 6,872.26
Encofrado en Vigas.	m2	17.91	S/ 55.16	S/ 987.97	128.77		S/ 7,103.36
3007-ACERO							

Acero de refuerzo en Cisterna	kg	846.18	S/	3.17	S/	2,685.38	2,373.90	S/	7,533.64
Acero de refuerzo en Columnas	kg	948.15	S/	3.17	S/	3,008.98	1,321.81	S/	4,194.80
Acero de refuerzo en Pedestales	kg		S/	3.17			580.27	S/	1,841.50
Acero de refuerzo en sobrecimiento	kg		S/	3.17			32.60	S/	103.46
Acero de refuerzo en Vigas	kg	208.17	S/	3.17	S/	660.63	1,583.93	S/	5,026.65
Acero de refuerzo en zapatas	kg	273.63	S/	3.17	S/	868.37	560.71	S/	1,779.43
4001-ALBAÑILERIA									
Muro de Ladrillo Kin Kong de sogá caravista	m2	210.94	S/	62.05	S/	13,088.35	109.47	S/	6,792.37
Tarrajeo en Cisterna impermeabilizante	m2	12.20	S/	26.42	S/	322.27	133.72	S/	3,532.34
5001-INSTALACIONES ELECTRICAS									
Pozo de Tierra	und	1.00	S/	900.00	S/	900.00	4.00	S/	3,600.00
BLOQUE 5 EDIFICIO ADMINISTRATIVO CON 2 PISOS									
3001-MOVIMIENTO DE TIERRAS									
Eliminación de material excedente con equipo	m3	48.53	S/	18.54	S/	899.75	277.25	S/	5,140.21
Excavación de cimientos	m3	77.08	S/	40.54	S/	3,124.52	129.67	S/	5,256.31
Excavación de Zapatas	m3	53.50	S/	14.14	S/	756.29	157.75	S/	2,230.00
3002-CONCRETO SIMPLE									
Concreto 1:10 + 30% PG para cimientos	m2	42.28	S/	235.95	S/	9,976.17	57.30	S/	13,520.21
Concreto 1:8 + 30% PG para Sobrecimientos	m2	8.45	S/	273.36	S/	2,309.89	24.90	S/	6,806.67

Concreto $f'c=100$ kg/cm ² en solados	m2	3.82	S/ 237.37	S/ 906.75	10.52		S/ 2,497.11
Contrapiso	m2	665.89	S/ 26.01	S/ 17,318.16	665.89		S/ 17,318.16
3003-CONCRETO ARMADO							
Concreto en Columnas $F'c=210$ kg/cm ² Cemento Sol	m3	22.11	S/ 340.76	S/ 7,534.17	50.75		S/ 17,293.49
Concreto en Escalera $F'c=210$ kg/cm ² Cemento Sol	m3	2.64	S/ 316.46	S/ 835.45	8.25		S/ 2,610.79
Concreto en Losa aligerada $F'c=210$ kg/cm ² Cemento Sol	m3	50.06	S/ 317.34	S/ 15,886.04	55.97		S/ 17,761.52
Concreto en Losa de Piso $F'c=210$ kg/cm ² Cemento Sol	m3	36.75	S/ 330.25	S/ 12,136.61	38.03		S/ 12,559.32
Concreto en Losa Maciza $F'c=210$ kg/cm ² Cemento Sol	m3	-	S/ 340.76	-	21.30		S/ 7,258.16
Concreto en Placas $F'c=210$ kg/cm ² Cemento Sol	m3	4.17	S/ 340.76	S/ 1,420.96	59.36		S/ 20,227.42
Concreto en Vigas $F'c=210$ kg/cm ² Cemento Sol.	m3	34.34	S/ 317.34	S/ 10,897.45	68.18		S/ 21,636.24
Concreto en zapatas $F'c=210$ kg/cm ² Cemento HS	m3	25.30	S/ 271.66	S/ 6,873.02	63.10		S/ 17,141.80
3006-ENCOFRADO							
Encofrado en Columnas	m2	300.96	S/ 39.38	S/ 11,852.59	765.12		S/ 30,132.41
Encofrado en Escalera	m2	19.29	S/ 85.26	S/ 1,644.64	42.75		S/ 3,644.80
Encofrado en Losa de Piso	m2	6.78	S/ 14.19	S/ 96.20	10.95		S/ 155.37
Encofrado en Losa Maciza	m2	-	S/ 85.26	-	112.89		S/ 9,624.84
Encofrado en Placas	m2	41.72	S/ 60.56	S/ 2,526.69	537.27		S/ 32,538.76
Encofrado en Sobrecimiento	m2	112.60	S/ 39.38	S/ 4,434.48	282.89		S/ 11,140.94

Encofrado en Vigas.	m2	596.32	S/	55.16	S/	32,894.89	694.41		S/	38,305.84
3007-ACERO										
Acero de refuerzo en Columnas	kg	3,929.72	S/	3.17	S/	12,471.08	8,334.28		S/	26,449.07
Acero de refuerzo en Losa aligerada	kg	4,083.73	S/	3.17	S/	12,959.83	4,300.39		S/	13,647.41
Acero de refuerzo en Losa maciza	kg	-	S/	3.17	S/	860.72	2,332.49		S/	7,402.22
Acero de refuerzo en Placas	kg	289.91	S/	3.17	S/	920.04	5,877.70		S/	18,653.04
Acero de refuerzo en Vigas	kg	5,180.09	S/	3.17	S/	16,439.16	8,362.22		S/	26,537.74
Acero de refuerzo en zapatas	kg	38.22	S/	3.17	S/	121.29	2,867.20		S/	9,099.14
4001-ALBAÑILERIA										
Muro de Ladrillo Kin Kong de sogá	m2	636.83	S/	62.05	S/	39,513.87	901.85		S/	55,957.76
BLOQUE 6 AREA DE INGRESO CON PORTERIA BAÑOS VESTUARIOS, SALA DE REUNION TOPICOS.										
4001-ALBAÑILERIA										
Muro de Ladrillo Kin Kong de sogá	m2	193.49	S/	62.05	S/	12,005.62	72.43		S/	4,494.12
BLOQUE 7 PISTAS PARQUEOS DE VEHICULOS Y AREAS VERDES										
3001-MOVIMIENTO DE TIERRAS										
Reconformacion de base de afirmado	m2	6,208.61	S/	2.83	S/	17,558.06	6,208.61		S/	17,558.06
3003-CONCRETO ARMADO										
Concreto en sardinel F'c=210kg/cm2 Cemento HS	m3	28.31	S/	274.72	S/	7,778.60	28.31		S/	7,778.60
Corte de losa de concreto para juntas	ml	465.02	S/	3.29	S/	1,530.92	465.02		S/	1,530.92

Losa de concreto armado espesor 0.25mt.	m3	272.63	S/ 291.33	S/ 79,423.01	482.61		S/ 140,597.31
Alisado de Losa de concreto armado	m2	1,090.50	S/ 5.34	S/ 5,820.05	1,930.44		S/ 10,302.85
3006-ENCOFRADO							
Encofrado de losa de Piso	m2	46.82	S/ 14.19	S/ 664.30	72.10		S/ 1,023.00
Encofrado de sardinel	m2	97.47	S/ 39.38	S/ 3,838.62	97.47		S/ 3,838.62
3007-ACERO							
Acero de refuerzo en sardinel	kg	1,665.75	S/ 3.17	S/ 5,286.31	2,565.26		S/ 8,140.91
Armadura en losa de Piso Malla Q541	kg	16,877.77	S/ 3.29	S/ 55,529.30	16,877.77		S/ 55,529.30
4004-ASFALTO							
Imprimacion asfaltica	m2	5,228.78	S/ 2.30	S/ 12,026.19	4,081.53		S/ 9,387.52
Riego de Liga	m2	5,228.78	S/ 2.30	S/ 12,026.19	4,081.53		S/ 9,387.52
Carpeta asfaltica en caliente de 8.5cmt	m2	5,228.78	S/ 37.95	S/ 198,432.20	4,081.53		S/ 154,894.06
4011-PINTURA							
Pintura de trafico para paso cebra A=1.20m	m	53.25	S/ 18.34	S/ 976.71	82.01		S/ 1,504.14
Pintura de trafico para division de estacionamiento A=0.10m	m	90.00	S/ 8.48	S/ 763.29	138.60		S/ 1,175.47
Pintura de trafico enumeracion de estacionamiento	und	17.00	S/ 20.43	S/ 347.31	26.18		S/ 534.86
Pintura de trafico para señalizacion de discapacitados	m2	18.41	S/ 15.29	S/ 281.40	28.35		S/ 433.35
Pintura de trafico para Punto de reunión	m2	48.00	S/ 20.44	S/ 980.88	73.92		S/ 1,510.56
Topes de llantas de caucho.	und	36.00	S/ 138.65	S/ 4,991.40	56.00		S/ 7,764.40

4018-JUNTAS								
Juntas Perimetrales	ml	248.62	S/ 18.53	S/ 4,606.64	382.87		S/ 7,094.23	
Juntas de construcción	ml	375.89	S/ 46.75	S/ 17,572.80	578.86		S/ 27,062.11	
Juntas de contracción	ml	465.02	S/ 18.53	S/ 8,616.20	716.12		S/ 13,268.94	
Corte de losa de concreto para juntas	ml	465.02	S/ 3.29	S/ 1,530.92	716.12		S/ 2,357.61	
Sellado para juntas	ml	1,089.52	S/ 3.29	S/ 3,586.90	1,677.86		S/ 5,523.83	
5001-INSTALACIONES ELECTRICAS								
cable de cu 16mm aislador verde (aterramiento)	ml	50.00	S/ 15.00	S/ 750.00	10.00		S/ 150.00	
cable de cu 95 mm aislador verde (aterramiento)	ml	100.00	S/ 43.00	S/ 4,300.00	40.00		S/ 1,720.00	
Cable NU de 35mm2	ml	760.00	S/ 20.23	S/ 15,374.80	450.00		S/ 9,103.50	
Cable NU de 50mm2	ml	250.00	S/ 27.22	S/ 6,803.83	-		-	
Cable simple 3/4" x 3.00mt	und	30.00	S/ 185.83	S/ 5,574.90	19.00		S/ 3,530.77	
Electroducto de acero galvanizado 2"	ml	400.00	S/ 54.16	S/ 21,664.00	900.00		S/ 48,744.00	
Electroducto de PVC de 2"	ml	1,500.00	S/ 12.89	S/ 19,335.00	1,600.00		S/ 20,624.00	
Electroducto de PVC de 4"	ml	1,000.00	S/ 31.21	S/ 31,210.00	700.00		S/ 21,847.00	
Reflector de vapor de sodio 400W TGVP	und	25.00	S/ 436.69	S/ 10,917.25	26.00		S/ 11,353.94	
Poste duplo T de concreto 300DN	und	10.00	S/ 1,987.70	S/ 19,877.00	13.00		S/ 25,840.10	
Pozo de Tierra	und	4.00	S/ 1,800.00	S/ 3,600.00	3.00		S/ 2,700.00	

BLOQUE 8 ALMACEN										
3001-MOVIMIENTO DE TIERRAS										
Eliminacion de material excedente con equipo	m3	16.87	S/	18.54	S/	312.84	18.52		S/	343.40
Excavacion de Zapatas	m3	24.30	S/	14.14	S/	343.51	25.04		S/	353.97
3002-CONCRETO SIMPLE										
Concreto f'c=100 kg/cm ² en solados	m3	2.03	S/	237.37	S/	481.86	1.80		S/	427.26
3003-CONCRETO ARMADO										
Concreto en Pedestales F'c=210kg7cm2 Cemento Sol	m3	1.48	S/	297.31	S/	440.17	1.41		S/	419.20
3007-ACERO										
Acero de refuerzo en Pedestales	kg	158.92	S/	3.17	S/	504.33	307.71		S/	976.53
Acero de refuerzo en zapatas	kg	458.15	S/	3.17	S/	1,453.95	468.10		S/	1,485.53
6002-SISTEMA AGUA Y DESAGUE										
Bajadas de Lluvias de PVC	ml	18.00	S/	46.50	S/	837.00	18.00		S/	837.00
BLOQUE 9 SILO BORRA										
3001-MOVIMIENTO DE TIERRAS										
Eliminacion de material excedente con equipo	m3	21.56	S/	18.54	S/	399.67	112.39		S/	2,083.66
Excavacion de Zanja	m3	16.58	S/	14.14	S/	234.41	83.25		S/	1,176.85
3003-CONCRETO ARMADO										
Concreto de techo F'c=210kg/cm2 Cemento Sol	m3	17.57	S/	330.25	S/	5,802.09	60.67		S/	20,036.13
Concreto en Losa Armada F'c=210kg7cm2 Cemento Sol	m3	-	S/	274.72	-	-	3.60		S/	988.99
Concreto en Placas F'c=210kg7cm2 Cemento Sol	m3	-	S/	340.76	-	-	5.40		S/	1,840.10

3006-ENCOFRADO							
Encofrado de Techo	m2	-	S/ 39.38	-	17.98		S/ 708.05
Encofrado en Losa de Piso	m2	3.00	S/ 14.19	S/ 42.57	40.60		S/ 576.06
Encofrado en Placas	m2	-	S/ 60.56	-	107.86		S/ 6,532.34
3007-ACERO							
Acero de refuerzo en Losa de Piso	kg	1,236.52	S/ 3.17	S/ 3,924.12	3,340.93		S/ 10,602.53
Acero de refuerzo en Placas	kg	-	S/ 3.17	-	854.89		S/ 2,713.02
Acero de refuerzo en Techo	kg	-	S/ 3.17	-	400.01		S/ 1,269.44
Tarrajeo en Cisterna impermeabilizante	m2		S/ 26.42	S/ 322.27	64.20		S/ 1,695.90
RED DE TUBERIAS HDPE SISTEMA DE AGUA (No incluye accesorios)							
6002-SISTEMA AGUA Y DESAGUE							
Tubería HDPE de 1"	ml	410.00	S/ 22.50	S/ 9,225.00	440.23		S/ 9,905.18
Tubería HDPE de 4"	ml	210.00	S/ 88.72	S/ 18,630.19	70.00		S/ 6,210.06
Tubería HDPE de 6"	ml	40.00	S/ 157.91	S/ 6,316.52	386.16		S/ 60,979.71
TUBERÍA HDPE A HIDRANTE EN AREA DE ACETILENO							
6002-SISTEMA AGUA Y DESAGUE							
Tubería de HDPE de 6" hacia hidrante	ml	65.90	S/ 157.91	S/ 10,406.47	145.00		S/ 22,897.39
ESTRUCTURAS METALICAS							
ESTRUCTURA METALICA NAVE DE INDUSTRIAL BLOQUE 1 ACETILENO							
Estructuras metalicas	kg	10,040.33	S/ 10.08	S/ 101,246.42	21,250.53		S/ 214,289.85

Coberturas metalicas en Techos prepintada Calaminon modelo U espesor 0.4mm	m2		-	-	280.46	S/. 53.51	S/ 15,006.04
Coberturas metalicas en Techos prepintada Calaminon modelo TI espesor 0.4mm	m2	933.75	S/ 29.27	S/ 27,334.20	696.58		S/ 20,391.39
Coberturas Traslucida en Techos de Policarbonato Calaminon modelo TI espesor 1mm	m2	93.38	S/ 74.21	S/ 6,929.55			-
Coberturas metalicas en Paredes prepintada Calaminon modelo TI espesor 0.4mm	m2	151.62	S/ 28.19	S/ 4,274.24			-
Canaletas de Lluvias	m	145.00	S/ 34.14	S/ 4,950.54	133.48		S/ 4,557.23
Cumbrera metalica	m	73.00	S/ 22.27	S/ 1,625.57	66.74		S/ 1,486.17
Compribanda	m			-	133.48	S/. 18.13	S/ 2,419.99
Cenefas metalicas 300mm	m	244.00	S/ 17.87	S/ 4,361.17	27.40		S/ 489.74
Cenefas metalicas 400mm	m	252.00	S/ 20.24	S/ 5,099.28	92.50		S/ 1,871.76
Cenefas metalicas 600mm	m			-	133.48	S/. 25.29	S/ 3,376.25
Bajadas de Lluvias de PVC	m	102.00	S/ 46.50	S/ 4,743.00	100.40		S/ 4,668.60
ESTRUCTURA METALICA NAVE DE INDUSTRIAL BLOQUE 2 FILLING							
Estructuras metalicas	kg	53,328.27	S/ 7.77	S/ 414,623.07	53,328.27		S/ 414,623.07
Coberturas metalicas en Techos prepintada Calaminon modelo TI espesor 0.4mm	m2	1,852.88	S/ 29.27	S/ 54,240.43	1,852.88		S/ 54,240.43
Coberturas Traslucida en Techos de Policarbonato Calaminon modelo TI espesor 1mm	m2	185.29	S/ 74.21	S/ 13,750.60			-
Canaletas de Lluvias	m	129.60	S/ 34.14	S/ 4,424.76	129.60		S/ 4,424.76

Cumbrera metalica	m	86.40	S/ 22.27	S/ 1,923.96	86.40		S/ 1,923.96
Compribanda	m			-	172.80	S/. 18.13	S/ 3,132.86
Cenefas metalicas 400mm	m	173.72	S/ 20.24	S/ 3,515.27	173.72		S/ 3,515.27
Bajadas de Lluvias de PVC	m	137.70	S/ 46.50	S/ 6,403.05	137.70		S/ 6,403.05
ESTRUCTURA METALICA TECHO DE OFICINA BLOQUE 2 FILLING							
Estructuras metalicas	kg	1,153.59	S/ 10.44	S/ 12,037.78	465.22		S/ 4,854.61
Anclajes quimicos adicionales	und			-	18.00	S/. 26.00	S/ 468.00
Coberturas metalicas en Techos prepintada Calaminon modelo TI espesor 0.4mm	m2	100.15	S/ 29.27	S/ 2,931.75	96.00		S/ 2,810.26
Coberturas Traslucida en Techos de Policarbonato Calaminon modelo TI espesor 1mm	m2	10.02	S/ 74.21	S/ 743.23			-
Canaletas de Lluvias	m	15.50	S/ 34.14	S/ 529.20	15.00		S/ 512.12
Cenefas metalicas 300mm	m	45.18	S/ 17.87	S/ 807.53	31.80		S/ 568.38
Bajadas de Lluvias de PVC	m	24.00	S/ 46.50	S/ 1,116.00	13.60		S/ 632.40
ESTRUCTURA METALICA NAVE DE INDUSTRIAL BLOQUE 4 MANTENIMIENTO							
Estructuras metálicas	kg	3,923.31	S/ 9.95	S/ 39,028.78	7,218.52		S/ 71,809.24
Anclajes químicos adicionales	und			-	20.00	S/. 45.00	S/ 900.00
Coberturas metálicas en Techos prepintada Calaminon modelo TI espesor 0.4mm	m2	354.14	S/ 29.27	S/ 10,366.95	164.72		S/ 4,821.94
Coberturas Traslucida en Techos de Policarbonato Calaminon modelo TI espesor 1mm	m2	35.41	S/ 74.21	S/ 2,628.15			-

Coberturas metálicas en Paredes prepintada Calaminon modelo TI espesor 0.4mm	m2	36.78	S/	28.19	S/	1,036.85			-
Canaletas de Lluvias	m	44.00	S/	34.14	S/	1,502.23	29.30		S/ 1,000.35
Cumbrera metálica	m	17.00	S/	28.19	S/	479.24	14.65		S/ 412.99
Compribanda	m					-	29.30	S/. 18.13	S/ 531.21
Cenefas metálicas 300mm	m	72.00	S/	17.87	S/	1,286.90	29.30		S/ 523.70
Cenefas metálicas 400mm	m	67.00	S/	20.24	S/	1,355.76	22.20		S/ 449.22
Bajadas de Lluvias de PVC	m	50.70	S/	46.50	S/	2,357.55	28.80		S/ 1,339.20
ESTRUCTURA METALICA NAVE DE INDUSTRIAL ALMACEN									
Estructuras metálicas	kg	12,042.85	S/	9.42	S/	113,435.25	25,220.34		S/ 237,557.93
Coberturas metalicas en Techos prepintada Calaminon modelo TI espesor 0.4mm	m2	523.47	S/	29.27	S/	15,323.84	370.87		S/ 10,856.69
Coberturas Traslucida en Techos de Policarbonato Calaminon modelo TI espesor 1mm	m2	52.35	S/	74.21	S/	3,884.78			-
Coberturas metalicas en Paredes prepintada Calaminon modelo TI espesor 0.4mm	m2			-		-	165.10	S/. 28.19	S/ 4,654.25
Canaletas de Lluvias	m	68.70	S/	34.14	S/	2,345.53	59.68		S/ 2,037.57
Cumbrera metalica	m	34.35	S/	22.27	S/	764.91	29.84		S/ 664.48
Compribanda	m					-	59.68	S/. 18.13	S/ 1,082.00
Cenefas metalicas 400mm	m	100.52	S/	20.24	S/	2,034.05	111.97		S/ 2,265.74

Cenefas metalicas 600mm	m		-	-	59.68	S/ 25.29	S/ 1,509.55
Bajadas de Lluvias de PVC	m	18.00	S/ 46.50	S/ 837.00	51.36		S/ 2,388.24
ESTRUCTURA METALICA NAVE DE INDUSTRIAL CUARTO DE BOMBAS							
Estructuras metalicas	kg				748.79	S/ 11.70	S/ 8,760.65
Baranda metalica perimetral	ml				12.00	S/ 140.16	S/ 1,681.89
Escalera de Gato	und				1.00	S/ 1,632.45	S/ 1,632.45
Coberturas metalicas en Techos prepintada Calaminon modelo TI espesor 0.4mm	m2				75.26	S/ 29.16	S/ 2,194.87
Canaletas de Lluvias	m				16.85	S/ 34.01	S/ 573.01
Cenefas metalicas 400mm	m				56.45	S/ 20.17	S/ 1,138.76
Bajadas de Lluvias de PVC	m				13.56	S/ 46.50	S/ 630.54
ESTRUCTURA METALICA NAVE DE INDUSTRIAL CISTERNA PRINCIPAL							
Estructuras metalicas	kg				300.20	S/ 9.26	S/ 2,780.31
Coberturas metalicas en Techos prepintada Calaminon modelo TI espesor 0.4mm	m2				13.99	S/ 29.16	S/ 408.00
Canaletas de Lluvias	m				2.87	S/ 34.01	S/ 97.60
Cenefas metalicas 400mm	m				11.47	S/ 20.17	S/ 231.38
Bajadas de Lluvias de PVC	m				4.20	S/ 46.50	S/ 195.30
ESTRUCTURA METALICA NAVE DE INDUSTRIAL SILO DE BORRA							

Estructuras metalicas	kg				807.50	S/. 10.82	S/ 8,739.64
Coberturas metalicas en Techos prepintada Calaminon modelo TI espesor 0.4mm	m2				43.78	S/. 29.16	S/ 1,276.79
Canaletas de Lluvias	m				6.00	S/. 34.01	S/ 204.04
Cenefas metalicas 400mm	m				23.80	S/. 20.17	S/ 480.11
Bajadas de Lluvias de PVC	m				3.40	S/. 46.50	S/ 158.10

Anexo 4: Lista de documentos - Obra civil

LISTA DE DOCUMENTOS - OBRA CIVIL				REV-2 15/09/2017		
Num. Documento	Cod Externo	Desc. Documento	Cls. Documento	Rev. Doc	Cod. RDE	Dta. Emiss. RDE
DET. CIVIL						
D-25070-11-002		CAST ANCHOR BOLTS SCHEDULE	CIVIL			
D-25070-11-003		ÁREA GENERAL - SILO DE BORRA Y BOMBA WILDEN - CIMENTACIONES - FORMA	CIVIL	1	RDE-25070-0038	26/09/2017
D-25070-11-003		ÁREA GENERAL - SILO DE BORRA Y BOMBA WILDEN - CIMENTACIONES - FORMA	CIVIL	0		20/09/2017
D-25070-11-004		ÁREA GENERAL - SILO DE BORRA Y BOMBA WILDEN - CIMENTACIONES - ARMADURA	CIVIL	0	RDE-25070-0038	26/09/2017
D-25070-11-005		ÁREA GENERAL - MARCOS TOPOGRÁFICOS - CIMENTACION Y DETALLES	CIVIL	0	RDE-25070-0002	20/07/2017

D-25070-11-006		ÁREA GENERAL - BIODIGESTOR - CIMENTACIONES	CIVIL			
D-25070-11-007		ÁREA GENERAL - DRIOX - CIMENTACIONES	CIVIL	0	RDE-25070-0059	08/11/2017
D-25070-11-101		ÁREA GENERAL - ESTRUCTURAS - PLANO GENERAL DE CIMENTACIONES	CIVIL	5	RDE-25070-0065	23/11/2017
D-25070-11-101		ÁREA GENERAL - ESTRUCTURAS - PLANO GENERAL DE CIMENTACIONES	CIVIL	4	RDE-25070-0059	08/11/2017
D-25070-11-101		ÁREA GENERAL - ESTRUCTURAS - PLANO GENERAL DE CIMENTACIONES	CIVIL	3	RDE-25070-0010	25/08/2017
D-25070-11-101		ÁREA GENERAL - ESTRUCTURAS - PLANO GENERAL DE CIMENTACIONES	CIVIL	2	RDE-25070-0007	18/08/2017
D-25070-11-101		ÁREA GENERAL - ESTRUCTURAS - PLANO GENERAL DE CIMENTACIONES	CIVIL	1	RDE-25070-0004	15/08/2017
D-25070-11-101		ÁREA GENERAL - ESTRUCTURAS - PLANO GENERAL DE CIMENTACIONES	CIVIL	1	RDE-25070-0001	02/06/2017
D-25070-11-102	CONICA	ÁREA GENERAL - ESTRUCTURAS - PLANO ESPECIFICACIONES GENERALES	CIVIL	1	RDE-25070-0042	03/10/2017
D-25070-11-102				0	RDE-25070-0001	02/06/2017
D-25070-11-103	CONICA	PRÉDIO ACETILENO - ESTRUCTURAS - LOSA DE PISO - SECTOR 1 - PLANTA	CIVIL	2	RDE-25070-0025	12/09/2017
D-25070-11-103				1	RDE-25070-0007	18/08/2017
D-25070-11-103				0	RDE-25070-0001	02/06/2017
D-25070-11-104	CONICA	PRÉDIO ACETILENO - ESTRUCTURAS - LOSA DE PISO - SECTOR 2 - PLANTA	CIVIL	2	RDE-25070-0025	12/09/2017
D-25070-11-104				1	RDE-25070-0010	25/08/2017
D-25070-11-104				0	RDE-25070-0007	18/08/2017
D-25070-11-105		PRÉDIO ACETILENO - ESTRUCTURAS - CIMENTACION - PLANO 1	CIVIL	3	RDE-25070-0025	12/09/2017
D-25070-11-105				2	RDE-25070-0010	25/08/2017
D-25070-11-105				1	RDE-25070-0007	18/08/2017
D-25070-11-105				0	RDE-25070-0001	02/06/2017
D-25070-11-106	CONICA	PRÉDIO ACETILENO - ESTRUCTURAS - CIMENTACION - PLANO 2	CIVIL	6	RDE-25070-0047	18/10/2017
D-25070-11-106				5	RDE-25070-0039	12/09/2017
D-25070-11-106				4	RDE-25070-0025	12/09/2017
D-25070-11-106				3	RDE-25070-0015	01/09/2017
D-25070-11-106				2	RDE-25070-0010	25/08/2017
D-25070-11-106				1	RDE-25070-0007	18/08/2017
D-25070-11-106				0	RDE-25070-0001	02/06/2017
D-25070-11-107	CONICA	PRÉDIO ACETILENO - ESTRUCTURAS - VIGAS - PLANTA - 1	CIVIL			
D-25070-11-108	CONICA	PRÉDIO ACETILENO - ESTRUCTURAS - VIGAS - PLANTA - 2	CIVIL			

D-25070-11-109	CONICA	PRÉDIO MANTENIMIENTO - ESTRUCTURAS - LOSA DE PISO - FORMAS Y ARMADURAS	CIVIL	2	RDE-25070-0029	15/09/2017
D-25070-11-109	CONICA			1	RDE-25070-0007	18/08/2017
D-25070-11-109	CONICA			0	RDE-25070-0001	02/06/2017
D-25070-11-110	CONICA	PRÉDIO MANTENIMIENTO - ESTRUCTURAS - CIMENTACION - PLANTA - FORMAS Y ARMADURA	CIVIL	4	RDE-25070-0065	22/11/2017
D-25070-11-110				2	RDE-25070-0047	28/09/2017
D-25070-11-110				1	RDE-25070-0029	15/09/2017
D-25070-11-110				0	RDE-25070-0001	02/06/2017
D-25070-11-111	CONICA	PRÉDIO MANTENIMIENTO - ESTRUCTURAS - CIMENTACIÓN - SECCIONES - FORMA Y ARMADURA	CIVIL	2	RDE-25070-0029	15/09/2017
D-25070-11-111				0	RDE-25070-0004	15/08/2017
D-25070-11-111				0	RDE-25070-0001	02/06/2017
D-25070-11-112	CONICA	FILLING PREDIO - ESTRUCTURAS - LOSA DE PISO - PLANTA	CIVIL	1	RDE-25070-0012	28/08/2017
D-25070-11-112				0	RDE-25070-0004	15/08/2017
D-25070-11-113		FILLING PREDIO - ESTRUCTURAS - CIMENTACION FILLING - PLANTA	CIVIL	3	RDE-25070-0019	11/09/2017
D-25070-11-113				2	RDE-25070-0007	18/08/2017
D-25070-11-113				1	RDE-25070-0004	15/08/2017
D-25070-11-113				0	RDE-25070-0001	02/06/2017
D-25070-11-114	CONICA	FILLING PREDIO - ESTRUCTURAS - CIMENTACION FILLING PREDIO/COLUMNAS - PLANTA	CIVIL	3	RDE-25070-0065	22/11/2017
D-25070-11-114				2	RDE-25070-0019	11/09/2017
D-25070-11-114				1	RDE-25070-0004	15/08/2017
D-25070-11-114				0	RDE-25070-0001	02/06/2017
D-25070-11-115	CONICA	FILLING PREDIO - ESTRUCTURAS - TECHOS PREDIO - PRIMER NIVEL	CIVIL	0	RDE-25070-0019	11/09/2017
D-25070-11-116	CONICA	FILLING - ESTRUCTURAS - VIGAS PREDIO - PRIMER NIVEL	CIVIL	0	RDE-25070-0019	11/09/2017
D-25070-11-117	CONICA	FILLING - ESTRUCTURAS - ESCALERAS	CIVIL	0	RDE-25070-0019	11/09/2017
D-25070-11-118	CONICA	FILLING - ESTRUCTURAS - VIGAS PREDIO - SEGUNDO NIVEL	CIVIL			
D-25070-11-119	CONICA	PRÉDIO OFICINAS - ESTRUCTURAS - LOSA DE PISO - PLANTA	CIVIL	0	RDE-25070-0004	15/08/2017
D-25070-11-120		PRÉDIO OFICINAS - ESTRUCTURAS - CIMENTACION - PLANTA SECTOR 1	CIVIL	1	RDE-25070-0004	15/08/2017
D-25070-11-120				0	RDE-25070-0001	02/06/2017
D-25070-11-121	CONICA	PRÉDIO OFICINAS - ESTRUCTURAS - COLUMNAS Y PLACAS - DETALLES	CIVIL	0	RDE-25070-0004	15/08/2017

D-25070-11-122	CONICA	PRÉDIO OFICINAS - ESTRUCTURAS - TECHOS - PRIMER NIVEL SECTION	CIVIL	0	RDE-25070-0045	10/10/2017
D-25070-11-123	CONICA	PRÉDIO OFICINAS - ESTRUCTURAS - TECHOS - SEGUNDO NIVEL	CIVIL	0	RDE-25070-0045	10/10/2017
D-25070-11-124	CONICA	PRÉDIO OFICINAS - ESTRUCTURAS - VIGAS - PRIMER NIVEL	CIVIL	0	RDE-25070-0045	10/10/2017
D-25070-11-125	CONICA	PRÉDIO OFICINAS - ESTRUCTURAS - VIGAS - SEGUNDO NIVEL	CIVIL	0	RDE-25070-0045	10/10/2017
D-25070-11-126	CONICA	PRÉDIO OFICINAS - ESTRUCTURAS - ESCALERAS - DETALLES	CIVIL	0	RDE-25070-0045	10/10/2017
D-25070-11-127	CONICA	ALMACEN - ESTRUCTURAS - LOSA DE PISO - PLANTA	CIVIL	1	RDE-25070-0053	27/10/2017
D-25070-11-127				0	RDE-25070-0028	15/09/2017
D-25070-11-128	CONICA	ALMACEN - ESTRUCTURAS - CIMENTACION - PLANTA	CIVIL	1	RDE-25070-0053	27/10/2017
D-25070-11-128				0	RDE-25070-0038	22/09/2017
D-25070-11-129	CONICA	PRÉDIO MANTENIMIENTO - ESTRUCTURAS - CIMENTACIÓN - ZAPATAS COLUMNAS Y DETALLES	CIVIL	1	RDE-25070-0029	15/09/2017
D-25070-11-129				0	RDE-25070-0004	15/08/2017
D-25070-11-130	CONICA	PRÉDIO OFICINAS - ESTRUCTURAS - LOSA DE PISO - CORTES Y DETALLES	CIVIL	0	RDE-25070-0004	15/08/2017
D-25070-11-131	CONICA	PRÉDIO OFICINAS - ESTRUCTURAS - CIMENTACION - PLANTA SECTOR 2	CIVIL	1	RDE-25070-0046	11/10/2017
D-25070-11-131				0	RDE-25070-0004	15/08/2017
D-25070-11-132	CONICA	PRÉDIO OFICINAS - ESTRUCTURAS - CIMENTACION - CORTES Y DETALLES	CIVIL	0	RDE-25070-0004	15/08/2017
D-25070-11-133	CONICA	FILLING PREDIO - ESTRUCTURAS - LOSA DE PISO - SECCIONES	CIVIL	2	RDE-25070-0019	11/09/2017
D-25070-11-133				1	RDE-25070-0010	25/08/2017
D-25070-11-133				0	RDE-25070-0004	15/08/2017
D-25070-11-134		FILLING PREDIO - ESTRUCTURAS - CIMENTACION FILLING/ZAPATAS - DETALHES	CIVIL	1	RDE-25070-0012	28/08/2017
D-25070-11-134				0	RDE-25070-0004	15/08/2017
D-25070-11-135	CONICA	FILLING PREDIO - ESTRUCTURAS - CIMENTACION FILLING PREDIO - SECCIONES	CIVIL	2	RDE-25070-0019	11/09/2017
D-25070-11-135				1	RDE-25070-0010	25/08/2017
D-25070-11-135				0	RDE-25070-0004	15/08/2017
D-25070-11-136	CONICA	PREDIO ACETILENO - ESTRUCTURAS - LOSA DE PISO - SECCIONES 01--08, 24	CIVIL	2	RDE-25070-0025	12/09/2017
D-25070-11-136				1	RDE-25070-0010	25/08/2017
D-25070-11-136				0	RDE-25070-0007	18/08/2017
D-25070-11-137		PREDIO ACETILENO - ESTRUCTURAS - LOSA DE PISO - SECCIONES 09--23	CIVIL	2	RDE-25070-0047	18/09/2017
D-25070-11-137				1	RDE-25070-0025	12/09/2017
D-25070-11-137				0	RDE-25070-0007	18/08/2017

D-25070-11-138	CONICA	PREDIO ACETILENO - ESTRUCTURAS - CIMENTACION - DETALLES	CIVIL	0	RDE-25070-0007	18/08/2017
D-25070-11-139	CONICA	PREDIO MANTENIMIENTO - ESTRUCTURAS - CIMENTACIÓN - COLUMNAS - VIGAS - DETALLES	CIVIL	2	RDE-25070-0065	22/11/2017
D-25070-11-139			CIVIL	1	RDE-25070-0047	20/10/2017
D-25070-11-139			CIVIL	0	RDE-25070-0029	15/09/2017
D-25070-11-140	CONICA	PREDIO MANTENIMIENTO - ESTRUCTURAS - CIMENTACIÓN - ELEVACIÓN DE MUROS	CIVIL	2	RDE-25070-0065	22/11/2017
D-25070-11-140				1	RDE-25070-0047	20/10/2017
D-25070-11-140				0	RDE-25070-0019	11/09/2017
D-25070-11-141		PREDIO MANTENIMIENTO - ESTRUCTURAS - CIMENTACIÓN - DESARROLLO DE MUROS - PEDESTALES	CIVIL	1	RDE-25070-0047	20/10/2017
D-25070-11-141				0	RDE-25070-0019	11/09/2017
D-25070-11-142		PREDIO OFICINAS - ESTRUCTURAS -TECHOS SEGUNDO NIVEL-SECTOR 2	CIVIL	0	RDE-25070-0045	10/10/2017
D-25070-11-143		PREDIO OFICINAS - ESTRUCTURAS -TECHOS-TABIQUERIA Y DETALLE METALICO	CIVIL	0	RDE-25070-0045	10/10/2017
D-25070-11-144	CONICA	PREDIO ACETILENO-ESTRUCTURA-TECHO CISTERNA-CORTE- ELEVACION DE VIGA	CIVIL	2	RDE-25070-0047	20/10/2017
D-25070-11-144				0	RDE-25070-0029	15/09/2017
D-25070-11-145	CONICA	PREDIO ACETILENO-ESTRUCTURA-CISTERNA-CORTE-DETALLES	CIVIL	0	RDE-25070-0029	15/09/2017
D-25070-11-146	CONICA	PREDIO ACETILENO - ESTRUCTURAS - ELEVACIÓN DE MURO - EJE 1	CIVIL	0	RDE-25070-0029	15/09/2017
D-25070-11-147	CONICA	PREDIO ACETILENO - ESTRUCTURAS - ELEVACIÓN DE MURO - EJE 4	CIVIL	0	RDE-25070-0029	15/09/2017
D-25070-11-148	CONICA	PREDIO ACETILENO - ESTRUCTURAS - ELEVACIÓN DE MUROS - EJE 2, 3, 5, A, B	CIVIL	0	RDE-25070-0029	15/09/2017
D-25070-11-149	CONICA	PREDIO ACETILENO - ESTRUCTURAS - ELEVACIÓN DE MUROS - EJE C, D, E, G	CIVIL	0	RDE-25070-0029	15/09/2017
D-25070-11-150	CONICA	PREDIO ACETILENO - ESTRUCTURAS - ELEVACIÓN DE MUROS - EJE H2, H3, I, J, N, O	CIVIL	0	RDE-25070-0029	15/09/2017
D-25070-11-151	CONICA	PREDIO ACETILENO - ESTRUCTURAS - ELEVACIÓN DE MUROS - EJE H, M, 2'	CIVIL	0	RDE-25070-0029	15/09/2017
D-25070-11-152	CONICA	PREDIO ACETILENO - ESTRUCTURAS - CORTES 15,16,17 - ELEVACION DE MURO EJE K,J,(2'-4)	CIVIL	0	RDE-25070-0034	19/09/2017
D-25070-11-153	CONICA	PREDIO ACETILENO - ESTRUCTURAS - ELEVACION DE MURO - CUARTO DE BOMBAS	CIVIL	0	RDE-25070-0038	20/01/1900
D-25070-11-155		ÁREA GENERAL - CUARTO DE BOMBAS - CIMENTACIONES	CIVIL	0	RDE-25070-0002	20/07/2017
D-25070-11-160		PRÉDIO ACETILENO - CISTERNA - CIMENTACIONES	CIVIL	1	RDE-25070-0010	25/08/2017
D-25070-11-160				0	RDE-25070-0001	02/06/2017
D-25070-11-165		ÁREA GENERAL - SUBESTACION ELECTRICA - CIMENTACIONES	CIVIL	1	RDE-25070-0065	23/11/2017
D-25070-11-184	CONICA	ALMACEN - ESTRUCTURA - LOSA DE PISO - DETALLES	CIVIL	1	RDE-25070-0053	27/10/2017
D-25070-11-184				0	RDE-25070-0038	20/09/2017

D-25070-11-185	CONICA	ALMACEN - ESTRUCTURAS - DETALLES - ZAPATA Y PEDESTAL	CIVIL	1	RDE-25070-0053	27/10/2017
D-25070-11-185				0	RDE-25070-0038	20/09/2017
D-25070-11-186	CONICA	PREDIO CISTERNA PRINCIPAL - ESTRUCTURAS - CIMENTACION - CORTES	CIVIL	0	RDE-25070-0038	20/09/2017
D-25070-11-165	CONICA	ÁREA GENERAL - SUBESTACION ELECTRICA - CIMENTACIONES	CIVIL	0	RDE-25070-0042	03/10/2017
D-25070-11-174	CONICA	PREDIO OFICINAS - ESTRUCTURAS - DETALLE METALICO	CIVIL	0	RDE-25070-0047	20/10/2017
D-25070-11-175	CONICA	PREDIO OFICINAS - ESTRUCTURAS - TECHOS - CHILLER	CIVIL	0	RDE-25070-0047	20/10/2017
D-25070-11-194	CONICA	DETALLES GENERALES (TÍPICOS) - ALBAÑILERIA ARMADA Y ALBAÑILERIA CONFINADA	CIVIL	0	RDE-25070-0047	20/10/2017
D-25070-13-001		CHEMICAL ANCHOR BOLT SCHEDULE	CIVIL			
D-25070-13-112	CONICA	FILLING - ESTRUCTURA METALICA - TECHO Y COBERTURA - PLANTA	CIVIL	0	RDE-25070-0028	15/09/2017
D-25070-13-113	CONICA	FILLING - ESTRUCTURA METALICA - PORTICOS - ELEVACION 1	CIVIL	0	RDE-25070-0028	15/09/2017
D-25070-13-114	CONICA	FILLING - ESTRUCTURA METALICA - PORTICOS - ELEVACION 2	CIVIL	0	RDE-25070-0028	15/09/2017
D-25070-13-115	CONICA	MANTENIMIENTO PREDIO - ESTRUCTURAS METALICA - DETALLES	CIVIL	1	RDE-25070-0047	20/10/2017
D-25070-13-115				0	RDE-25070-0028	15/09/2017
D-25070-13-116	CONICA	MANTENIMIENTO PREDIO - ESTRUCTURAS METALICA - ELEVACION Y DETALLES	CIVIL	0	RDE-25070-0028	15/09/2017
D-25070-13-117	CONICA	MANTENIMIENTO PREDIO - ESTRUCTURAS METALICA - ELEVACION Y DETALLES 2	CIVIL	1	RDE-25070-0047	20/10/2017
D-25070-13-117				0	RDE-25070-0028	15/09/2017
D-25070-13-118	CONICA	FILLING - ESTRUCTURAS - VIGAS PREDIO - SEGUNDO NIVEL	CIVIL	0	RDE-25070-0028	15/09/2017
D-25070-13-119	CONICA	PREDIO OFICINAS - ESTRUCTURAS - LOSA DE PISO - PLANTA	CIVIL	0	RDE-25070-0028	15/09/2017
D-25070-13-120	CONICA	PREDIO OFICINAS - ESTRUCTURAS - CIMENTACION - PLANTA SECTOR 1	CIVIL	0	RDE-25070-0028	15/09/2017
D-25070-13-121	CONICA	PREDIO OFICINAS - ESTRUCTURAS - COLUMNAS Y PLACAS - DETALLES	CIVIL	0	RDE-25070-0028	15/09/2017
D-25070-13-122	CONICA	PREDIO OFICINAS - ESTRUCTURAS - TECHOS - PRIMER NIVEL SECTION	CIVIL	0	RDE-25070-0028	15/09/2017
D-25070-13-123	CONICA	PREDIO OFICINAS - ESTRUCTURAS - TECHOS - SEGUNDO NIVEL	CIVIL	0	RDE-25070-0028	15/09/2017
D-25070-13-124	CONICA	PREDIO OFICINAS - ESTRUCTURAS - VIGAS - PRIMER NIVEL	CIVIL	0	RDE-25070-0028	15/09/2017
D-25070-13-125	CONICA	PREDIO OFICINAS - ESTRUCTURAS - VIGAS - SEGUNDO NIVEL	CIVIL	0	RDE-25070-0028	15/09/2017
D-25070-13-126	CONICA	PREDIO ACETILENO - ESTRUCTURAS - CUARTO BOMBAS - TECHO METALICO	CIVIL	0	RDE-25070-0037	15/09/2017
D-25070-13-127	CONICA	CUARTO DE BOMBAS DETALLES	CIVIL	0	RDE-25070-0037	15/09/2017
D-25070-13-128	CONICA	SILO DE BORRA - TECHO	CIVIL	0	RDE-25070-0037	15/09/2017
D-25070-13-129	CONICA	SILO DE BORRA - CORREAS	CIVIL	0	RDE-25070-0037	15/09/2017

D-25070-13-130	CONICA	ALMACEN - TECHO Y COBERTURA	CIVIL	1	RDE-25070-0053	27/10/2017
D-25070-13-130				0	RDE-25070-0037	15/09/2017
D-25070-13-131	CONICA	ALMACEN - DETALLE DE TIJERALES 1	CIVIL	1	RDE-25070-0053	27/10/2017
D-25070-13-131				0	RDE-25070-0037	15/09/2017
D-25070-13-132	CONICA	ALMACEN - DETALLE DE TIJERALES 2	CIVIL	1	RDE-25070-0053	27/10/2017
D-25070-13-132				0	RDE-25070-0037	15/09/2017
D-25070-13-133	CONICA	ALMACEN - DETALLE DE CORREAS	CIVIL	1	RDE-25070-0053	27/10/2017
D-25070-13-133				0	RDE-25070-0037	15/09/2017
D-25070-13-134	CONICA	ALMACEN - ELEVACION 1 Y 2	CIVIL	1	RDE-25070-0053	27/10/2017
D-25070-13-134				0	RDE-25070-0037	15/09/2017
D-25070-13-135	CONICA	ALMACEN - CORTES	CIVIL	1	RDE-25070-0053	27/10/2017
D-25070-13-135				0	RDE-25070-0037	15/09/2017
D-25070-13-136	CONICA	CISTERNA - TECHO	CIVIL	1	RDE-25070-0053	27/10/2017
D-25070-13-136				0	RDE-25070-0037	15/09/2017
D-25070-13-137	CONICA	ACETILENO - CUARTO DE BOMBAS DETALLES	CIVIL	0	RDE-25070-0037	15/09/2017
D-25070-14-001	CONICA	ÁREA GENERAL - PAVIMENTO - PLANO GENERAL	CIVIL	0	RDE-25070-0047	20/10/2017
D-25070-14-002	CONICA	ÁREA GENERAL - PAVIMENTO - CORTES Y DETALLES	CIVIL	0	RDE-25070-0047	20/10/2017
D-25070-14-003	CONICA	ÁREA GENERAL - VEREDAS - PLANOS, CORTES Y DETALLES	CIVIL			
D-25070-14-004	CONICA	ÁREA GENERAL - CERCO - PLANOS, CORTES Y DETALLES	CIVIL			
D-25070-15-001	CONICA	ÁREA GENERAL - ALMACÉN - ARQUITECTURA - PLANTA BAJA	CIVIL			
D-25070-15-002	CONICA	ÁREA GENERAL - ALMACÉN - ARQUITECTURA - PLANO DE TECHOS	CIVIL			
D-25070-15-003	CONICA	ÁREA GENERAL - ALMACÉN - ARQUITECTURA - ELEVACIONES	CIVIL			
D-25070-15-004	CONICA	ÁREA GENERAL - ALMACÉN - ARQUITECTURA - CORTES	CIVIL			
D-25070-15-103	CONICA	PRÉDIO ACETILENO - ARQUITECTURA - PRIMER NIVEL - PLANTAS	CIVIL	0	RDE-25070-0039	20/09/2017
D-25070-15-104	CONICA	PRÉDIO ACETILENO - ARQUITECTURA - SEGUNDO NIVEL - PLANTA	CIVIL	0	RDE-25070-0039	20/09/2017
D-25070-15-105	CONICA	PRÉDIO ACETILENO - ARQUITECTURA - TECHOS - PLANTA	CIVIL	0	RDE-25070-0039	20/09/2017
D-25070-15-106	CONICA	PRÉDIO ACETILENO - ARQUITECTURA - CORTES	CIVIL	0	RDE-25070-0039	20/09/2017
D-25070-15-109	CONICA	PRÉDIO MANTENIMIENTO - ARQUITECTURA - PRIMER NIVEL - PLANTA	CIVIL	0	RDE-25070-0065	22/11/2017
D-25070-15-110	CONICA	PRÉDIO MANTENIMIENTO - ARQUITECTURA - TECHOS - PLANTAS	CIVIL	0	RDE-25070-0065	22/11/2017

D-25070-15-111	CONICA	PRÉDIO MANTENIMIENTO - ARQUITECTURA - CORTES	CIVIL	0	RDE-25070-0065	22/11/2017
D-25070-15-113	CONICA	FILLING PREDIO - ARQUITECTURA - PRIMER NIVEL FILLING - PLANTA	CIVIL	0	RDE-25070-0024	12/09/2017
D-25070-15-114	CONICA	FILLING PREDIO - ARQUITECTURA - PRIMER NIVEL PREDIO - PLANTA	CIVIL	0	RDE-25070-0024	12/09/2017
D-25070-15-115	CONICA	FILLING PREDIO - ARQUITECTURA - SEGUNDO NIVEL PREDIO - PLANTA	CIVIL	0	RDE-25070-0024	12/09/2017
D-25070-15-116	CONICA	FILLING PREDIO - ARQUITECTURA - TECHOS FILLING PREDIO - PLANTA	CIVIL	0	RDE-25070-0024	12/09/2017
D-25070-15-117	CONICA	FILLING PREDIO - ARQUITECTURA - CORTES	CIVIL	0	RDE-25070-0024	12/09/2017
D-25070-15-118	CONICA	FILLING PREDIO - ARQUITECTURA - TECHOS - PLANTA	CIVIL	0	RDE-25070-0024	12/09/2017
D-25070-15-119	CONICA	PRÉDIO OFICINAS - ARQUITECTURA - PRIMER NIVEL - PLANTA	CIVIL	0	RDE-25070-0042	03/10/2017
D-25070-15-120	CONICA	PRÉDIO OFICINAS - ARQUITECTURA - SEGUNDO NIVEL - PLANTA	CIVIL	0	RDE-25070-0042	03/10/2017
D-25070-15-121	CONICA	PRÉDIO OFICINAS - ARQUITECTURA - TERCER NIVEL - PLANTA	CIVIL	0	RDE-25070-0042	03/10/2017
D-25070-15-122	CONICA	PRÉDIO OFICINAS - ARQUITECTURA - TECHOS - PLANTA	CIVIL	0	RDE-25070-0042	03/10/2017
D-25070-15-123	CONICA	PRÉDIO OFICINAS - ARQUITECTURA - CORTE-1	CIVIL	0	RDE-25070-0042	03/10/2017
D-25070-15-124	CONICA	PREDIO MANTENIMIENTO - ARQUITECTURA - CORTES C/D/E	CIVIL	0	RDE-25070-0065	22/11/2017
D-25070-15-125	CONICA	PREDIO MANTENIMIENTO - ARQUITECTURA - ELEVACIONES	CIVIL	0	RDE-25070-0065	22/11/2017
D-25070-15-126	CONICA	PREDIO MANTENIMIENTO - ARQUITECTURA - S.S.H.H. HOMBRES - PLANTA - CORTES	CIVIL	0	RDE-25070-0065	22/11/2017
D-25070-15-127	CONICA	PREDIO MANTENIMIENTO - ARQUITECTURA - S.S.H.H. HOMBRES - CORTES	CIVIL	0	RDE-25070-0065	22/11/2017
D-25070-15-128	CONICA	PREDIO MANTENIMIENTO - ARQUITECTURA - DETALLE DE PUERTA	CIVIL	0	RDE-25070-0065	22/11/2017
D-25070-15-129	CONICA	PREDIO MANTENIMIENTO - ARQUITECTURA - DETALLE DE VENTANA	CIVIL	0	RDE-25070-0065	22/11/2017
D-25070-15-130	CONICA	PREDIO OFICINAS - ARQUITECTURA - PRIMER NIVEL - CARTABONEO DE TECHO DE BALDOSA	CIVIL	0	RDE-25070-0042	03/10/2017
D-25070-15-131	CONICA	PREDIO OFICINAS - ARQUITECTURA - SEGUNDO NIVEL - CARTABONEO DE TECHO DE BALDOSA	CIVIL	0	RDE-25070-0042	03/10/2017
D-25070-15-132	CONICA	PREDIO OFICINAS - ARQUITECTURA - CORTES Y ELEVACIONES - (CORTE E-E, F-F) - (ELEVACIÓN E1, E2)	CIVIL	0	RDE-25070-0042	03/10/2017
D-25070-15-133	CONICA	PREDIO OFICINAS - ARQUITECTURA - ELEVACIONES - (E3, E4)	CIVIL	0	RDE-25070-0042	03/10/2017
D-25070-15-139	CONICA	ALMACEN DE MANTENIMIENTO GENERAL-ARQUITECTURA - PLANTA	CIVIL	1	RDE-25070-0053	27/10/2017
D-25070-15-139				0	RDE-25070-0042	03/10/2017
D-25070-15-140	CONICA	ALMACEN DE MANTENIMIENTO GENERAL-ARQUITECTURA - CORTE 01 Y 02	CIVIL	1	RDE-25070-0053	27/10/2017
D-25070-15-140				0	RDE-25070-0042	03/10/2017
D-25070-15-141	CONICA	ALMACEN DE MANTENIMIENTO GENERAL-ARQUITECTURA - ELEVACIÓN - PLANO TECHO	CIVIL	1	RDE-25070-0053	27/10/2017
D-25070-15-141				0	RDE-25070-0042	03/10/2017

D-25070-15-145	CONICA	PREDIO FILLING - ARQUITECTURA - FILLING - ELEVACIONES	CIVIL	0	RDE-25070-0024	12/09/2017
D-25070-15-146	CONICA	PREDIO FILLING - ARQUITECTURA - FILLING PREDIO -CORTES	CIVIL	0	RDE-25070-0024	12/09/2017
D-25070-15-147	CONICA	PREDIO FILLING - ARQUITECTURA - FILLING PREDIO - CORTES - ELEVACIONES	CIVIL	0	RDE-25070-0024	12/09/2017
D-25070-15-148	CONICA	PREDIO FILLING - ARQUITECTURA - FILLING PREDIO -DETALLE ESCALERA	CIVIL	0	RDE-25070-0024	12/09/2017
D-25070-15-149	CONICA	PREDIO FILLING - ARQUITECTURA - FILLING PREDIO -DETALLE VENTANA - S.S.H.H.	CIVIL	0	RDE-25070-0024	12/09/2017
D-25070-15-150	CONICA	PREDIO FILLING - ARQUITECTURA - FILLING PREDIO - DETALLE DE PUERTA	CIVIL	0	RDE-25070-0024	12/09/2017
D-25070-15-153	CONICA	PREDIO ACETILENO - ARQUITECTURA - CORTES 3-3,4-4,5-5,6-6	CIVIL	0	RDE-25070-0039	20/09/2017
D-25070-15-154	CONICA	PREDIO ACETILENO - ARQUITECTURA - CORTES (7-7,8-8) - ELEVACION 1	CIVIL	0	RDE-25070-0039	20/09/2017
D-25070-15-155	CONICA	PREDIO ACETILENO - ARQUITECTURA - ELEVACIONES 2 Y 3	CIVIL	0	RDE-25070-0039	20/09/2017
D-25070-15-156	CONICA	PREDIO ACETILENO - ARQUITECTURA - DETALLE DE PUERTAS	CIVIL	0	RDE-25070-0039	20/09/2017
D-25070-16-101	CONICA	GENERAL - INSTALACIÓN SANITARIAS - SISTEMA TRATAMIENTO DE AGUA	CIVIL	0	RDE-25070-0027	15/09/2017
D-25070-16-102	CONICA	ACETILENO - INSTALACIÓN SANITARIAS - RED DE AGUA	CIVIL			
D-25070-16-103	CONICA	ACETILENO - INSTALACIÓN SANITARIAS - RED DE DESAGÜE	CIVIL			
D-25070-16-104	CONICA	ACETILENO - INSTALACIÓN SANITARIAS - SALIDAS ESPECIALES	CIVIL			
D-25070-16-105	CONICA	MANTENIMIENTO - INSTALACIÓN SANITARIAS - RED DE AGUA	CIVIL	0	RDE-25070-0027	15/09/2017
D-25070-16-106	CONICA	MANTENIMIENTO - INSTALACIÓN SANITARIAS - RED DE DESAGÜE	CIVIL	0	RDE-25070-0027	15/09/2017
D-25070-16-107	CONICA	FILLING PREDIO - INSTALACIÓN SANITARIAS - RED DE AGUA	CIVIL	0	RDE-25070-0027	15/09/2017
D-25070-16-108	CONICA	FILLING PREDIO - INSTALACIÓN SANITARIAS - RED DE DESAGÜE	CIVIL	0	RDE-25070-0027	15/09/2017
D-25070-16-109	CONICA	FILLING NAVE - INSTALACIÓN SANITARIAS - RED DE AGUA	CIVIL			
D-25070-16-110	CONICA	FILLING NAVE - INSTALACIÓN SANITARIAS - RED DE DESAGÜE	CIVIL			
D-25070-16-111	CONICA	OFICINAS - INSTALACIÓN SANITARIAS - RED DE AGUA	CIVIL	0	RDE-25070-0027	15/09/2017
D-25070-16-112	CONICA	OFICINAS - INSTALACIÓN SANITARIAS - RED DE DESAGÜE	CIVIL	0	RDE-25070-0046	11/10/2017
D-25070-16-113	CONICA	OFICINAS - INSTALACIÓN SANITARIAS - SALIDAS ESPECIALES	CIVIL			
D-25070-16-114	CONICA	GENERAL - INSTALACIONES SANITARIAS - RED DE AGUA		0	RDE-25070-0027	15/09/2017
D-25070-16-115	CONICA	GENERAL - INSTALACIONES SANITARIAS - RED DE DESAGÜE	CIVIL	0	RDE-25070-0027	15/09/2017
D-25070-16-126	CONICA	FILLING PREDIO - INSTALACIONES SANITARIAS - 2DO NIVEL - RED DE DESAGÜE	CIVIL	0	RDE-25070-0027	15/09/2017
D-25070-16-131	CONICA	OFICINAS - INSTALACIÓN SANITARIAS - 2DO NIVEL - RED DE AGUA	CIVIL	0	RDE-25070-0027	15/09/2017
D-25070-16-132	CONICA	OFICINAS - INSTALACIÓN SANITARIAS - 3ER NIVEL - RED DE AGUA	CIVIL	0	RDE-25070-0027	15/09/2017
D-25070-16-133	CONICA	OFICINAS - INSTALACIÓN SANITARIAS - 2DO NIVEL - RED DE DESAGÜE	CIVIL	0	RDE-25070-0027	15/09/2017

D-25070-16-134	CONICA	OFICINAS - INSTALACIÓN SANITARIAS - 3ER NIVEL - RED DE DESAGÜE	CIVIL	0	RDE-25070-0027	15/09/2017
D-25070-16-135	CONICA	OFICINAS - INSTALACIÓN SANITARIAS - 3ER NIVEL - TANQUE ELEVADO	CIVIL	0	RDE-25070-0027	15/09/2017
D-25070-19-101	CONICA	GENERAL INDUSTRIAL DRAINAGE SYSTEM - PLAN	CIVIL			
D-25070-19-102	CONICA	GENERAL INDUSTRIAL DRAINAGE SYSTEM - SECTIONS AND DETAILS	CIVIL			
D-25070-19-103	CONICA	GENERAL PLUVIAL DRAINAGE SYSTEM - PLAN AND SECTIONS	CIVIL			
D-25070-19-104	CONICA	GENERAL SEWAGE SYSTEM - PLAN AND SECTIONS	CIVIL			
D-25070-19-105	CONICA	GENERAL SEWAGE SYSTEM - DETAILS	CIVIL			
D-25070-21-150	CONICA	PLANTA DE TUBERIAS ENTERRADAS-PLANTA CLAVE-HUACHIPA PERU	CIVIL	0		25/09/2017

Anexo 5: Indicadores KPI

Análisis de Valor Ganado																		
7,172,256.21 SOLES																		
FECHA DE CORTE : 13/12/2017																		
Descripción	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17
% Avance Progr. Acum.	0.00%	0.88%	2.83%	6.46%	10.52%	14.23%	18.75%	23.46%	28.90%	34.09%	40.71%	46.62%	53.69%	60.51%	66.72%	73.37%	77.97%	81.44%
% Avance Real Acum.	0.00%	1.65%	2.50%	4.77%	7.23%	13.51%	17.03%	20.71%	22.69%	25.86%	33.74%	37.66%	41.91%	49.42%	57.09%	60.93%	66.81%	70.96%
PV	0	62,802	202,978	463,374	754,563	1,020,271	1,344,834	1,682,675	2,072,984	2,444,989	2,919,776	3,343,388	3,850,975	4,340,260	4,785,404	5,262,487	5,592,146	5,841,418
EV	0	118,470	179,153	341,768	518,874	969,271	1,221,564	1,485,232	1,627,324	1,854,810	2,419,589	2,701,169	3,005,868	3,544,617	4,094,544	4,369,980	4,791,453	5,089,129
AC	0	118,470	179,153	341,768	518,874	969,271	1,221,564	1,485,232	1,627,324	1,854,810	2,419,589	2,701,169	3,005,868	3,544,617	4,094,544	4,369,980	4,791,453	5,089,129
CPI	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
SPI	1.000	1.886	0.883	0.738	0.688	0.950	0.908	0.883	0.785	0.759	0.829	0.808	0.781	0.817	0.856	0.830	0.857	0.871
TCPI _{EAC}	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
TCPI _{BAC}	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
CV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SV	0	0	-23,825	-121,607	-235,688	-51,000	-123,270	-197,443	-445,660	-590,180	-500,187	-642,218	-845,107	-795,643	-690,859	-892,508	-800,693	-752,289
EAC ₁ = BAC/CPI	0	0	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256
EAC ₂ = AC+(BAC-EV)	0	0	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256	7,172,256
EAC ₃ = BAC/(CPIxSPI)	7,172,256	3,802,097	8,126,068	9,724,262	10,430,108	7,549,639	7,896,019	8,125,720	9,136,454	9,454,387	8,654,932	8,877,500	9,188,752	8,782,177	8,382,408	8,637,090	8,370,803	8,232,479
EAC ₄ = Calculado en el R.O.			7,172,256.21															
ETC (costo remanente)			2,802,276.48 S/															
VAC (margen a fin de proyecto)			0 S/															