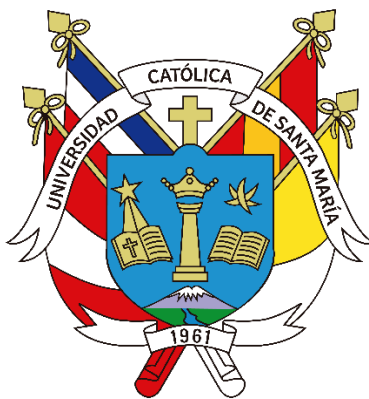


Universidad Católica de Santa María
Facultad de Arquitectura e Ingenierías Civil y del
Ambiente
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL NUEVO HOSPITAL REGIONAL ZACARÍAS
CORREA VALDIVIA EN HUANCABELICA**

**Trabajo de Suficiencia Profesional
presentada por la Bachiller:**

Salinas Portugal Ursula Andrea

**Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Civil**

Asesor:

Dr. Hidalgo Valdivia, Alejandro

Arequipa - Perú

2022

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
INGENIERIA CIVIL
TITULACIÓN CON TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 20 de Noviembre del 2022

Dictamen: 007937-C-EPIC-2022

Visto el borrador del expediente 007937, presentado por:

2009203562 - SALINAS PORTUGAL URSULA ANDREA

Titulado:

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL NUEVO HOSPITAL REGIONAL ZACARÍAS CORREA VALDIVIA
EN HUANCVELICA**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**1949 - DIAZ GALDOS MIGUEL RENATO
DICTAMINADOR**



**2778 - UGARTE CALDERON ENRIQUE ALFONSO
DICTAMINADOR**



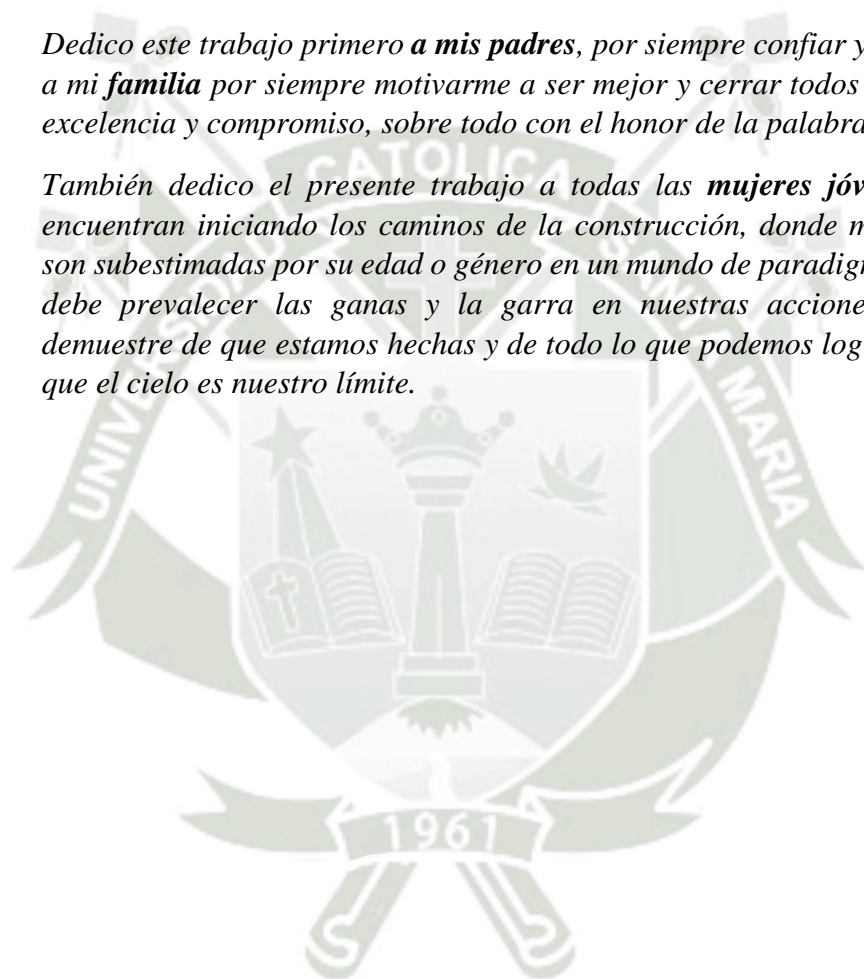
**9727 - MONTOYA VILLANUEVA FILIBERTO RODY
DICTAMINADOR**



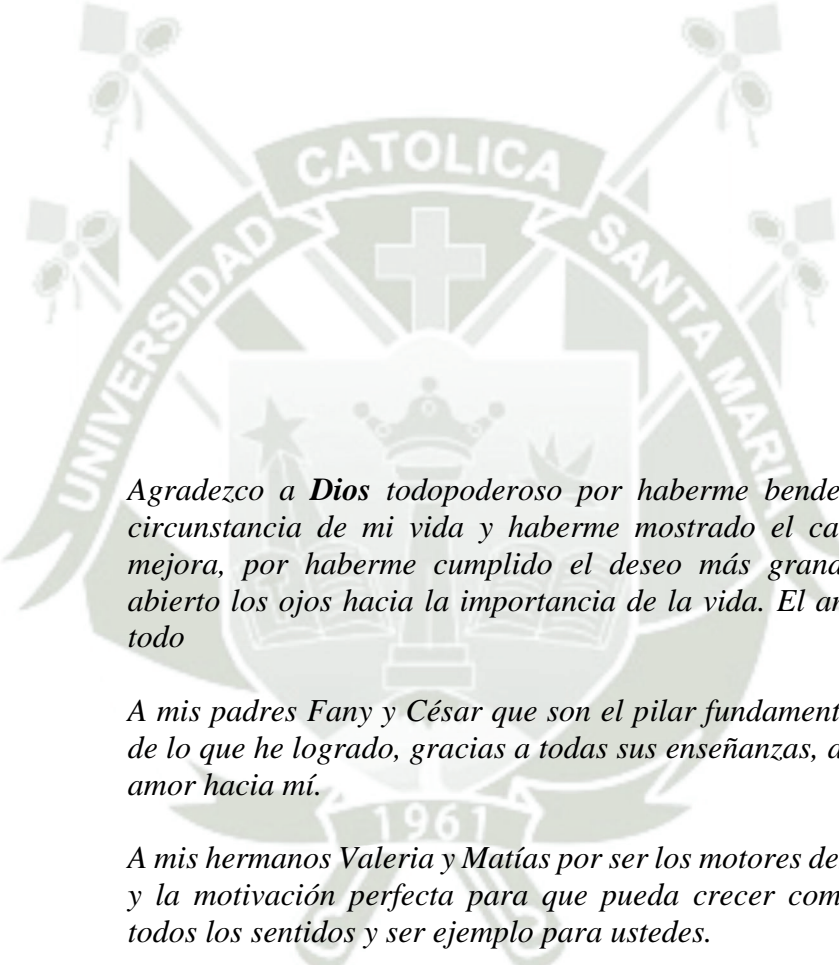
DEDICATORIA

*Dedico este trabajo primero **a mis padres**, por siempre confiar y creer en mí, a mi **familia** por siempre motivarme a ser mejor y cerrar todos los ciclos en excelencia y compromiso, sobre todo con el honor de la palabra.*

*También dedico el presente trabajo a todas las **mujeres jóvenes** que se encuentran iniciando los caminos de la construcción, donde muchas veces son subestimadas por su edad o género en un mundo de paradigmas, siempre debe prevalecer las ganas y la garra en nuestras acciones, donde se demuestre de que estamos hechas y de todo lo que podemos lograr sabiendo que el cielo es nuestro límite.*



AGRADECIMIENTOS



*Agradezco a **Dios** todopoderoso por haberme bendecido en cada circunstancia de mi vida y haberme mostrado el camino para la mejora, por haberme cumplido el deseo más grande y haberme abierto los ojos hacia la importancia de la vida. El amor y la fe en todo*

A mis padres Fany y César que son el pilar fundamental de mi ser y de lo que he logrado, gracias a todas sus enseñanzas, a su esfuerzo y amor hacia mí.

A mis hermanos Valeria y Matías por ser los motores desde muy joven y la motivación perfecta para que pueda crecer como persona en todos los sentidos y ser ejemplo para ustedes.

Al amor, por hacerme ver el vaso lleno y tomar el compromiso del crecimiento en conjunto.

A mis jefaturas directas, que a lo largo de este periodo laboral me han brindado la confianza y el conocimiento para poder seguir en aprendizaje continuo.

RESUMEN

El presente documento contiene el detalle de la experiencia realizada durante los 09 años de experiencia laboral obtenida en importantes proyectos dentro del Perú referentes al Control de Proyectos.

Por ello dentro del presente, de detallará la gestión macro que todo proyecto debe tener e implementarse, obtenidos como resultado de la experiencia adquirida, adaptando la misma a la gestión pública y aplicándose en el último proyecto donde laboré, en una construcción de una de las estructuras más complejas: Un Hospital Regional.

A continuación, se va a realizar una descripción de los procesos utilizados y las buenas practicas del proyecto, haciendo hincapié en las actividades o sistemas de gestión más importantes a tener en cuenta con el fin de que cualquier obra tenga un orden, y alcance o se acerque al objetivo del costo y plazo, cuando no se tiene una empresa o cliente que cuente con bases de procesos más si normas y leyes nacionales que lo gobiernan. Así mismo se describirán las deficiencias que se tuvieron y la influencia en los resultados.

La desviación en plazos o costos y paralizaciones de obras públicas es recurrente, es por ello que, para conocer y estudiar el origen, se requiere de data que permita dar una estadística y resultado posterior que permita una mejora o posibles soluciones a implementar principalmente para los proyectos que generan interés a la sociedad: Los proyectos de inversión pública.

Existen herramientas y tecnologías que ayudarán a gestionar mejor los proyectos y que se describirán en el presente informe compatibilizándose con las normas que la Ley exige y las posibles mejoras que se pueden obtener al aplicarse y fusionarse.

Se requiere dejar reconocimientos de las buenas prácticas y conocer la reglamentación bajo la que se rigen, teniéndose observaciones de las fases de los proyectos trabajados para poder considerarlas en futuros diseños

Palabras clave:

Control de Proyectos / Proyectos de Inversión Públicas / Gestión de proyectos /

ABSTRACT

This document contains the detail of the experience carried out during the 09 years of work experience obtained in important projects within Peru, references to Project Control.

For this reason, within the present, it will detail the macro management that everything must have and implement, obtained as a result of the experience acquired, adapting it to public management and applying it to the last project where I worked, in the construction of one of the most complex: A Regional Hospital.

Next, a description of the processes used and the good practices of the project will be made, emphasizing the most important activities or management systems to be taken into account so that any work has an order, and reaches or is get closer to the objective of cost and term, when there is no company or client that has bases of processes more if norms and national laws that govern it. Likewise, the deficiencies that were had and the influence on the results will be described.

The deviation in deadlines or costs and stoppages of public works is recurrent, that is why, to know and study the origin, data is required that allow statistics and subsequent results that allow an improvement or possible solutions to be implemented mainly for the projects that generate interest to society: Public investment projects.

There are tools and technologies that help to better manage projects and that will be described in this report, making them compatible with the standards required by the Law and the possible improvements that can be obtained by applying and merging.

It is required to leave acknowledgments of good practices and know the regulations under which they are governed, having observations of the phases of the projects worked on to be able to consider them in future designs.

Keywords:

Project Control / Public Investment Projects / Project Management /

ÍNDICE

DICTAMEN APROBATORIO	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
ÍNDICE.....	VII
INDICE DE FIGURAS	X
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	2
1. PLAN ESTRATEGICO.....	2
1.1 Objetivo de Desarrollo	2
1.2 Descripción de Experiencia Laboral	2
1.3 Metodología aplicada.....	3
CAPÍTULO II.	4
2. MARCO TEORICO.....	4
2.1 Descripción General del Proyecto	4
2.2 Sistema de Gestión de Proyectos.....	6
2.3 Definiciones.....	9
2.4 Descripción de Interesados y Proyecto (Empresa y Cliente).....	13
2.4.1 Principales Interesados	13
2.4.2 Descripción de la Gestión Realizada.....	14
CAPÍTULO III.	15
3. CONSTRUCCION DEL NUEVO HOSPITAL ZACARIAS CORREA – HUANCVELICA	15
3.1 Metodología y Sistema de Gestión de Proyecto	15
3.2 Gestión de Alcance.....	16
3.2.1 Descripción del Alcance.....	16
3.2.2 Descripción de la Modalidad de Contratación	26
3.2.3 Interesados.....	34
3.3 Gestión del Costo	35
3.3.1 Conformación de Partidas de Control.....	38
3.3.2 Análisis de Brecha de Costo en relación al PPTO por Partida	42

3.3.2.1.	Obras Preliminares y Provisionales	42
3.3.2.2.	Seguridad y Gestión Ambiental	43
3.3.2.3.	Movimiento de Tierras	44
3.3.2.4.	Obras Civiles	44
3.3.2.5.	Estructuras Metálicas	45
3.3.2.6.	Arquitectura	46
3.3.2.7.	Instalaciones Sanitarias	46
3.3.2.8.	Instalaciones Eléctricas	47
3.3.2.9.	Instalaciones Mecánicas.....	48
3.3.2.10.	Sistema de Comunicaciones.....	48
3.3.3	Adicionales	49
3.3.3.1.	Gestión de Adicionales	49
3.3.3.2.	Efecto Covid	53
3.3.4	Control de Costos de MO	56
3.3.4.1.	CPI	56
3.3.4.2.	ISP.....	58
3.3.5	Control de Costo de equipos y Materiales.....	64
3.3.5.1.	Requerimientos y Compras.....	66
3.3.5.2.	Control de materiales	70
3.3.6	Gestión de Subcontratos.....	73
3.3.6.1.	Control de Subcontratos	76
3.3.7	Descripción de la Gestión Financiera	78
3.3.6.2.	Control Financiero.....	79
3.4	Gestión de Plazo.....	86
3.4.1	Control de Avance	87
3.4.2	Control de Ampliaciones de Plazo.....	93
3.4.3	Control de Personal.....	95
3.5	Gestión Contractual	97
CAPITULO IV	98
4.	IV ANÁLISIS DEL PROYECTO.....	98
4.1	De la Modalidad de Contrato	98
4.2	De la Metodología de Ingeniera	99
4.3	De la Construcción.....	101

4.4 De la Metodología de Trabajo.....	101
4.5 De la Metodología de Calidad	103
CAPÍTULO V	105
5. REFLEXIÓN CRÍTICA	105
CONCLUSIONES	108
RECOMENDACIONES FINALES	111
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	113



INDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Plano de Ubicación del Proyecto en Estudio.....	1
Figura 2 – fotografía aérea del proceso constructivo del Hosp. Zacarías Correa Huancavelica	5
Figura 3 – Imagen 3D del Nuevo Hospital Zacarías Correa en Huancavelica.....	5
Figura 4 – Fachada BIM del Proyecto	5
Figura 5 - Interrelación de Componentes Clave de los Proyectos.....	6
Figura 6 – Proceso de Planificación del Proyecto realizada.....	14
Figura 7 – Cuadro Macor de Historial de Procesos.....	15
Figura 8 – Detalle de Procesos aplicados en base a procesos del PMBOOK	16
Figura 9 – Cuadro de Distribución de Presupuesto por Especialidad	17
Figura 10 - Plano de Planta con Sectorizaciones	19
Figura 11 - Fotografías del Proceso de Construcción del Edificio principal Bloque A, y Bloque C	20
Figura 12 - Fotografías de Construcción de Edificios Secundarios, Bloques B,C,D Y G	21
Figura 13 - Plano de Planta con Sectorizaciones Segundo Nivel.....	22
Figura 14 - Plano de Planta con Sectorizaciones Tercer Nivel	22
Figura 15 - Fotografía de interior de edificación	23
Figura 16 - Fotografía de interior de pasadizos.....	23
Figura 17 - Fotografía pasadizos exteriores	23
Figura 18 - Plano de Planta con Sectorizaciones Tercer Nivel	24
Figura 19 - Fotografía de Azotea	24
Figura 20 - Plano de Zonificación de Sótano	25
Figura 21 - Fotografía de Sótano.....	25
Figura 22 - Línea de tiempo Resumen de proceso de selección y contratación.....	27
Figura 23 - Resumen de Montos de Presupuesto	29
Figura 24 - Forma General de fórmula Polinómica	30
Figura 25 - Detalle de Formulación de Estructura de Valorización.....	30
Figura 26 - Flujograma de Procedimiento de aprobación de Valorizaciones en Obras Publicas.....	31
Figura 27 - Flujo de ingreso de Valorización de Obra a la Entidad.....	32
Figura 28 - Flujo de Liquidación de Obra.....	33
Figura 29 - Diagrama de Gestión de Principales Interesados dentro de un proyecto Publico	34
Figura 30 - Planificación del Costo.....	35
Figura 31 - Diagrama de consideraciones dentro de una estimación de Costo	35
Figura 32 - Formación del Presupuesto.....	37
Figura 33 - Proceso de Control de Costos.....	37
Figura 34 - Distribución de cantidad de partidas y su incidencia en costo	38
Figura 35 - Fases de Control del Proyecto	38
Figura 36 - Detalle de posición de fases, subfases y partidas de Control	39
Figura 37 - Partidas de Control de Obra / Fuente: Elaboración Propia.....	41
Figura 38 - Brecha de Obras Preliminares	42
Figura 39 - Detalle de Brecha por Fletes.....	42
Figura 40 - Brecha de Seguridad y Gestión Ambiental.....	43
Figura 41 - Detalle de Brecha de Epp's y Epc	43
Figura 42 - Brecha de Movimiento de Tierras	44

Figura 43 - Brecha de Obras Civiles	44
Figura 44 - Detalle de brecha de Concreto.....	45
Figura 45 - Brecha de Estructura Metálica.....	45
Figura 46 - Detalle de Brecha de aisladores y Estructuras en Cubiertas	46
Figura 47 - Brecha de Arquitectura.....	46
Figura 48 - Brecha de Instalaciones Sanitarias	47
Figura 49 - Brecha de Instalaciones Eléctricas	47
Figura 50 - Brecha de Instalaciones Mecánicas	48
Figura 51 - Brecha de Sistemas Tecnológicos e Informáticos	48
Figura 52 - Cuadro de Adicionales Aprobados	51
Figura 53 - Fotografía de Adicional N°01 Mejoramiento de Suelos en Plataforma. 01	52
Figura 54 - Impacto producido por paralización debido al Estado de Emergencia.....	53
Figura 55 - Resumen de Ampliaciones Excepcionales	54
Figura 56 - Presupuesto Inicial Reembolso Covid.....	55
Figura 57 - Diagrama de CPI	56
Figura 58 - Ejemplo de Cálculo de CPI	57
Figura 59 - Ejemplo de Grafico de Resultado de CPI.....	57
Figura 60 - Grafico Ejemplo de Comportamiento de Costo Real vs Valor Ganado	58
Figura 61 - Fotografía de Capacitaciones al Personal	59
Figura 62 - Fotografía de Capacitaciones Staff.....	59
Figura 63 - Flujo de Procesos de áreas que intervienen en el ISP.....	60
Figura 64 - Extracto de Informe Semanal de Productividad.....	61
Figura 65 - Extracto de Informe de registro de datos para ISP	62
Figura 66 - Extracto de Informe Semanal de Producción Semanal Vs. Histórico.	63
Figura 67 - Diagrama de Plan General de Adquisiciones	65
Figura 68 - Cronograma de Adjudicación de material/equipos principales	67
Figura 69 - Formato de Requerimiento	68
Figura 70 - Formato de requerimiento	69
Figura 71 - Vale de Salida de Materiales	71
Figura 72 - Reporte de Egresos	72
Figura 73 - Flujograma de Selección de Subcontratista.....	74
Figura 74 - Plantilla de selección de Subcontratista.....	75
Figura 75 - Formato de Check List de Valorización de Subcontratos	77
Figura 76 - Formato de Resultado Operativo	80
Figura 77 - Formato de Datos estadísticos de Resultado Operativo	81
Figura 78 - Extracto de Formato de Análisis de variabilidad de Costos del resultado Operativo.....	81
Figura 79 - Descripción de Riesgo,	82
Figura 80 - Mapa de Procesos de la Gestión del Riesgo.....	82
Figura 81 - Extracto Cuadro de Riesgos de Obra.....	83
Figura 82 - Formato de Flujo de Caja	85
Figura 83 - Descripción General de la Programación	86
Figura 84 – Grafico del Sistema Last Planner y Planificación Lookahead.....	88
Figura 85 - Diagrama de Herramientas de Planeamiento y Control	89
Figura 86 - Formato de Mapa de Planeamiento de una Actividad Semanal	90

Figura 87 - Extracto de Proyección de Venta del Planeamiento realizado	90
Figura 88 - Curva S de avance Programado vs Avance Real.....	91
Figura 89 - Extracto de Lookahead a 04 semanas.....	91
Figura 90 - Extracto de Pan maestro	92
Figura 91 - Seguimiento de Obra en Ruta Crítica	93
Figura 92 - Cronograma de Seguimiento de obra (Ruta Crítica)	94
Figura 93 - Formato de Seguimiento de Ampliaciones de Plazo	94
Figura 94 - Histogramas de Personal Proyectado por Actividad y Cuadrillas	95
Figura 95 - Control de Histograma	96
Figura 96 - Curva del Esfuerzo del Proceso Constructivo	99
Figura 97 - Grafico BIM de avances ejecutados y las restricciones de las áreas	100
Figura 98 - Fotografía de Herramientas de Control Visual (Kamban).....	102
Figura 99 - Fotografía de Pull Planing, Controles Visuales.....	102
Figura 100 - Situaciones Comunes y Sugerencias de Adaptación	103
Figura 101 - Principales Interrelaciones del Proceso de Gestión de Calidad de un Proyecto	104



INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene el detalle del trabajo realizado durante uno de los proyectos de inversión pública más grande y de mayor interés social que requería la nación. Ubicado en una de las regiones más pobres del Perú, en el centro y sierra del país, la construcción del Nuevo Hospital Regional Zacarías Correa en la ciudad de Huancavelica, la que beneficiaría a más de medio de millón de pobladores.

El presente informe detalla y explica el control de proyectos utilizado durante la ejecución del proyecto por un monto inicial de S/. 231'758,179.34 (Doscientos treinta y un millones setecientos cincuenta y ocho mil cientos setenta y nueve con 34/100 soles) ejecutado por el Consorcio Salud Zacarías, conformado por las empresas “CMO Group SA” (empresa peruana) y “Sinohydro Corporation Limited, Sucursal Perú” (Empresa China) hasta agosto del 2022.

Se detalla cómo se fusionaron diferentes herramientas de gestión que nos ayudaron a controlar los procesos constructivos y administrativos; y las normas o leyes aplicables a las inversiones públicas que se demanda y los conocimientos que como mínimo debemos tener para proyectar el gerenciamiento de este tipo de proyectos.

Así mismo se explica los parámetros generales a considerar para poder llevar un planeamiento y un análisis de costo/plazo/financiamiento donde se tenga el conocimiento de la situación y datos de obra. Por otro lado, también se describen y se señala como algunas situaciones, procedimientos u omisiones dan pie a un error en la gestión del mismo.

Finalmente se trata de realizar un análisis y crítica constructiva hacia la mejora continua para llevar las inversiones públicas en fusión con las actuaciones privadas a un siguiente nivel de progreso y gestión donde todos los involucrados puedan salir beneficiados.

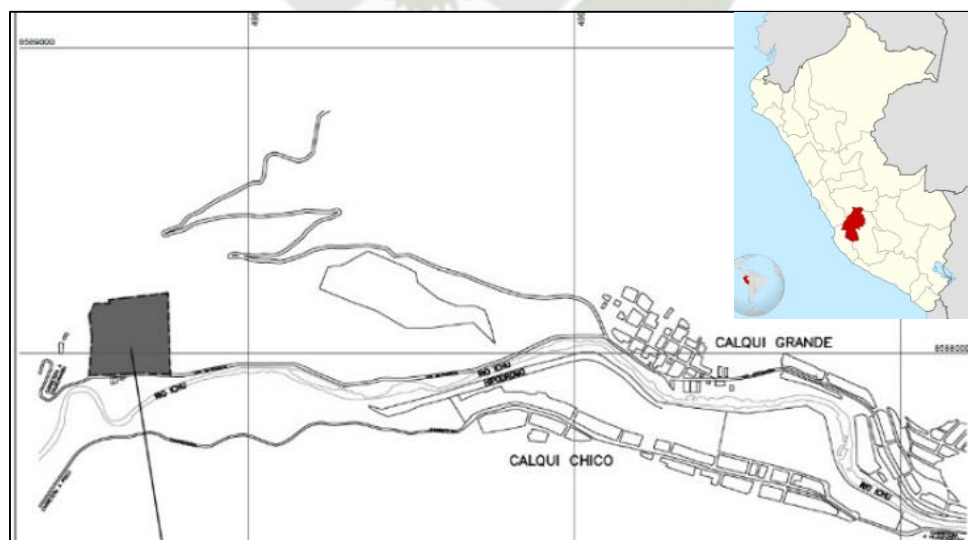


Figura 1 - Plano de Ubicación del Proyecto en Estudio

Fuente: Bases Estándar de Adjudicación Simplificada para la Contratación de la Ejecución de Obras (2019)

CAPÍTULO I

1. PLAN ESTRATEGICO

1.1 Objetivo de Desarrollo

El presente trabajo tiene como finalidad mostrar y corroborar las sapiencias adquiridas y aprendidas en la Carrera Profesional de Ingeniería Civil desde el año 2009 al año 2013 en la Universidad Católica de Santa María, refiriendo las labores desempeñadas y las técnicas utilizadas en el Proyecto “Hospital Zacarías Correa de la Ciudad de Huancavelica”, así como los conocimientos en el Control de Proyectos de Obras que he adquirido por 08 años.

1.2 Descripción de Experiencia Laboral

Mi experiencia profesional inicial en el año 2014 donde se ingresa a la Empresa Graña y Montero como practicante, asignándome al área de Control de Proyectos en la Obra PAD I Fase III, proyecto de Movimiento de tierras e Instalación de Geosintéticos y Tuberías para Sociedad Minera Cerro Verde, posteriormente ingreso al programa trainee de GyM S.A, donde realizó pasantía en el área de producción, control de proyectos, seguridad y gestión ambiental, dentro del Proyecto “Expansión Cerro Verde K162”, durante este proyecto adquirí muchas habilidades y conocimientos sobre la gestión general correcta de un megaproyecto; es por ello que al finalizar mi trainee soy contratada como Asistente de Control de Proyectos en este mismo proyecto. Para el año 2015 soy ascendida como Ingeniera de Subcontratos para el Proyecto de “Construcción del Mall Open Plaza Huancayo”, donde se me asignan responsabilidades como Realización de Subcontratos, validación de valorizaciones, comparativos de costos, etc. Posteriormente en el 2016 me designan como Ingeniera de Valorizaciones y Contratos para el Proyecto “Pre-Expansión de planta Quellaveco, Ingeniería de Detalle y Construcción de las obras de Fase II para agua de Construcción”, allí se me encarga la supervisión y seguimiento de subcontratistas, avances en campo, cierres y negociaciones de subcontratos.

En el año 2017 soy ascendida al Proyecto “Expansión de Planta Southern Peru Cooper Corporation” para los trabajos de Obras Civiles y Electromecánicas para Molienda, Flotación, Remolienda, Sala de Compresores, Planta de Cal y Reactivos para el proyecto de Ampliación donde asumo responsabilidades de Reportes de Productividad de los diferentes recursos, ejecución de adicionales, análisis de presupuestos, cierres de valorizaciones, etc.

En el año 2018 ingreso a la empresa CyJ Constructores y Contratistas como Jefe de Oficina Técnica, para trabajar dentro de mi ciudad natal Arequipa, en la construcción del “Hotel Hampton by Hilton” las que se trataban de la construcción del nuevo edificio utilizando ingeniería postensada y también la restauración de una Casona Patrimonial dentro del Centro Histórico de la

ciudad, en dicho puesto lidere todo el área de Oficina técnica con las actividades que implica la misma, Planificación, reportes de avance, gestión de subcontratos, gestión de interesados, controles financieros, etc., hasta el año 2021 donde ingreso como Jefe de Control de Proyectos y Oficina Técnica al Proyecto de Ejecución del Hospital Regional Zacarías Correa Valdivia en Huancavelica, obra privada pero cuyo cliente era el Estado, donde se pudo liderar el área de control de proyectos, planeamiento y oficina técnica.

El monto de todos los proyectos donde he participado suman más de Mil setecientos cuarenta y cinco mil millones de soles, S/. 1'745'378'152.23, habiéndome desempeñado en Obras de tipo Electromecánicas, Obras Civiles en minería, Movimientos de tierras, edificaciones como hoteles, restauraciones patrimoniales, construcción de Centros Comerciales y la construcción de un Hospital, año 2022 con el presente documento. Por ello se describirán las diferentes herramientas aprendidas durante todo este periodo pro las diversas obras.

1.3 Metodología aplicada

Dentro del presente trabajo, se trabajará el Caso del Consorcio Salud Zacarías, donde se aplicaron sistemas de gestión utilizadas en Lean Construction, PMBOOK y herramientas BIM y Scrum, así mismo se realizará un análisis de mejoras, desde una obra privada cuyo Cliente fue el Estado.

CAPÍTULO II.

2. MARCO TEORICO

2.1 Descripción General del Proyecto

El proyecto de Ejecución del Hospital Regional Zacarías Correa Valdivia en Huancavelica es un proyecto licitado en el año 2018, a través del Programa Nacional de Inversiones en Salud PRONIS, donde se dio ganador al Consorcio Salud Zacarías, Consorcio formado por las empresas CMO Group SA (empresa peruana) y Sinohydro' Corporation Limited, Sucursal Peru (Empresa China). Este proyecto incluía especialidades de Movimientos de Tierras, Estructuras considerando aisladores sísmicos, Arquitectura Señalética, Seguridad y Evacuación, IISS, IIEE, IIMM, Tecnología de información y comunicaciones, equipamiento, etc.

Considerándose un diseño desarrollado con la premisa de maximizar la eficiencia de procesos constructivos utilizándose en obra metodología BIM.

- **Ubicación:** Distrito de Ascensión, Huancavelica
- **Nombre del Proyecto:** Mejoramiento de Los Servicios de Salud del Hospital Regional Zacarías Correa Valdivia de Huancavelica.
- **Categoría:** Establecimiento de Salud de Nivel II-2, con servicios de Nivel de atención III-1
- **Área de terreno:** 59'816.62 m²
- **Monto de Contrato Inicial:** S/. 231'758,179.34 (Doscientos treinta y un millones setecientos cincuenta y ocho mil cientos setenta y nueve con 34/100 soles).
- **Tipo de Contrato:** Suma Alzada
- **Contratista:** Consorcio Salud Zacarías
- **Supervisión:** Consorcio Supervisión Huancavelica
- **Cliente:** PRONIS

Esta obra tuvo dos fases, la primera gestionada por un tercero con la que se inició obra el 08 de Julio del 2019, y en su segunda fase desde el 01 de marzo del 2020 gestionada por el mismo Consorcio hasta el 30 de agosto del 2022, que es la etapa en donde se aplicaron las metodologías, detalles y trabajos que describiremos posteriormente.



Figura 3 – Imagen 3D del Nuevo Hospital Zacarías Correa en Huancavelica
Fuente: Elaboración Propia



Figura 2 – Fotografía aérea del proceso constructivo del Hosp. Zacarías Correa Huancavelica
Fuente: Agencia Peruana de Noticias Propia (15 de abril 2022) <https://andina.pe/agencia/noticia-huancavelica-pronis-inspecciono-obras-del-hospital-zacarias-correa-valdivia-889172.aspx>



Figura 4 – Fachada BIM del Proyecto
Fuente: Elaboración Propia

2.2 Sistema de Gestión de Proyectos

PMI:

La Gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para ejecutar proyectos de manera eficaz y eficiente. Se trata de una competencia estratégica para organizaciones, que les permite vincular los resultados de un proyecto con las metas comerciales para posicionarse mejor en el mercado. (Project Management Institute, 2018)

Esta se consigue por la agrupación de los siguientes procesos:

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

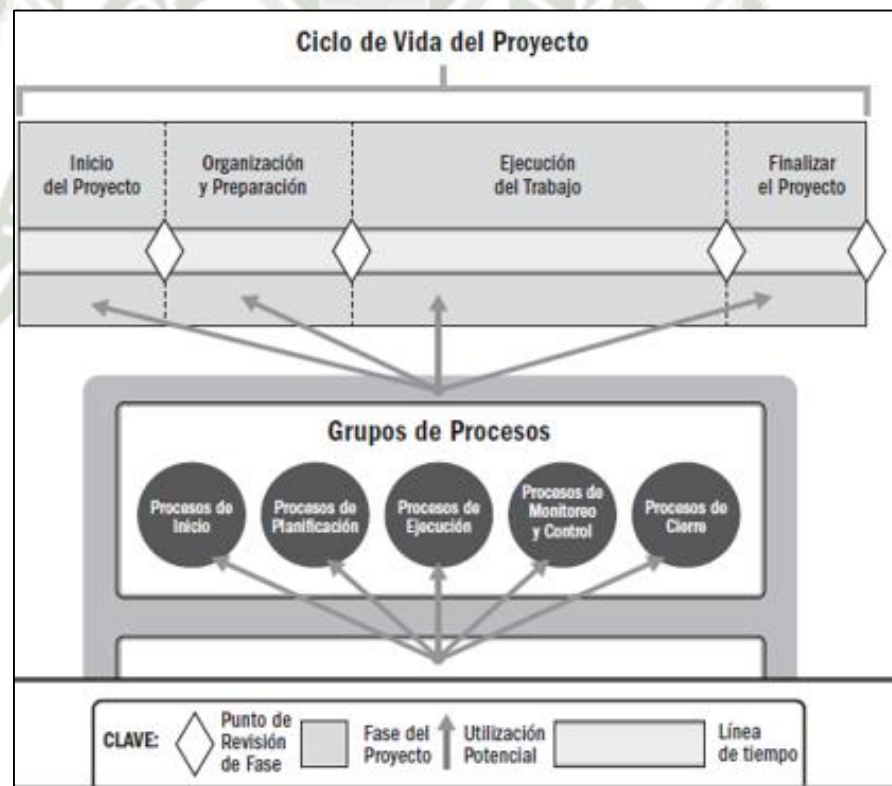


Figura 5 - Interrelación de Componentes Clave de los Proyectos
Fuente: Guía del PMBOOK 6ta Edición

Por otro lado, se indica que para poder gestionarlo se requiere identificar requisitos y abordar las necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados según se planifica y efectúa el proyecto, así como describe que los

grupos de procesos no son fases de un proyecto, sino que interactúan dentro de cada fase del ciclo de vida de un proyecto.

En un enfoque basado en procesos, la salida de un proceso normalmente se convierte en la entrada para otro proceso o es un entregable del proyecto o fase del proyecto. (Project Management Institute, 2021)

Finalmente se debe considerar las restricciones que comúnmente se tienen para todos los proyectos en general, y que deben ser estudiados en todos los procesos para no minimizar ningún y siempre tratar de equilibrar los mismos para tener un producto final satisfactorio. La llamada Triple restricción extendida (Project Management Institute, 2018)

- El alcance
- La calidad
- El tiempo
- El presupuesto
- Los recursos
- El riesgo

Scrum:

Scrum es el proceso de gestión Ágil. En la metodología Scrum, un pequeño equipo es dirigido por un maestro Scrum donde su rol principal consiste en eliminar todos los impedimentos para realizar el trabajo de manera más eficiente. El equipo trabaja en ciclos cortos llamados «Sprint», aunque los miembros del equipo se reúnen diariamente para hablar de lo que se ha hecho y dónde hay dificultades que deben aminorarse o eliminarse. Es por ello que, al disgregarlo en pequeños paquetes de objetivos, permite un desarrollo rápido y pruebas. La esencia de la metodología Ágil de acuerdo a la Guía Práctica de Ágil (2017) menciona con cuatro valores principales:

- Personas e interacciones por encima de herramientas y procesos
- Software funcional por encima de documentación exhaustiva
- Colaboración con el cliente por encima de negociación contractual
- Respuesta ante el cambio por encima de seguir un plan

Es así que esta metodología tiene una mentalidad innovadora sobre la entrega de valor y la colaboración con los interesados en general, ya que todos aporten y conocen los objetivos del proyecto. El equipo del proyecto trabaja en ciclos iterativos, evaluando siempre los resultados al final. Dependiendo de los resultados de estas evaluaciones, la entrega final se puede modificar para responder mejor a las necesidades del cliente. La colaboración continua es clave, tanto entre los miembros del equipo del proyecto como con las partes interesadas del proyecto. (Project Management Institute, 2017)

Lean Construction

Es una metodología y filosofía en construcción que busca satisfacer las necesidades del Cliente con el menor consumo de recursos a través de la eliminación de desperdicios, generando un flujo productivo continuo.

Este sistema de gestión y filosofía de trabajo, utiliza la herramienta del Sistema Last Planner, que no es más que un conjunto de documentos que sintetizan un sistema de planificación de producción diseñado para producir flujos de trabajo predecibles y de rápido aprendizaje en la programación, diseño, construcción y puesta en marcha de proyectos. Cuyo objetivo es reducir los desperdicios y maximizar la producción, así mismo existe una persona responsable en cada uno de los procesos a los que se le llama “El último Planificador”.

Analiza los 3 tipos de trabajos en obra: Trabajo Productivo, Contributivo y No contributivo. (Lean Construction Institute Perú, 2022)

BIM

El BIM es un sistema de gestión colaborativo que emplea el modelado de la información del proyecto para poder gestionar de manera eficaz y digital los datos del proyecto. Modela entonces de manera tridimensional la construcción misma del proyecto, y comparte en las diferentes fases de acuerdo al requerimiento.

Lo ideal es que la carga de recursos para la implementación BIM sea de manera inicial, para que de esta manera se pueda solo retroalimentar con algunos detalles pero que tenga la base para poder dar soporte de data al equipo del proyecto.

La Asociación Building SMART Spanish Chapter (2022) afirma que “los objetivos generales del modelado de las diferentes construcciones incluyen los siguientes beneficios”:

- Dar soporte a la toma de decisiones del proyecto
- Dar una base a los aspectos contractuales alineados con los objetivos del proyecto utilizando el modelo de información del edificio como referencia.
- Visualizar y asistir a soluciones de diseño y coordinar entre distintos diseños. Solución de incompatibilidades
- Incrementar y asegurar la calidad del proceso de construcción y el producto final.
- Analizar y mejorar con más detalle los procesos durante la fase de construcción permitiendo optimizarlos y hacerlos más eficientes.
- Dar soporte a los análisis de costes del proyecto y del ciclo de vida del proyecto.
- Permitir la gestión y la transferencia de datos del proyecto en todas las fases del proyecto.

(Asociación Building SMART Spanish Chapter, 2022)

2.3 Definiciones

Entidad

Se refiere a una empresa pública, es decir donde el propietario es el Estado.

Proyecto de Inversión Pública

Sistema administrativo del Estado que tiene como finalidad orientar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión para la efectiva prestación de servicios y la provisión de la infraestructura necesaria para el desarrollo del país (Ministerio de Economía y Finanzas, 2022)

Ley de Contrataciones con Estado

Es la norma que tiene por objetivo regular y promover las contrataciones públicas (Instituto Hegel, 2021)

OSCE

Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado

Contratista

Es la empresa contratada para ejecutar un proyecto, la que asume la responsabilidad de construcción del mismo, para este documento se referirá al Consorcio Salud Zacarias.

Suma Alzada

Es una modalidad de contratación, donde las cantidades del presupuesto están definidas a riesgo del Contratista, es decir no se reconocen mayores metrados en caso hubieran. Solo se paga el metrado ofertado.

Fideicomiso

Es un contrato que se da a través de un acto de confianza y acuerdo que permite que una persona o empresa entregue sus bienes o parte de los mismos para que sean administrados para un fin y en beneficio de un tercero.

Costo

Es la sumatoria de todos los valores económicos reales de los recursos a utilizar en la ejecución de la obra. Se incluyen los costos directos (forman parte del producto terminado o entregable) y los costos indirectos (no forman parte del producto terminado o entregable, pero se emplean durante el proceso de ejecución y/o construcción del mismo).

Venta

Es todo aquel valor económico que genera valor al proyecto, es decir es la cantidad de dinero que puede percibir por la ejecución de un alcance.

Contrato Vigente

Es el contrato original que ha sido afectado por las modificaciones al contrato, tales como reajustes, ampliaciones de plazo, adicionales, etc. (Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado OSCE, 2022)

Resultado Operativo

Es el informe del resultado económico de las operaciones de la obra, donde se revisa la tendencia y proyección de la utilidad a lo largo de la ejecución de la obra, la cual permitirá realizar las correcciones correspondientes mes a mes.

Partidas de Control

Es un resumen y reclasificación de grupos de control del presupuesto en grupos de partidas, agrupadas de acuerdo a su correspondencia dentro de cada actividad y especialidad, de esta manera se puede hacer un mejor control tanto del gasto como de utilidad de cada fase o Partida de Control.

Sistema Pull

Técnica Lean para reducir desperdicios en cualquier proceso

PMBOOK

Es una guía realizada por el Project Management Institute (PMI), donde indica diferentes criterios o procedimientos de buenas prácticas relacionadas a la gestión de Proyecto, tiene herramientas organizadas para ejecutar los procesos que un proyecto demanda. (Ingenio Learning, 2022)

Contingencia

Evento o una ocurrencia que podría afectar la ejecución del proyecto y que puede tenerse en cuenta con una reserva. (Project Management Institute, 2021)

Macro procesos:

Son aquellos 05 grandes procesos que se requieren para una buena gestión de Proyecto: Inicio, Planificación, Ejecución, Control y Cierre. (Project Management Institute, 2017)

Metodología Scrum

Es una metodología de trabajo ágil, que conecta a los interesados para trabajar en conjunto. La idea de esta metodología es el trabajo colaborativo, flexible e innovador.

Metodología BIM

Modelado de la Información para la Construcción, es una metodología de trabajo colaborativo, cuyo objetivo es la de Centralizar la información en un modelo de información digital (Building SMART Spanish Chapter, 2022)

Reuniones ICE

Son sesiones cuyas siglas vienen de integrated concurrent engineering, son reuniones de trabajo, que se prevén con anticipación. Su propósito es resolver problemas, interferencias o presentar las situaciones complejas del proyecto ante un grupo de personas, capaces y responsables de poder tomar decisiones del asunto de la sesión en pro del avance y solución rápida de las mismas.

Cuaderno de Obra

Es un documento que se utiliza como herramienta ante el OSCE y la Entidad para registrar todos los acontecimientos importantes que se producen en un proyecto de construcción. Este es anotado por el Contratista, así como por el Supervisor.

Sistema S10

Es un software que permite generar sinergia entre los sistemas de compra, logística, contabilidad, administración, facturación y control de cada recurso que se tenga en obra.

Feedback

Se refiere a la retroalimentación que se da un proceso o un interesado, para una mejora continua.

Registro Nacional de Proveedores

El Registro Nacional de Proveedores es un único registro público, de carácter administrativo, encargado de registrar a todas las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, que deseen contratar con las Entidades del Estado, y a aquellas que han sido sancionadas con inhabilitación temporal o definitiva por el Tribunal de Contrataciones del Estado. (Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado OSCE, 2022)

SEACE

Es el sistema Electrónico de Contrataciones del Estado, este permite el intercambio de información y difusión sobre las contrataciones del Estado, así como transacciones electrónicas. Es de acceso libre y gratuito. (Plataforma Digital Única del Estado Peruano, 2022)

Segundo Nivel de Atención (II-2)

Se refiere a los proyectos de Hospitales que tienen un nivel de atención con mayor especialización

Fianzas

Son garantías que emite una entidad financiera, que asegura el cumplimiento de una obligación o pago

Fórmula Polinómica:

Representación matemática de la estructura de costos de un presupuesto de obra y está constituida por la sumatoria de términos, denominados monomios, que consideran la participación o incidencia de los principales recursos como mano de obra, materiales, equipo, gastos generales. (Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado OSCE, 2022)

Factor de Relación

Número que se obtiene de dividir el monto de la oferta ganadora, entre el monto del valor referencial. Su objetivo es ajustar el precio de las valorizaciones de suma alzada de obra pública al monto ofertado por el contratista. (Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado OSCE, 2022)

Deductivo Vinculante

Reducciones de alcance, de partidas que ya no se realizarán debido a que serán relevadas por un adicional de obra. Reducciones de Presupuesto de las mismas. (Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado OSCE, 2022)

Bases integradas:

Documento del procedimiento de Licitación Pública, Concurso Público y Adjudicación Simplificada que contiene las reglas definitivas del procedimiento de selección cuyo texto incorpora las modificaciones que se hayan producido como consecuencia de las consultas, observaciones, la implementación del pronunciamiento emitido por el OSCE, así como las modificaciones requeridas por el OSCE en el marco de sus acciones de supervisión, según sea el caso; o, cuyo texto coincide con el de las Bases originales en caso de no haberse presentado consultas y/u observaciones, ni se hayan realizado acciones de supervisión. (Patricia Seminario, Opinión 010-2019 Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado OSCE, 2019)

Estimación Análoga

Método para estimar la duración o el costo de una actividad o un proyecto utilizando datos históricos de una actividad o proyecto similar. (Project Management Institute, 2021)

Orden de Compra

Se denomina orden de compra local a todas las órdenes de compra que son emitidas para adquirir productos dentro del país y está dirigida a proveedores que se encuentran constituidos bajo la ley peruana

2.4 Descripción de Interesados y Proyecto (Empresa y Cliente)

2.4.1 Principales Interesados

a) Respecto al Contratista, está conformado por dos socios:

“CMO Group SA” que es empresa peruana especializada en el diseño, ejecución y mantenimiento de obras públicas y privadas en sus diferentes categorías: obras de edificación, obras viales, obras sanitarias y otros. (CMO Group, 2022)

“PowerChina – Sinohydro”, corporación estatal china, número 6 en posición dentro de las constructoras más grandes del mundo; donde tiene un portafolio de negocios que cubre tres divisiones principales: construcción de infraestructura en los sectores de energía, agua, transporte y edificios; inversión en bienes raíces, concesiones y minería; y Contratos de Ingeniería, Adquisiciones y Construcción. (Jobomas.com, 2022)

b) Respecto a la Supervisión:

Recurso de reconsideración interpuesto por el señor César Fernando Tapia y a la empresa Mendoza Tapia S.A.C. integrantes del Consorcio Supervisor Huancavelica

c) Por otro lado, respecto al Cliente:

Pronis: Programa Nacional de Inversiones en Salud, es un programa adscrito al Ministerio de Salud, que formula, evalúa y ejecuta obras públicas orientadas a la salud de la población. (Programa Nacional de Inversiones en Salud, 2022)

d) Otros interesados:

a. Gobierno Regional de Huancavelica/Municipalidad Provincial Huancavelica

Como una obra de gran envergadura para la Región de Huancavelica, este fue un interesado de gran importancia ya que el gobierno Regional era el responsable de la coordinación del suministro de Energía, servicios agua, así como Coordinación de linderos con la Municipalidad. Por otro lado, El Proyecto era de importancia para la región debido a que es una población que tiene medio millón de habitantes y no cuentan con un hospital de esta envergadura.

b. Contraloría general

Ente fiscalizador de los recursos del Estado.

c. Sindicatos

d. Subcontratistas y Proveedores

e. Ciudadanos/Comunidades

2.4.2 Descripción de la Gestión Realizada

El Proyecto en su parte de estudio de pre inversión, expediente técnico se realizó por parte del PONIS.

En ese sentido el alcance del Contratista era netamente la ejecución del mismo el que fue adjudicado al Consorcio Salud Zacarías inició el 08 de julio del 2019, en esta etapa el Contratista decidió subcontratar a un tercero para ejecutar las labores de gerenciamiento de proyecto, sin embargo, en marzo del 2020, el mismo Consorcio decide tomar las riendas de esto, por lo que la planificación inicial en cuanto a sistema de gestión se visualiza de la siguiente manera:

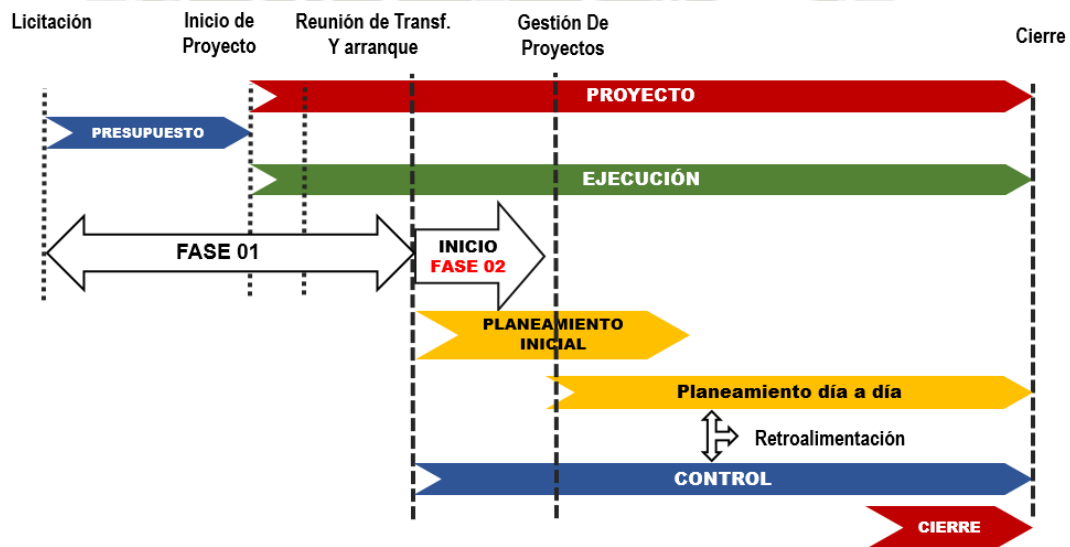


Figura 6 – Proceso de Planificación del Proyecto realizada

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO III.

3. CONSTRUCCION DEL NUEVO HOSPITAL ZACARIAS CORREA – HUANCAVELICA

3.1 Metodología y Sistema de Gestión de Proyecto

En la actualidad se tiene una serie de proyectos de todo tipo, electromecánicos, proyectos mineros, de carreteras, edificaciones complejas o simples, etc. Es por ello que es necesario orientar una metodología que siga un orden y ayude individualmente a cada uno de estos de acuerdo a las características que tenga. En este informe nos centraremos en 04 de ellas, la primera es PMI (Project Management Institute), la segunda es la del Lean Construction, la tercera es la Metodología Scrum que se refiere a un marco de desarrollo ágil para trabajar de manera colaborativa y finalmente el último es el sistema BIM que es una metodología de trabajo colaborativa cuyo objetivo es centralizar toda la información del proyecto en un modelo de información digital.

Para el caso del Proyecto del Hospital, se ha utilizado una mezcla de herramientas que utilizaban estas 04 metodologías para sinergiarlas y poder llevar un control correcto, las que se han conducido en procedimientos, instructivos, herramientas trasladadas a las responsabilidades del personal, las que fueron aplicadas posterior al inicio de obra, dentro de su segunda gestión.



Figura 7 – Cuadro Macor de Historial de Procesos
Fuente: Elaboración Propia

Los procesos desarrollados, se realizaron área por área para poder establecer un orden en la información y gestión del proyecto. Así como una sinergia entre metodologías. Dichas gestiones se distribuyeron considerando el siguiente detalle:

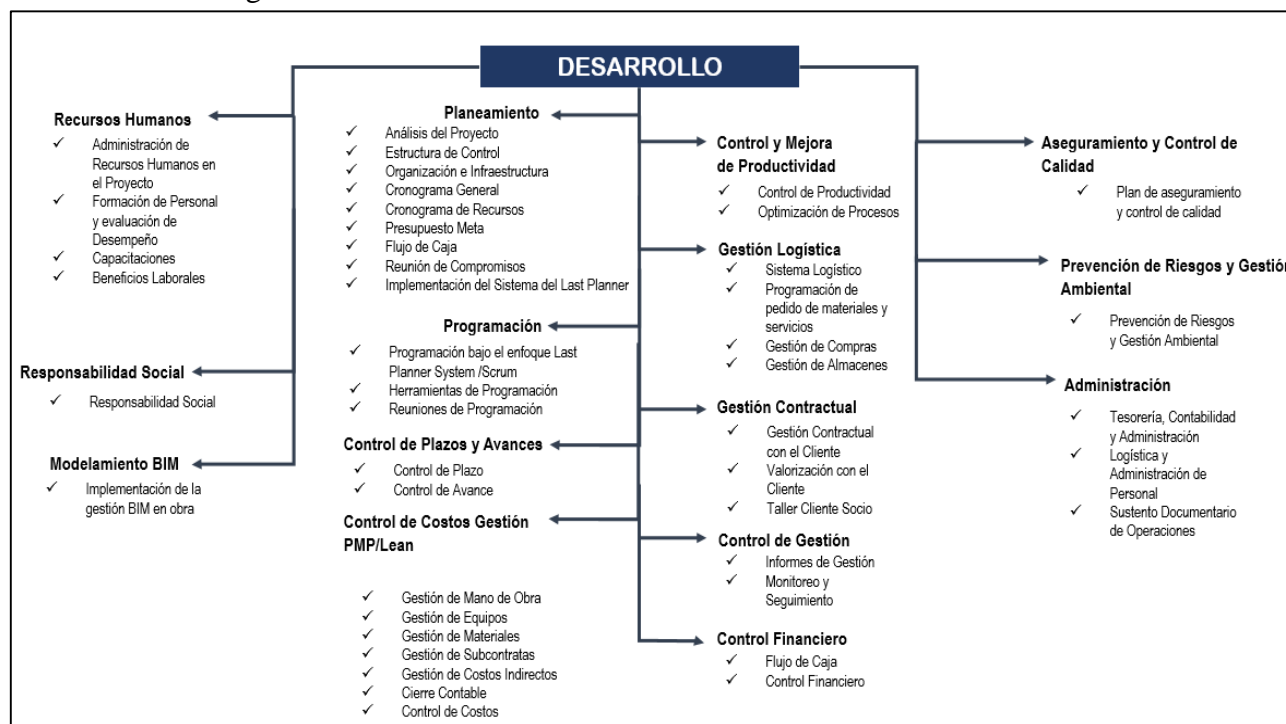


Figura 8 – Detalle de Procesos aplicados en base a procesos del PMBOOK
Fuente: Elaboración Propia

3.2 Gestión de Alcance

3.2.1 Descripción del Alcance

El proyecto tenía por objetivo generar el acceso adecuado de los servicios de salud con la finalidad de disminuir las tasas de morbilidad y mortalidad de la Departamento de Huancavelica. En ese sentido el alcance de la presente obra, era la ejecución del Hospital Regional Zacarías Correa Valdivia de Huancavelica, este contaba con un área techada de 36'812.03 m². El proyecto arquitectónico se consideró con el total de áreas techadas que incluían circulaciones públicas y técnicas.

- Primer Nivel 16'838.74 m²
- Segundo nivel 7'074.73 m²
- Tercer nivel 6'390.54 m²
- Cuarto Nivel 6'231.38 M²
- Azotea 276.64 m²

El alcance de sobre la Formulación Inicial del Proyectos, estaba a cargo del Gobiernos Regional de Huancavelica, específicamente por el Equipo Técnico de

PARSALUD, de acuerdo al Reglamento de Organización y Funciones (ROF)(2021), la oficina Regional de Estudios de Pre Inversión (OREOPI) del Gobierno Regional de Huancavelica(2022), tiene la responsabilidad de formular proyectos en el ámbito regional en concordancia con los lineamientos de política dictados por la instancia nacional o regional correspondiente.

El Alcance de Ejecución de Expediente Técnico y Ejecución General del Proyecto, estaba a cargo del Ministerio de Salud, con su Unidad Ejecutara 125, Programa Nacional de Inversiones en Salud “PRONIS”

El alcance de la Supervisión y representación del Ente Ejecutor del Proyecto, estaría a cargo del Consorcio Supervisor Huancavelica, integrado por la empresa Mendoza & Tapia SAC y MOTLIMA Consultores SA y Cesar Fernando Tapia Julca, de acuerdo a lo establecido en el artículo 152.1 del Reglamento de la Ley de Contrataciones con el Estado, con Decreto Supremo N°056-2017-EF.

Finalmente, el alcance de la ejecución del proyecto, estaba a cargo del Consorcio Salud Zacarías conformado por CMO Group SA y PowerChina – Sinohydro.

El alcance inicia con fecha 17 de junio del 2019, fecha en la que el programa Nacional de Inversiones en Salud – PRONIS y El Consorcio Salud Zacarías suscribieron el Contrato N° 021-2019-PRONIS para la ejecución de la obra “Mejoramiento de los servicios de salud del hospital regional Zacarías correa Valdivia de Huancavelica, distrito de ascensión de Huancavelica y departamento de Huancavelica, código de inversiones N° 2454781”, con un valor referencial de la obra actualizado a precios del mes de Abril 2019 ascendente al monto de S/. 239’346,060.64 incluido el IGV.

Con fecha 08 de julio del 2019, el programa Nacional de Inversiones en Salud – PRONIS comunicó a nuestro Representante Legal Común que al haberse cumplido las condiciones establecidas en el artículo 152.1 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, aprobado por el Decreto Supremo N° 350-EF, se determina como FECHA DE INICIO DE OBRA el 08 de julio del 2019.

Por otro lado, respecto a la distribución de costo se presentó el cuadro de inversión de la infraestructura era la siguiente:

CONCEPTO	MONTO CONTRATO SIN IGV	GASTOS GENERALES	UTILIDAD	COSTO DIRECTO	MONTO INC. IGV
ESPECIALIDADES	165,715,104.14	12.40%	10.00%		
ESTRUCTURAS	71,971,309.75	8,924,597.52	7,197,130.98	88,093,038.25	103,949,785.13
ARQUITECTURA	33,570,631.43	4,162,830.65	3,357,063.14	41,090,525.22	48,486,819.76
INSTALACIONES SANITARIAS	12,752,739.99	1,581,367.24	1,275,274.00	15,609,381.23	18,419,069.85
INSTALACIONES ELECTRICAS	9,762,361.89	1,210,553.91	976,236.19	11,949,151.99	14,099,999.35
INSTALACIONES MECANICAS	15,573,549.76	1,931,153.73	1,557,354.98	19,062,058.47	22,493,228.99
INSTALACIONES DE COMUNICACIONES	22,084,511.32	2,738,527.00	2,208,451.13	27,031,489.45	31,897,157.55
	165,715,104.14	20,549,030.06	16,571,510.41	202,835,644.61	S/ 239,346,060.64

Figura 9 – Cuadro de Distribución de Presupuesto por Especialidad
Fuente: Elaboración Propia

Teniéndose un monto contractual Inicial de S/. 239'346'060.64 (Doscientos treinta y nueve millones trescientos cuarenta y seis mil, sesenta con 64/100 soles)

Posteriormente, el 18 de febrero del 2020, se aprobaría un adicional N°01 Mejoramiento de Suelos en Plataforma 01 - Pilas de Grava, con Resolución N°017-2020-PRONIS-UAF, por un monto de S/. 9'550'079.56 (Nueve millones quinientos cincuenta mil setenta y nueve con 56/100 soles), con una incidencia del 3.99% respecto al monto del contrato inicial.

Con fecha el 16 de noviembre del 2021, se aprobaría un adicional N°02 Mejoramiento de Suelos en Plataforma 03 - Micropilotes, con Resolución N°210-2021-PRONIS-UAF, por un monto de S/. 1'197'997.94 (Un Millón ciento noventa y siete mil novecientos noventa y siete con 94/100 soles), con una incidencia del 0.50% respecto al monto del contrato inicial.

Este proyecto, comprendía a la ejecución de las siguientes especialidades:

- Ejecución de Movimiento de tierras
- Ejecución de Estructuras
- Ejecución de Arquitectura
- Ejecución Instalaciones Sanitarias
- Ejecución Instalaciones Eléctricas
- Ejecución Instalaciones de Comunicaciones
- Ejecución Instalaciones Mecánicas
- Salvo el suministro de equipos informáticos en la especialidad Comunicaciones, ni equipamiento hospitalario y tampoco se incluía el Sistema de utilización de Media tensión final.
- Entrega de planos as built

A continuación, se describen las áreas con las características principales de cada Edificio que compone el proyecto:

- a) **ZONIFICACIÓN PRIMER NIVEL** Consulta Externa, Emergencia, Medicina Física y Rehabilitación, Diagnóstico por Imágenes, Patología Clínica, Hemodiálisis, Hemoterapia y Banco de Sangre, Farmacia, Administración, Gestión de la Información, Sum y auditorio, Salud Ambiental, Servicios Generales, Transportes. En este nivel se congregan el mayor número de pacientes ambulatorios que acuden al establecimiento. (Programa Nacional De Inversiones En Salud - Bases Integradas, 2019)

LEYENDA	
ZONA	UNIDAD
A	A1 UPS ADMINISTRATIVO UPS DOCENCIA
	A2 UPSS HEMODIALISIS UPSS FARMACIA UPSS CONSULTA EXTERNA UPSS MEDICINA REHABILITACION
	A3 UPSS DIGNOSTICO POR IMAGENES UPSS PATOLOGIA CLINICA UPSS HEMOTERAPIA Y BANCO DE SANGRE
	A4 UPSS EMERGENCIA
B	B UPS SALON DE USOS MULTIPLES UPS SERVICIOS COMPLEMENTARIOS (CAPILLA)
	C1 UPSS FARMACIA
C	C2 UPS ALMACEN UPS CADENA DE FRIO



LEYENDA	
D	D UPS NUTRICION
E	E UPS LAVANDERIA
F	F1 UPS TRATAMIENTO DE AGUA
	F2 UPS CALDEROS
	F3 UPSS TALLER DE MANTENIMIENTO
	F4 UPS CENTRAL DE GASES, SUB ESTACION.
G	G UPSS DIAGNOSTICO POR IMAGENES (RESONANCIA MAGNETICA)
H	H UPS ANATOMIA PATOLOGICA UPS SERVICIOS COMPLEMENTARIOS (VELATORIO)
	I1 MODULO TBC
I2	MODULO VIH
J	UPS SALUD AMBIENTAL

Figura 10 - Plano de Planta con Sectorizaciones
 Fuente: Programa Nacional De Inversiones En Salud – Pronis – Bases Integradas (2019)



*Figura 11 - Fotografías del Proceso de Construcción del Edificio principal Bloque A, y Bloque C
Fuente: Elaboración Propia*



Figura 12 - Fotografías de Construcción de Edificios Secundarios, Bloques B,C,D Y G
Fuente: Elaboración Propia

b) ZONIFICACIÓN SEGUNDO NIVEL (Consulta Externa, Administración, Servicios Complementarios, Docencia, Residencia). En este nivel se han diferenciado los corredores técnicos de otras circulaciones. (Programa Nacional De Inversiones En Salud - Bases Integradas, 2019)

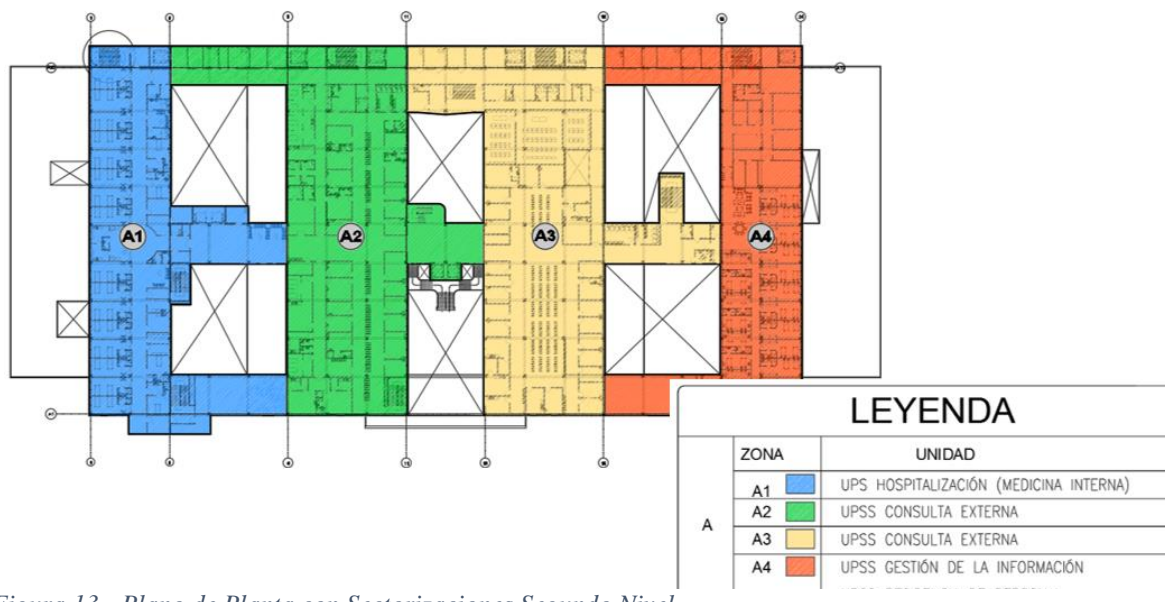


Figura 13 - Plano de Planta con Sectorizaciones Segundo Nivel
Fuente: Programa Nacional De Inversiones En Salud – Pronis – Bases Integradas (2019)

c) ZONIFICACIÓN TERCER NIVEL (Centro Obstétrico, Centro de Esterilización, UCI Neonatal, Hospitalización). En este nivel se han diferenciado los corredores técnicos de otras circulaciones. (Programa Nacional De Inversiones En Salud - Bases Integradas, 2019)

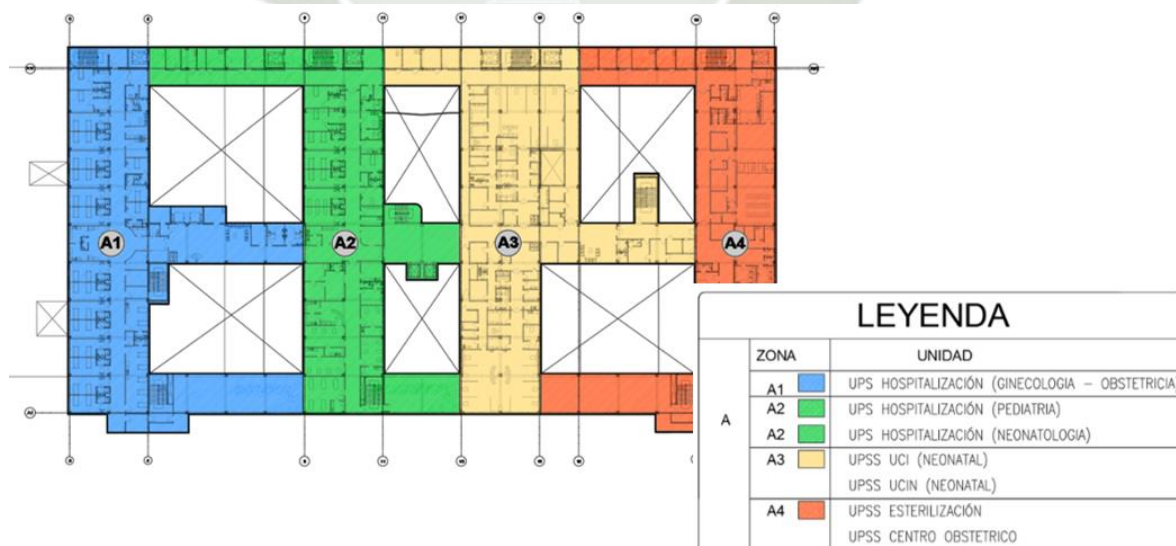


Figura 14 - Plano de Planta con Sectorizaciones Tercer Nivel
Fuente: Programa Nacional De Inversiones En Salud – Pronis – Bases Integradas (2019)



Figura 15 - Fotografía de interior de edificación
Fuente: Elaboración Propia



Figura 16 - Fotografía de interior de pasadizos
Fuente: Elaboración Propia

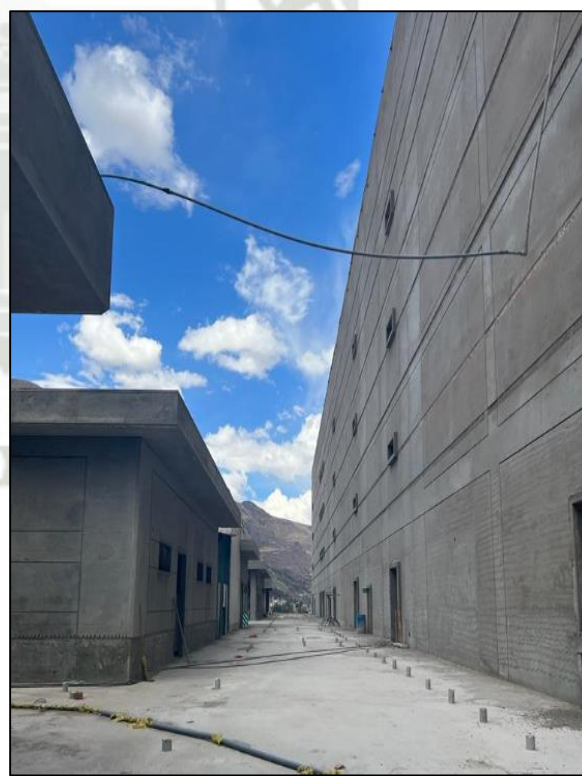


Figura 17 - Fotografía pasadizos exteriores
Fuente: Elaboración Propia

d) **ZONIFICACION DE CUARTO NIVEL** (Centro Quirúrgico, UCI, Hospitalización). En este nivel La Unidad de Hospitalización ocupa la mayor cantidad de área en este nivel (75% aproximadamente). (Programa Nacional De Inversiones En Salud - Bases Integradas, 2019)

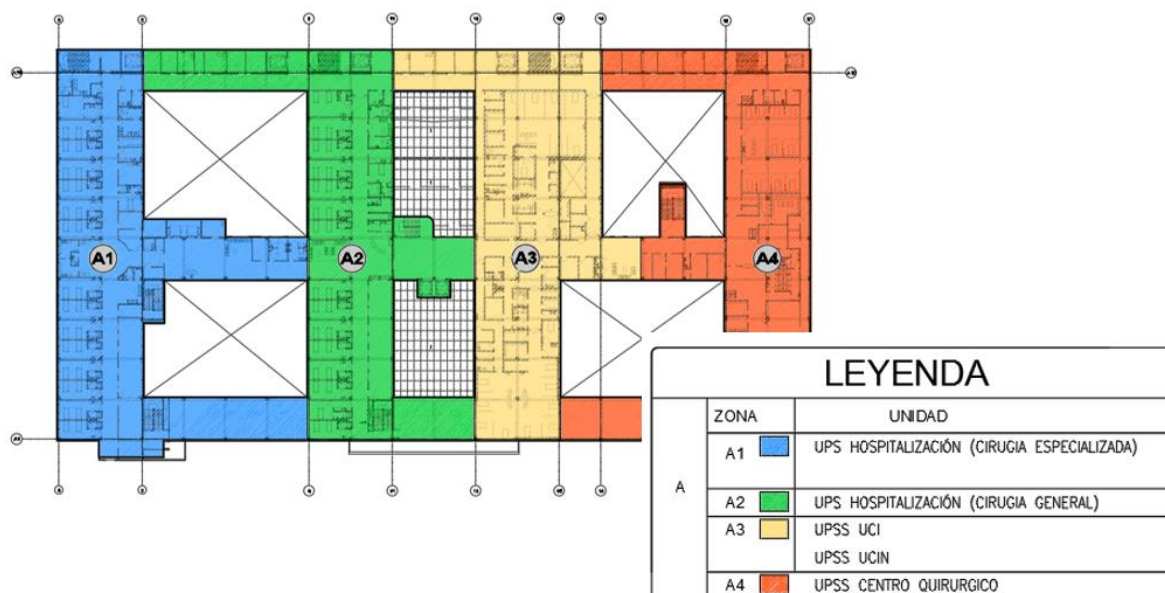


Figura 18 - Plano de Planta con Sectorizaciones Tercer Nivel
Fuente: Programa Nacional De Inversiones En Salud – Pronis – Bases Integradas (2019)



Figura 19 - Fotografía de Azotea
Fuente: Elaboración Propia

e) ZONIFICACION DE SOTANO (Piso Tecnico)

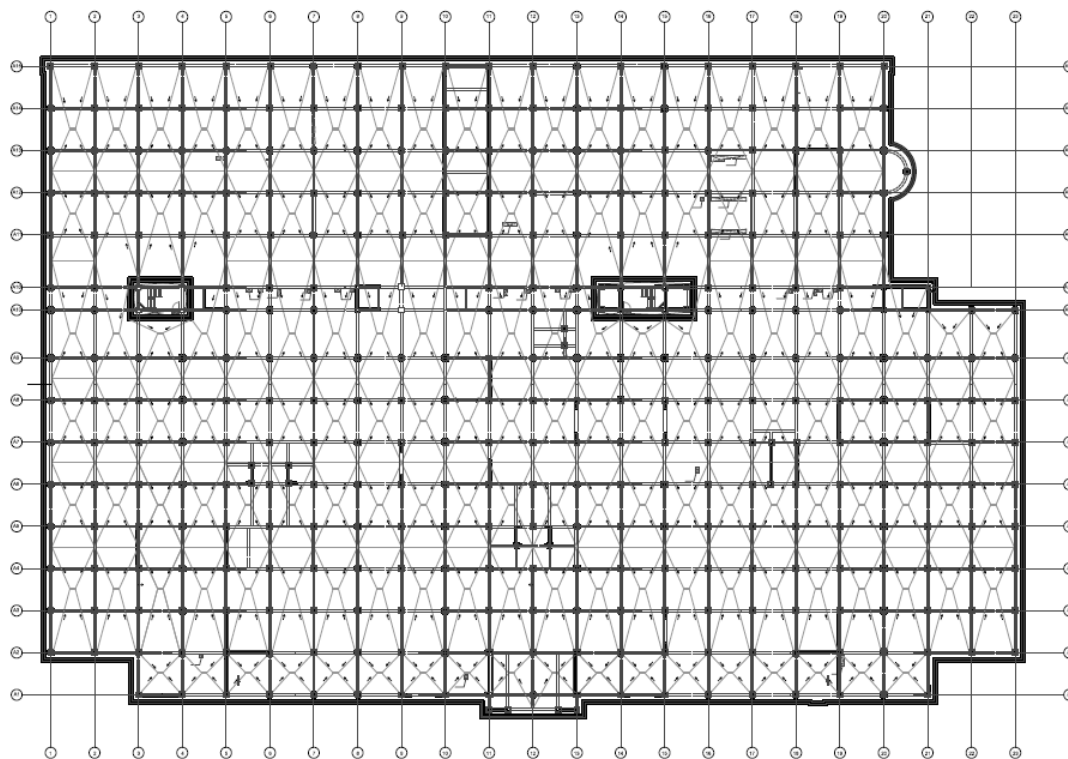


Figura 20 - Plano de Zonificación de Sótano
Fuente: Especificaciones Técnicas – Expediente Pronis

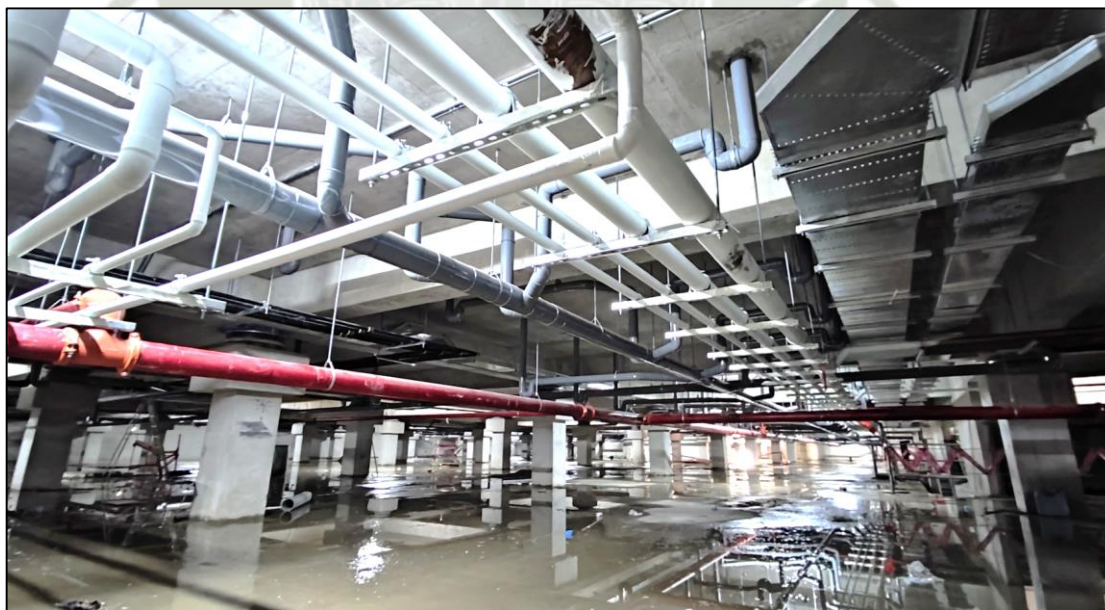


Figura 21 - Fotografía de Sótano
Fuente: Elaboración Propia

3.2.2 Descripción de la Modalidad de Contratación

Si bien la ejecución de la construcción del Hospital es realizada por una empresa privada, el contrato es directamente con el Estado, por lo tanto, se define como Obra Pública.

La obra pública es un proyecto, donde la inversión la realiza el Estado, es decir es un proyecto que beneficiará a la población y cuyos recursos se rigen de las riquezas públicas, así mismo las obras públicas requieren un proceso de selección que se rige por la Ley de Contrataciones con el Estado.

Para casos de obras con presupuestos estimados mayores a S/.1'800'000.00, a se realiza a través de Licitaciones públicas, como ha sido en este caso, al momento de su licitación, se puede participar en Consorcios que en su conjunto cumplan con los requisitos que indica la Licitación.

- a) Proceso de Licitación de acuerdo al Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado:

Inicialmente se realiza una convocatoria, posteriormente se da el registro de participantes, el que se realiza desde el siguiente día de emitida la convocatoria y el mismo es gratuito, la única condición es estar registrado en el Registro Nacional de Proveedores.

Después de ello se realiza la Formulación de consultas y observaciones por parte de los participantes a través del SEACE, donde la Entidad deberá responder posterior a 03 días después del vencimiento del plazo para recibir consultas y observaciones, la absolución de consultas.

Así mismo posterior a un día hábil de vencido el plazo de absolución de consultas, se realizan la integración de bases las que se publican de igual manera por el SEACE.

Posterior a ello, las empresas realizan la evaluación de las ofertas, y la presentación de las mismas de manera física, foliadas y en sobre cerrado. Los presupuestos se dan bajo dos decimales. Para este proyecto, el mismo realizó su presentación el 08 de mayo del 2019.

Seguidamente, a través de un proceso de apertura, La Entidad apertura las mismas, las que pueden darse en un acto público o privado. Donde se descartan las ofertas que excedan el valor referencial en más del 10% y las ofertas que están por debajo del 20% del valor referencial de igual manera. De esta manera se continua con la Evaluación de las Ofertas sobre una base de 100 puntos. De acuerdo a la Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (2019), para determinar la oferta con el mejor puntaje de toma en cuenta lo siguiente:

Cuando la evaluación del precio sea el único factor, se le asigna cien (100) puntos a la oferta más próxima al promedio de las ofertas admitidas que quedan en competencia, incluyendo el valor referencial y otorga a las demás ofertas puntajes, según la siguiente fórmula:

$$P_i = \frac{O_m}{O_m + |O_m - O_i|} \times PMOE$$

Las dos barras || representan el valor absoluto. Para la aplicación de la fórmula, se debe considerar que el valor absoluto de un número es su valor numérico sin tener en cuenta su signo, sea este positivo (+) o negativo (-).

Donde:

I=Oferta

P_i= Puntaje de la oferta a evaluar

O_i= Precio i

O_m= Precio de la oferta más próxima al promedio de ofertas validas incluido el valor referencial

PMOE= Puntaje Máximo del Precio

Y en caso de empate se sigue lo establecido en el reglamento o sorteo, dependiendo de las bases.

Finalmente se realiza el otorgamiento de la Buena Pro de adjudicación de Contrato, el que para este proyecto se dio el 16 de marzo del 2019.



Figura 22 - Línea de tiempo Resumen de proceso de selección y contratación
Fuente: Elaboración Propia

b) Modalidad de Contrato

Las obras públicas en general se rigen bajo un reglamento especial, y un principio de legalidad, que indica que todo ejercicio de poder público, en este caso, la obra o el proyecto, debe realizarse acorde a la ley vigente y su jurisdicción y no se debe realizar bajo la voluntad de las personas que lo lideran. Es decir, no se puede cambiar por ningún motivo las reglas del juego.

Dentro de las obras públicas existen diferentes tipos de contratos, sin embargo, para este proyecto se dio a través de un Contrato Suma Alzada.

Para todos los proyectos, y específicamente para el caso de obras públicas, el Contrato a suma alzada representa un sistema de contratación donde el Contratista asume todos los costos considerando todos los trabajos necesarios para la obra. Se entiende que el Contratista basa estos costos en el expediente técnico, los planos, las especificaciones técnicas, memoria descriptiva, presupuesto, y todos aquellos documentos entregados al momento de la licitación y absolución de consultas, etc.

Así mismo dentro de este tipo de contrato, se presenta el desagregado de las partidas, que suman el monto fijo inamovible cuya modificación será asumida por el contratista, es decir aun si los metrados son menores o mayores en la etapa de ejecución a los indicados en su presupuesto, la Entidad solo está en la obligación de pagar lo presentado en su propuesta inicial adjunta al contrato. (Opinión 117-2021, Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado – OSCE, 2021).

Respecto al contrato, este consideraba los siguientes requisitos de acuerdo a opinión:

- a) Documentos presentados para admisión de la oferta:
Estos son declaraciones juradas, cartas de compromiso de personal integrador presentado, así como oferta económica.
- b) Constancia de capacidad Libre de Contratación por Registro Nacional de Proveedores
- c) Documentos de acreditación de requisitos de capacidad técnica
- d) Cronograma de Ejecución de Obra y Calendario Valorizado
- e) Calendario de adquisición de materiales o insumos necesarios para la ejecución de obra.
- f) Calendario de utilización de Equipos
- g) Análisis de Precios unitarios de partidas
- h) Detalle de Gastos Generales
- i) Disgregado de partidas de presupuesto
- j) Garantías

Así mismo, respecto a las condiciones generales del contrato se tenía lo siguiente:

- a) Adelantos:
Se ha estableció en contrato el otorgamiento de los siguientes adelantos:
 - Adelanto Directo: Por un monto del 10% del monto del contrato
El cual sería otorgado, siempre que el Contratista presentara su solicitud de entrega del mismo, dentro de los ocho días siguientes a la firma de contrato de obra junto con su garantía y la Entidad podría abonar los mismos dentro de los siete días siguientes

- Adelanto de Materiales: Por un monto del 20% del monto del contrato. Este adelanto estaba condicionado a la fecha de inicio del calendario de adquisiciones presentados. Por lo que el Contratista debía presentar la solicitud de pago de ellos con 25 días calendarios anteriores al inicio del plazo, con su garantía correspondiente., La Entidad debería abonarlo en un plazo de 05 días antes al inicio de esta fecha de inicio de procura.

b) Garantías:

Al tener adelantos, estas requieren de las garantías necesarias para su buena utilización, es por ello que en el presente contrato se realizó sistemas de Fideicomiso para los depósitos indicados.

Las garantías acordadas serían las fianzas de Adelanto Directo, Fianza de Adelanto de materiales, fianzas bancarias que aseguraban el monto hasta su total amortización.

Otra garantía establecida fue la garantía de Fiel cumplimiento, cuya fianza aseguraba el 10% del monto del contrato inicial, y las que de acuerdo a contrato se debían mantener vigente hasta la liquidación final de obra. Esto con el fin de asegurar el cumplimiento de las obligaciones comprometidas dentro del contrato con el Estado.

c) Valorizaciones y Pagos

Las valorizaciones se realizaron de manera mensual, y con cierres a fin de mes, teniéndose 5 días hábiles para la revisión presentación.

La valorización considera el metrado ejecutado de acuerdo a su unidad de medida, por el precio unitario por partida aumentado el porcentaje convenido de gastos generales y utilidad y posteriormente multiplicando el subtotal por el Factor de Relación:

COSTO DIRECTO		71,971,309.75
GASTOS GENERALES	12.4002%	8,924,597.52
UTILIDAD	10.00%	7,197,130.98
SUB TOTAL		88,093,038.25
FACTOR DE RELACION		1.00
MONTO SIN IGV		88,093,038.25

Figura 23 - Resumen de Montos de Presupuesto

Fuente: Elaboración Propia

Adicionalmente, se debe indicar que las valorizaciones, cuando se trata de Obra pública, tiene un tratamiento diferente, ya que se rige por Coeficientes de reajustes, que se obtienen de aplicar la fórmula polinómica considerando los índices unificados de Precios de la construcción que publica el instituto nacional de Estadística e Informática

INEI correspondiente al mes en que debe ser pagada la valorización o al más cercano, ya que esto se regularizaría con su correcto correspondiente en la etapa de liquidación, (Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado – OSCE, 2019).

$$K = C1 (Jr/Jo) + C2(Mr/Mo) + C3(Vr/Vo) + C4(EQr/EQo) + C5(GCUr/CGUo)$$

Dónde: C1, C2, C3, C4 y C5 son los denominados coeficientes de incidencia

El subíndice “r” representa el mes en que se reajusta

El subíndice “o” representa al mes del presupuesto base o valor referencial.

J= Los Jornales

M=Los Materiales

V=Los insumos varios

EQ= Los equipos de construcción

GCU= Gastos Generales y utilidad

Figura 24 - Forma General de fórmula Polinómica

Fuente: Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado – OSCE (2019)

Estos Reajustes se dan tanto para el pago de valorizaciones mensuales, como reajustes para la amortización de adelantos, es decir, allí aplicaría la deducción del mismo.

Finalmente, posterior a este cálculo vendría la deducción de las amortizaciones de los adelantos brindados, teniendo de esta manera la valorización neta, a la que solo se le debe aplicar el IGV para tener el monto final a facturar.

Lo descrito, líneas arriba se plasma en el siguiente formato tipo:

CONCEPTO	SIMBOLO
VALORIZACION DEL MES	V
REAJUSTES	R
DEDUCCIÓN DE REAJUSTES (-)	D = Dad1 + Dad2 + Dam
DEDUC. DE ADELANTO DIRECTO Nº 01	Dad1
DEDUC. DE ADELANTO DIRECTO Nº 02	Dad2
DEDUCCIÓN DE ADELANTO PARA MATERIALES	Dam
VALORIZACIÓN BRUTA	VB = V + R - D
AMORTIZACIÓN DE ADELANTOS (-)	A = Aad + Aam
AMORTIZ. DE ADELANTO DIRECTO Nº 01	Aad
AMORTIZACIÓN DE ADELANTO PARA MATERIALES 01	Aam
VALORIZACION NETA	VN = VB - A
TOTAL A PAGAR	
EFFECTIVO	E = VN
IGV	IGV= 18% VN

Figura 25 - Detalle de Formulación de Estructura de Valorización

Fuente: Elaboración Propia

Respecto al pago, al igual que los adelantos, los abonos de las valorizaciones se realizaban a través de fideicomisos considerando los sustentos indicados por la OSCE, tales como (Invierte.pe, 2022):

- Hojas de metrados Ejecutados
- Lista de metrados por los precios unitarios contratados.
- Croquis, planos o cualquier otro elemento gráfico
- Cuadros de cálculo de los factores de reajuste.
- Cuadro de control de reajustes.
- Cuadro de control de amortizaciones de adelanto.
- Estado de vigencia de garantías.
- Hoja Resumen que muestre los avances acumulados.
- Información sobre nuevos precios y/o partidas.
- Hoja de control de valorizaciones anteriores y de pagos efectuados por la Entidad.
- Gráficos de avance de obra programada contra obra ejecutada.
- Factura emitida por el contratista.

Dentro de la obra de Mejoramiento de los servicios hospitalarios del Hospital Zacarías correa, también se incluyeron la adición de protocolos de calidad y panel fotográfico.

El correcto procedimiento plasma en que la aprobación inicial se debe dar por la Supervisión designada por Pronis, para recién pasar a la Entidad, en este caso Pronis, y proceder posteriormente con el abono.

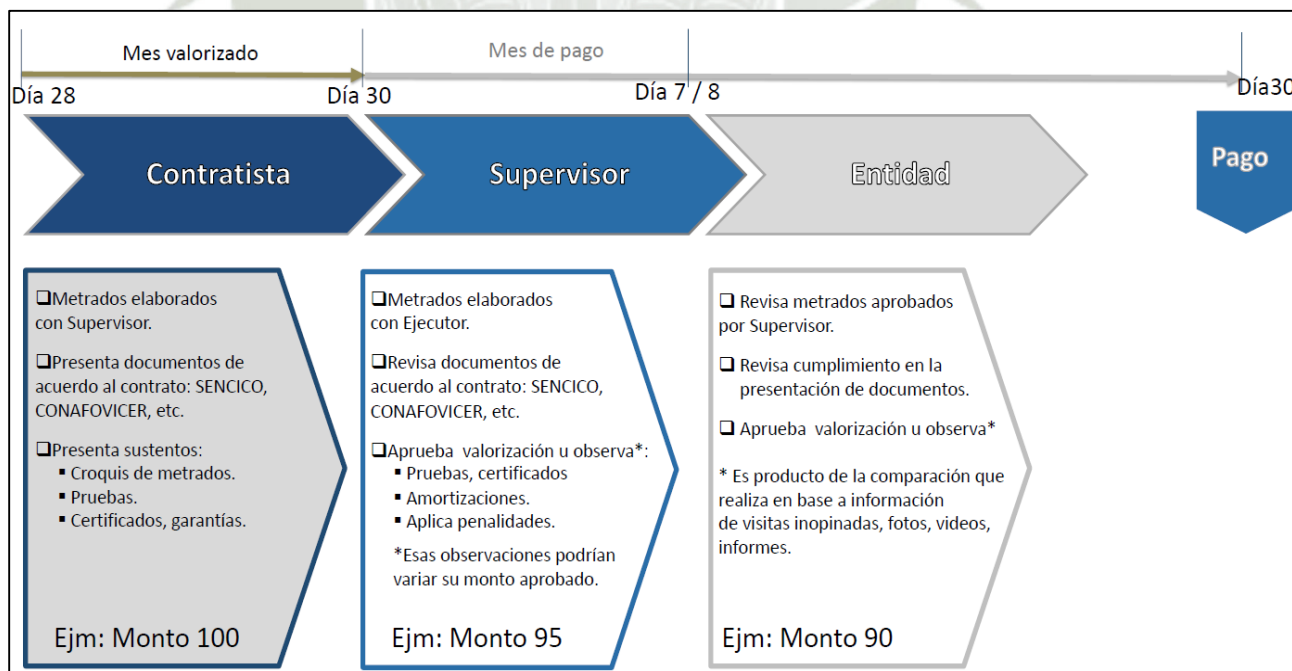


Figura 26 - Flujograma de Procedimiento de aprobación de Valorizaciones en Obras Publicas
Fuente: Invierte.pe (2022)

Así mismo, para el caso en que la Entidad no pague dicha valorización dentro del plazo establecido, es decir hasta el último día del mes, se origina lo que se denomina, Interés Legal, los que se deben solicitar por escrito, considerando la tasa de interesal legal efectiva.



Figura 27 - Flujo de ingreso de Valorización de Obra a la Entidad

Fuente: *Invierte.pe* (2022)

En caso, la Entidad no realice el pago de valorizaciones por 03 meses consecutivos; el Contratista está facultado para suspender el contrato, mediante una anotación en cuaderno de obra se deja constancia de cada incumplimiento y posterior a ello se puede tener la suspensión del plazo contractual al día siguiente. En dicho caso la Entidad tendría que pagar Gastos Generales Variables, los que deberían estar acreditados, por el periodo de suspensión; de igual manera debería reconocer los mismos a la Supervisión.

Respecto al trámite de Liquidación de obra, en este se contemplan los mismos conceptos mencionado las penalidades que aplicasen. Donde la Entidad finalmente determinaría el saldo económico ya sea a favor o en contra del contratista.

El Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado – OSCE (2019) tiene un proceso establecido para la recepción de obra, sea para liquidaciones antes de termino o para recepciones finales.

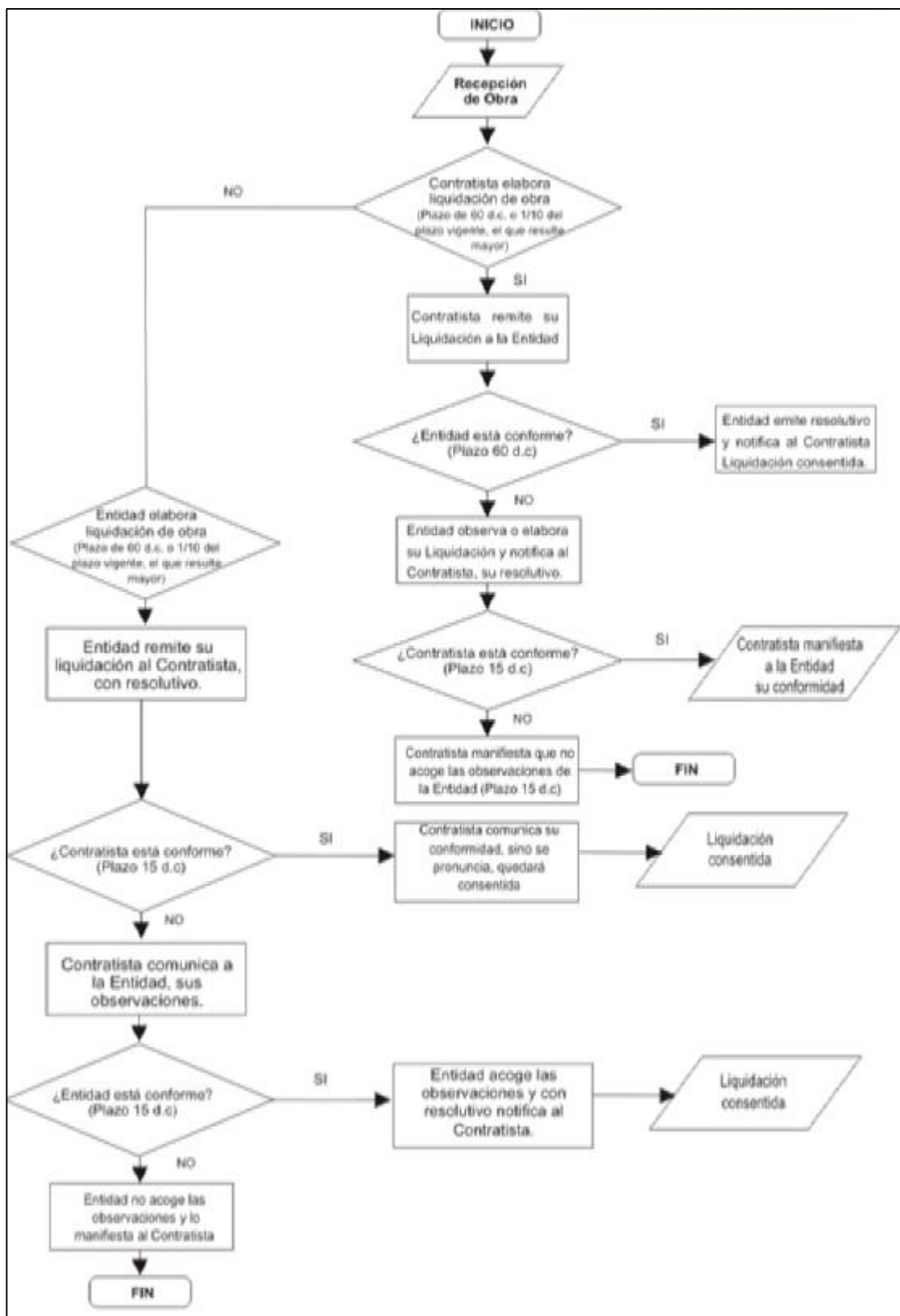


Figura 28 - Flujo de Liquidación de Obra

Fuente Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado – OSCE (2019)

d) Penalidades

Las penalidades dentro de una obra pública se dan como un mecanismo de resarcimiento para la entidad. Estas se originan cuando el contratista incumple en ciertos términos pactados, cuando refleja atrasos o cuando tiene un procedimiento de ejecución deficiente, etc.

Estas pueden tener diferentes cálculos y términos de condicionamiento dependiendo del proyecto. En el caso del Proyecto del Hospital se tenían 15 condicionales de penalidad. Para aplicar las mismas se requieren que sean objetivas y congruentes.

El Reglamento también indica que dichas penalidades no podrían exceder un monto mayor al 10% del monto contractual vigente. Y en caso de exceder la Entidad podría resolver el contrato.

Por otro lado, las cláusulas obligatorias de todos los contratos públicos y que fue parte del contrato del Proyecto descrito son:

Cláusulas de garantía, Anticorrupción, Solución de Controversias
Resolución de contrato por Incumplimiento, y Clausula de identificación y asignación de riesgos

3.2.3 Interesados

Dentro de la gestión de interesados, los que se mencionaron anteriormente, se debe tener en consideración que todo trámite administrativo, muy a pesar que el cliente final sea la Entidad, el Contratista debe realizarlo a través de la Supervisión de Obra.

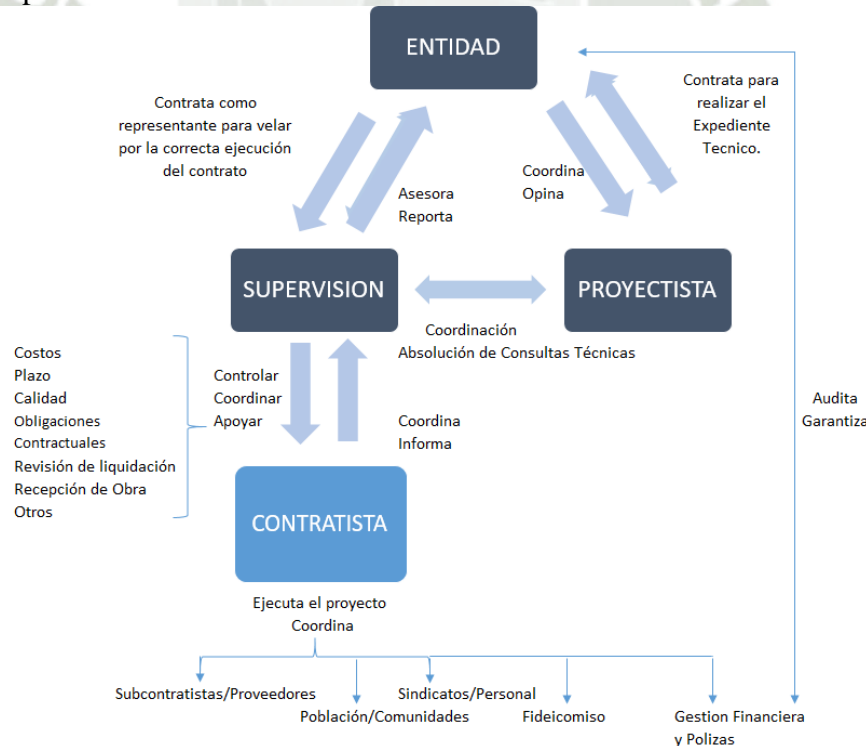


Figura 29 - Diagrama de Gestión de Principales Interesados dentro de un proyecto Publico
Fuente: Elaboración Propia

3.3 Gestión del Costo

La gestión del costo, es el control que se tiene sobre los gastos y recursos incurridos durante todo el proyecto.

Dentro del Proyecto, se tuvo un PMO Ágil, ya que al ser una obra pública y cuyas empresas no tenían un sistema de gestión de control de costos, dentro del proyecto se desarrolló e implemento estándares, plantillas, herramientas ágiles y se educó, capacitando al personal a través de tutorías hacia los diferentes equipos de trabajadores en estos conceptos sacados del PMBOOK2022

De acuerdo al Project Management Institute (2017), “se debe realizar el mismo considerando las siguientes actividades”:

- Planificar la Gestión de Costos

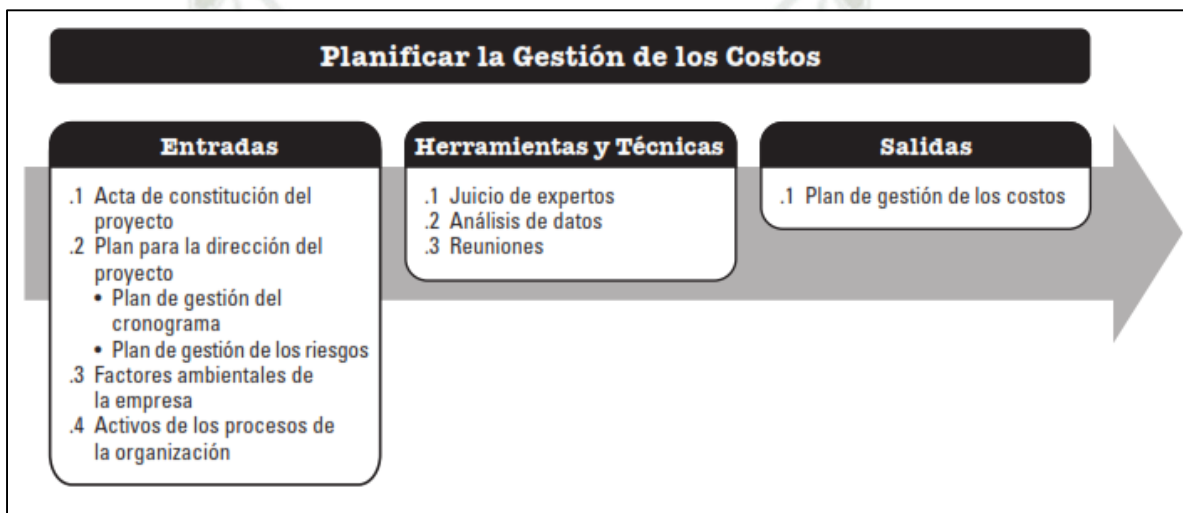


Figura 30 - Planificación del Costo
Fuente: Project Management Institute (2017)

- Estimar los Costos



Figura 31 - Diagrama de consideraciones dentro de una estimación de Costo
Fuente: Elaboración Propia

- Determinar el Presupuesto

Esto se refiere a recopilar las estimaciones realizadas, viendo la disponibilidad de recursos consolidando en un presupuesto estimado a costear.

Para el proyecto presentado, al tener un grado de incertidumbre debido a factores de fallos en el expediente y un desequilibrio económico por errores en metrados que eran mucho mayores a los indicados en el presupuesto, se utilizaron métodos de estimación ligera para generar un pronóstico rápido, pero de alto nivel, tal como lo detalla la Guía Práctica Ágil del Project Management Institute, que luego puede ajustarse fácilmente al surgir los cambios. Las estimaciones detalladas se reservan para horizontes de planificación a corto plazo en una modalidad justo a tiempo

El presupuesto del proyecto evoluciona a partir de las estimaciones, esto con el fin de desarrollar la línea base de costos. La línea base de costos a menudo es distribuida a través del cronograma del proyecto para reflejar cuándo se incurrirá en los costos. Esto permite equilibrar los fondos aprobados en un período presupuestario específico con el trabajo programado ya que, de haber limitaciones de financiamiento para un período presupuestal, puede ser necesario reprogramar el trabajo para cumplir con esas limitaciones. Es por ello que el presupuesto del proyecto debería incluir fondos de reserva para contingencias con el fin de tener en cuenta la incertidumbre. Las reservas para contingencias se ponen aparte para implementar una respuesta a los riesgos o para responder a eventos de riesgo en caso de que ocurran. (Project Management Institute, 2021)

También dentro de un presupuesto se debería considerar las reservas de gestión, las que se ponen aparte para actividades inesperadas relacionadas con el trabajo dentro del alcance. Dependiendo de las políticas de la organización y la estructura organizacional, las reservas de gestión pueden ser administradas por el proyecto, el patrocinador, el dueño del producto o la PMO a nivel de programa y portafolio.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que estas reservas en casos de presupuestos sumamente ajustados, se deben sincerar lo máximo posible.

Para el proyecto de estudio, se estimó un presupuesto ágil, el que se explicará dentro de la Herramienta Resultado Operativo que se mostrará más adelante.

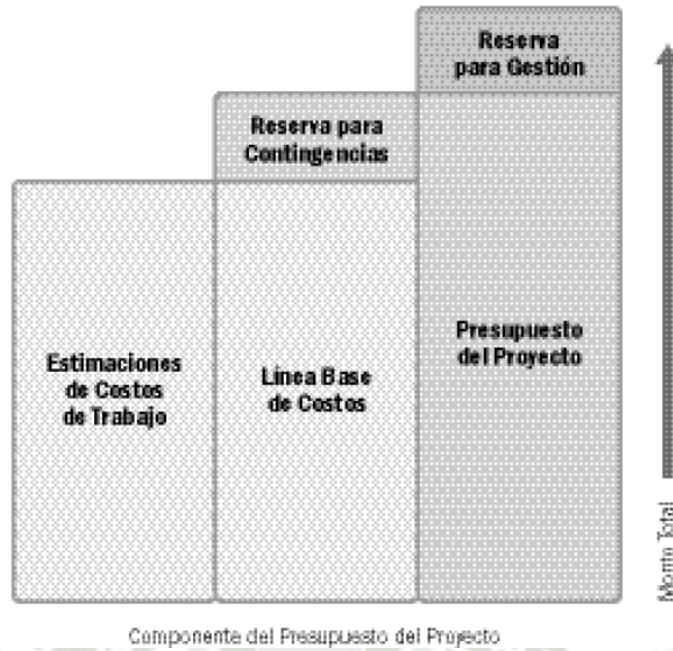


Figura 32 - Formación del Presupuesto
Fuente: Project Management Institute. (2021)

- Controlar los Costos.

Estas actividades se utilizan para llevar un orden y un control correcto, disminuyendo los riesgos de sobrecostos de inversiones no estimadas que desfinancien al proyecto, o bien para que quede el registro correcto como para lecciones aprendidas futuras en la realización de presupuestos o estimaciones.

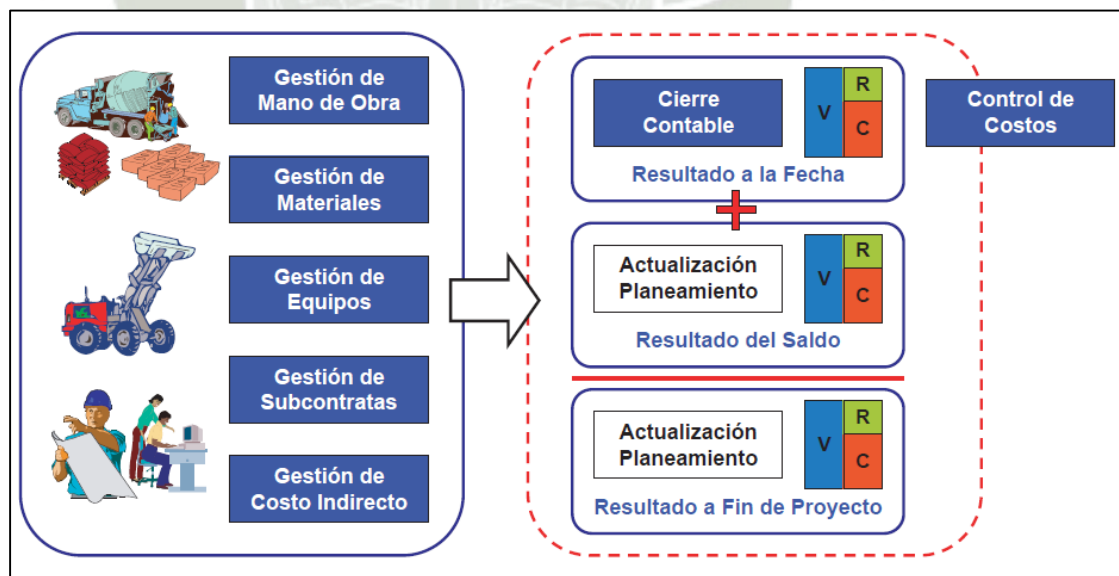


Figura 33 - Proceso de Control de Costos
Fuente: GyM SA (2008)

A continuación, se detallan las herramientas más incidentes utilizadas dentro del proyecto para la Gestión de Costo

3.3.1 Conformación de Partidas de Control

Las partidas de control se realizan con el fin de tener mayor facilidad en la gestión de costos y control de los mismos, brindado la facilidad de agrupación de las partidas contractuales o de las actividades que se desglosan de las mismas.

Es por ello que lo primero que, para este proyecto, lo primero que se realizó fue el “Faseado” del Presupuesto (generalmente el nombre de cada fase corresponde al nombre de la Especialidad)

Dentro del presupuesto contractual se tenían la siguiente distribución:

Cantidad de Partidas (und)	Especialidad	Porcentaje de Incidencia en Costo
130.00	ESTRUCTURAS (Inc. Mov de tierras y Estructura Metalica)	43.43%
431.00	ARQUITECTURA	20.26%
868.00	INSTALACIONES SANITARIAS	7.70%
355.00	INSTALACIONES ELECTRICAS	5.89%
878.00	INSTALACIONES MECANICAS	9.40%
220.00	INSTALACIONES DE COMUNICACIONES	13.33%

Figura 34 - Distribución de cantidad de partidas y su incidencia en costo
Fuente: Elaboración Propia

Al tener el monto de 2882 partidas, se debía agrupar no solo por su especialidad, sino también por su incidencia en costo, y buscando similitudes de grupos de trabajo. Es por ello que se plantearon las 13 fases siguientes:

FASE	Descripción
F-10	OBRAS PRELIMINARES
F-20	SEGURIDAD EN OBRA Y MEDIO AMBIENTE
F-30	MOVIMIENTO DE TIERRAS
F-40	OBRAS CIVILES
F-50	ESTRUCTURAS METALICAS, AISLADORES Y JUNTAS
F-60	ARQUITECTURA
F-70	SANITARIAS
F-80	ELECTRICAS
F-90	MECANICAS
F-100	SISTEMAS TECNOLOGICOS : INFORMATICA, COMUNICACIONES
F-110	ADICIONALES DE OBRA
F-120	RETRABAJO
F-130	GASTOS GENERALES

Figura 35 - Fases de Control del Proyecto

Fuente: Elaboración Propia

Posterior a gestionar las Fases disgrega cada una de ellas en Subfases, con la idea de agrupar las actividades más incidentes y con la finalidad de que quien las lea pueda ubicar rápidamente su partida de control.

Finalmente, dentro de las subfases se encuentran las partidas de control, en estas se deberá considerar todas las partidas del costo directo y costo indirecto

F-40			OBRAS CIVILES	FASE
	CD.02.02.11	10	VARIOS OBRAS CIVILES	→
	CD.02.02.11.01	10.01	ARMADO Y DESARMADO DE ANDAMIOS OBRAS CIVILES	
	CD.02.02.11.02	10.02	DSCTO RECURSOS A SC	
	CD.02.02.11	11	CONCRETO	→
	CD.02.02.11.01	11.01	COLOC. CONC. MO - CIMENTACIONES	
	CD.02.02.11.02	11.02	COLOC. CONC. MO - ELEMENTOS VERTICALES	
	CD.02.02.11.03	11.03	COLOC. CONC. MO - MUROS REFORZADOS	
	CD.02.02.11.04	11.04	COLOC. CONC. MO - ELEM. HORIZONTALES	
	CD.02.02.11.05	11.05	COLOC. CONC. MO - PAVIMENTO	
	CD.02.02.11.06	11.06	COLOC. CONC. MO - RAMPA + VEREDA	
	CD.02.02.11.07	11.07	CONCRETO MATERIAL Y EQ	
	CD.02.02.11.08	11.08	COLOC. CONC. MO - MUROS ALBAÑILERIA	
	CD.02.02.11.09	11.09	COLOC. CONC. MO - HORIZONTALES ALBAÑILERIA	
	CD.02.02.11.10	11.10	CONCRETO MATERIAL Y EQ DE COL Y VIGAS DE MURO DE ALBAÑILERIA	
	CD.02.02.12	12	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	→
	CD.02.02.12.01	12.01	ENCO. Y DESENCO. MO - CIMENTACIONES	→
	CD.02.02.12.02	12.02	ENCO. Y DESENCO. MO - ELEMENTOS VERTICALES	
	CD.02.02.12.03	12.03	ENCO. Y DESENCO. MO - MUROS REFORZADOS	
	CD.02.02.12.04	12.04	ENCO. Y DESENCO. MO - ELEM. HORIZONTALES	
	CD.02.02.12.05	12.05	ENCO. Y DESENCO. MO - ESCALERAS	
	CD.02.02.12.06	12.06	ENCOFRADO MATERIAL Y EQ	
	CD.02.02.12.07	12.07	(SUBCONTRATOS) ENCOFRADO MATERIAL, EQ, MO	
	CD.02.02.13	13	ACERO	→
	CD.02.02.13.01	13.01	ACERO MO - HABILITADO	
	CD.02.02.13.02	13.02	ACERO MO - COLOCACION	
	CD.02.02.13.03	13.03	ACERO MATERIAL Y EQ	
	CD.02.02.13.04	13.04	(SUBCONTRATOS) ACERO MATERIAL, EQ, MO	→

Figura 36 - Detalle de posición de fases, subfases y partidas de Control

Fuente: Elaboración Propia

Con esto lo que se ha hecho es dividir el control del presupuesto en grupos de partidas, agrupadas de acuerdo a su correspondencia dentro de cada actividad y especialidad, así podremos obtener también un % de utilidad de cada fase o Partida de Control

A continuación, se detallan las partidas de Control aplicadas dentro del Proyecto.

FASE	SUBFASE	PART	Descripción
F-10			OBRAS PRELIMINARES
	CD.01.01.94	94	OBRAS PRELIMINARES
	CD.01.01.94.01	94.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION EN GENERAL
	CD.01.01.94.02	94.02	TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO DE PROYECTO
	CD.01.01.94.03	94.03	LIMPIEZA DE TERRENO
	CD.01.01.94.04	94.04	TRANSPORTE VERTICAL - GRÚA TORRE, WINCHE.
	CD.01.01.94.05	94.05	TRANSPORTE HORIZONTAL
	CD.01.01.94.06	94.06	CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTOS INC. SERVICIOS, AGUA DESAGÜE, TELEFONÍA, BAÑOS QUIMICOS
	CD.01.01.94.07	94.07	DEMOLICIÓN
		94.08	SINDICATO
		94.09	MANTENIMIENTO
F-20			SEGURIDAD EN OBRA Y MEDIO AMBIENTE
	CD.01.02.95	95	SEGURIDAD EN OBRA Y MEDIO AMBIENTE
	CD.01.02.95.01	95.01	SEGURIDAD EN OBRA Y MEDIO AMBIENTE
		95.02	ELIMINACION DE RESIDUOS
F-30			MOVIMIENTO DE TIERRAS
	CD.02.01.01	1	MOVIMIENTO DE TIERRAS
	CD.02.01.01.01	01.01	EXCAVACION Y ELIMINACION
	CD.02.01.01.02	01.02	RELLENO Y COMPACTACION
	CD.02.01.01.03	01.03	BASE Y SUB BASE GRANULAR
F-40			OBRAS CIVILES
	CD.02.02.11	10	VARIOS OBRAS CIVILES
	CD.02.02.11.01	10.01	ARMADO Y DESARMADO DE ANDAMIOS OBRAS CIVILES
	CD.02.02.11.02	10.02	DSCTO RECURSOS A SC
	CD.02.02.11	11	CONCRETO
	CD.02.02.11.01	11.01	COLOC. CONC. MO - CIMENTACIONES
	CD.02.02.11.02	11.02	COLOC. CONC. MO - ELEMENTOS VERTICALES
	CD.02.02.11.03	11.03	COLOC. CONC. MO - MUROS REFORZADOS
	CD.02.02.11.04	11.04	COLOC. CONC. MO - ELEM. HORIZONTALES
	CD.02.02.11.05	11.05	COLOC. CONC. MO - PAVIMENTO
	CD.02.02.11.06	11.06	COLOC. CONC. MO - RAMPA + VEREDA
	CD.02.02.11.07	11.07	CONCRETO MATERIAL Y EQ
	CD.02.02.11.08	11.08	COLOC. CONC. MO - MUROS ALBAÑILERIA
	CD.02.02.11.09	11.09	COLOC. CONC. MO - HORIZONTALES ALBAÑILERIA
	CD.02.02.11.10	11.10	CONCRETO MATERIAL Y EQ. DE COL Y VIGAS DE MURO DE ALBAÑILERIA
	CD.02.02.12	12	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
	CD.02.02.12.01	12.01	ENCO. Y DESENCO. MO - CIMENTACIONES
	CD.02.02.12.02	12.02	ENCO. Y DESENCO. MO - ELEMENTOS VERTICALES
	CD.02.02.12.03	12.03	ENCO. Y DESENCO. MO - MUROS REFORZADOS
	CD.02.02.12.04	12.04	ENCO. Y DESENCO. MO - ELEM. HORIZONTALES
	CD.02.02.12.05	12.05	ENCO. Y DESENCO. MO - ESCALERAS
	CD.02.02.12.06	12.06	ENCOFRADO MATERIAL Y EQ
	CD.02.02.12.07	12.07	(SUBCONTRATOS) ENCOFRADO MATERIAL, EQ, MO
	CD.02.02.13	13	ACERO
	CD.02.02.13.01	13.01	ACERO MO - HABILITADO
	CD.02.02.13.02	13.02	ACERO MO - COLOCACION
	CD.02.02.13.03	13.03	ACERO MATERIAL Y EQ
	CD.02.02.13.04	13.04	(SUBCONTRATOS) ACERO MATERIAL, EQ, MO
F-50			ESTRUCTURAS METALICAS, AISLADORES Y JUNTAS
	CD.02.03.14	14	ESTRUCTURAS METALICAS, AISLADORES Y JUNTAS
	CD.02.03.14.01	14.01	JUNTAS SISMICAS Y ASFALTICAS
	CD.02.03.14.02	14.02	ESTRUCTURAS METALICAS
	CD.02.03.14.03	14.03	AISLADORES SISMICOS Y ANCLAJES
	CD.02.03.14.04	14.04	AISLADORES SISMICOS MO
	CD.02.03.14.05	14.05	RECURSOS PRESTADOS A SC
F-60			ARQUITECTURA
	CD.03.01.15	15	ALBAÑILERIA
	CD.03.01.15.01	15.01	MURO DE LADRILLO KK TIPO IV CABEZA
	CD.03.01.15.02	15.02	MURO DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA
	CD.02.02.11.01	15.03	ARMADO Y DESARMADO DE ANDAMIOS ALBAÑILERIA
	CD.03.01.16	16	REVOQUES Y ENLUCIDOS
	CD.03.01.16.01	16.01	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES
	CD.03.01.16.02	16.02	TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES.
	CD.03.01.16.03	16.03	TARRAJEO DE VIGAS Y FONDO DE ESCALERA.
	CD.03.01.16.04	16.04	TARRAJEO DE COLUMNAS Y PLACAS
	CD.03.01.16.05	16.05	TARRAJEO DE VANOS (INCL. DERRAMES Y BRUÑAS)
	CD.03.01.16.06	16.06	TARRAJEO DE CIELO RASO
	CD.03.01.16.07	16.07	ARMADO Y DESARMADO DE ANDAMIOS TARRAJEOS
		16.08	ACABADO DE CONCRETO EXPUESTO
	CD.03.01.17	17	ACABADOS
	CD.03.01.17.01	17.01	MUROS Y CIELOS RASOS DE DRYWALL
	CD.03.01.17.02	17.02	ARMADO Y DESARMADO DE ANDAMIOS DRYWALL
	CD.03.01.18	18	PISOS Y ZOCALOS
	CD.03.01.18.01	18.01	CONTRAPISOS
	CD.03.01.18.02	18.02	ZOCALOS
	CD.03.01.18.03	18.03	ESCALERAS. DESCANSOS Y GRADAS. FORJADO CON CEMENTO
	CD.03.01.18.04	18.04	PISOS
	CD.03.01.18.05	18.05	CONTRAZOCALOS
	CD.03.01.18.06	18.06	RECURSOS PRESTADOS A SC
	CD.03.01.19	19	COBERTURAS
	CD.03.01.19.01	19.01	CUBIERTAS
	CD.03.01.19.02	19.02	LADRILLO PASTELERO

FASE	SUBFASE	PART	Descripción
F-60			ARQUITECTURA
	CD.03.01.19	19	COBERTURAS
	CD.03.01.19.01	19.01	CUBIERTAS
	CD.03.01.19.02	19.02	LADRILLO PASTELERO
	CD.03.01.20	20	CARPINTERIA DE MADERA
	CD.03.01.20.01	20.01	CARPINTERIA DE MADERA
	CD.03.01.21	21	CARPINTERIA METALICA
	CD.03.01.21.01	21.01	PUERTA METALICA Y CERRAJERIA
	CD.03.01.21.02	21.02	CARPINTERIA METALICA
	CD.03.01.22	22	CARPINTERIA DE ALUMINIO
	CD.03.01.22.01	22.01	CARPINTERIA DE ALUMINIO
	CD.03.01.22.02	22.02	ESPEJOS, VIDRIOS, MAMPARAS Y MURO CORTINA (INC AC.)
	CD.03.01.23	23	PINTURA
	CD.03.01.23.01	23.01	PINTURA (INTERIOR, EXTERIOR Y CIELO RASO)
	CD.03.01.24	24	PAISAJISMO
CD.03.01.24.01	24.01	PAISAJISMO + SEÑALETICAS + EXTINTORES	
CD.03.01.25	25	MUEBLES	
CD.03.01.25.01	25.01	MUEBLES	
F-70			SANITARIAS
	CD.04.01.26	26	SANITARIAS
	CD.04.01.26.01	26.01	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS
	CD.04.01.26.02	26.02	SISTEMA AGUA FRIA
	CD.04.01.26.03	26.03	SISTEMA AGUA CALIENTE
	CD.04.01.26.04	26.04	SISTEMA DRENAJE PLUVIAL
	CD.04.01.26.05	26.05	DESAGUE Y VENTILACION
	CD.04.01.26.06	26.06	RED DE AGUA BLANDA, SISTEMA AGUA DE RIEGO, RED DE CONDENSADORES
	CD.04.01.26.07	26.07	SISTEMA CONTRA INCENDIO
	CD.04.01.26.08	26.08	SISTEMA HIDRAULICO CISTERNA Y CUARTO DE BOMBAS
	CD.04.01.26.09	26.09	SISTEMA AGUA DIALISIS Y SISTEMA DE ESPEJO DE AGUA
	CD.04.01.26.10	26.10	SISTEMA DE AGUA DE DRENAJE SUBTERRANEO
CD.04.01.26.11	26.11	ARMADO Y DESARMADO DE ANDAMIOS SANITARIOS	
F-80			ELECTRICAS
	CD.05.01.27	27	ELECTRICAS
	CD.05.01.27.01	27.01	SALIDAS DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES
	CD.05.01.27.02	27.02	CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGIA
	CD.05.01.27.03	27.03	TABLEROS ELECTRICOS
	CD.05.01.27.04	27.04	INTERRUPTORES
	CD.05.01.27.05	27.05	PUESTA A TIERRA Y PARARRAYOS
	CD.05.01.27.06	27.06	ARTEFACTOS DE ILUMINACION
	CD.05.01.27.07	27.07	EQUIPOS (TRANSFORMADORES, U.P.S., ESTABILIZADORES)
	CD.05.01.27.08	27.08	VARIOS, PRUEBAS ELECTRICAS
	CD.05.01.27.09	27.09	BANDEJAS
CD.05.01.27.10	27.10	ARMADO Y DESARMADO DE ANDAMIOS ELECTRICOS	
F-90			MECANICAS
	CD.06.01.28	28	MECANICAS
	CD.06.01.28.01	28.01	INSTALACIONES EN GASES MEDICINALES
	CD.06.01.28.02	28.02	SISTEMA DE GAS G L P Y SISTEMA DE PRETOLEO DIESEL
	CD.06.01.28.03	28.03	SISTEMA DE CLIMATIZACION
	CD.06.01.28.04	28.04	GRUPOS ELETROGENOS
	CD.06.01.28.05	28.05	SISTEMA DE VAPOR
	CD.06.01.28.06	28.06	SISTEMA DE TRASLADO VERTICAL
CD.06.01.28.07	28.07	RECURSOS PRESTADOS A SC	
F-100			SISTEMAS TECNOLOGICOS : INFORMATICA, COMUNICACIONES
	CD.07.01.29	29	SISTEMAS TECNOLOGICOS : INFORMATICA, COMUNICACIONES
	CD.07.01.29.01	29.01	CONECTIVIDAD Y SEGURIDAD INFORMATICA
	CD.07.01.29.02	29.02	LICENCIAS DE SOFTWARE
	CD.07.01.29.03	29.03	EQUIPOS OFIMATICOS Y PERIFERICOS
	CD.07.01.29.04	29.04	VARIOS SISTEMAS
CD.07.01.29.05	29.05	RECURSOS PRESTADOS A SC	
F-110			ADICIONALES DE OBRA
	CD.08.01.30	30	ADICIONALES DE OBRA
	CD.08.01.30.01	30.01	ADICIONAL N° 1
	CD.08.01.30.02	30.02	REMOVILIZACION
	CD.08.01.30.03	30.03	ADECUACIONES
	CD.08.01.30.04	30.04	PLAN SANITARIO
	CD.08.01.30.05	30.05	TORRE GRUA
	CD.08.01.30.06	30.06	RELLENOS
CD.08.01.30.07	30.07	MICROPILOTES	
F-120			RETRABAJOS
	CD.09.01.31	31	RETRABAJOS
	CD.09.01.31.01	31.01	NO CONFORMIDADES ESTRUCTURAS
	CD.09.01.31.02	31.02	NO CONFORMIDADES ARQUITECTURA
CD.09.01.31.03	31.03	NO CONFORMIDADES IISS, IIEE, IIMM, IICC	
F-130			GASTOS GENERALES
	CI.01.01.130	130	GASTOS GENERALES
	GG.01	130.01	PLANILLA STAFF
	GG.02	130.02	EMOS, SCTR, VIATICOS ALOJAMIENTO Y MOVILIDAD
	GG.03	130.03	SERVICIOS Y ASESORIAS
	GG.04	130.04	EQUIPAMIENTO DE OFICINA Y NO INC. EN CD
	GG.05	130.05	GASTOS FINANCIEROS
	GG.06	130.06	FEE CMO, SINOHYDRO, PROYECTA
	GG.07	130.07	DESTAQUE DE OFICINA CENTRAL CMO
GG.08	130.08	OTROS COSTOS INDIRECTOS	

Figura 37 - Partidas de Control de Obra / Fuente: Elaboración Propia

3.3.2 Análisis de Brecha de Costo en relación al PPTO por Partida

Dentro del presente análisis solo se mostrará de manera referencial algunas partidas incidentes, y montos de brechas respecto del presupuesto inicial en comparación con el Presupuesto Meta del 2021; estos datos no son los datos finales del proyecto, se considerarán entonces la comparativa del presupuesto contractual con el presupuesto meta inicial; debido a la cláusula de confidencialidad que existe, para las brechas que se tuvieron en las diferentes Fases de Control.

3.3.2.1. Obras Preliminares y Provisionales

Para el caso de obras provisionales, correspondía a aquellas actividades que no forman parte de la obra pero que se requieren de manera necesaria para el proceso constructivo. Dentro de estas partidas se encontraba todas aquellas actividades que se requerían instalar para un buen inicio de obra y mantenimiento y gestión durante el proceso que dure el proyecto, como por ejemplo campamentos para albergar a la parte técnica, carteles de obra, etc. Y que una vez finiquitada la obra se tendría que retirar y dejar la zona en su estado original.

Para el caso de obras preliminares se tenían todas aquellas actividades que se requieren inicialmente para la ejecución de la obra y que por lo general tienen como unidad de medida la unidad “global”, por ejemplo: Movilización de equipos, demoliciones, limpieza de terreno, trazos, etc.

Para el caso de este proyecto, no se realizó una adecuada estimación para estas partidas. Ya que se tuvo una brecha de casi S/.7.3 millones de soles en esta partida, esto debido a que se tuvo un incumplimiento contractual, donde el Consorcio debió asumir el costo de los gastos de Energía Eléctrica, la que inicialmente se había considerado asumida por la Entidad.

FASES		PRESUPUESTO VENTA TOTAL		PREUPUESTO META		BRECHAS
ITEM	DESCRIPCION	INCIDENCIA	PARCIAL	INCIDENCIA	PARCIAL	MARGEN (S/.)
10	OBRAS PRELIMINARES	2.25%	4,572,554	4.33%	11,842,850	-7,270,297

Figura 38 - Brecha de Obras Preliminares
Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, también se tuvo una brecha bastante grande dentro de la partida Fletes (Movilización y desmovilización de Equipos, transporte de Materiales),

CONCEPTO	PRESUPUESTO	PPTO META	BRECHA
FLETES	288,062.97	3,248,366.14	- 2,960,303.17
OBRAS PRELIMINARES	288,062.97	3,248,366.14	- 2,960,303.17

Figura 39 - Detalle de Brecha por Fletes
Fuente: Elaboración Propia

Esto debido a que al ser el proyecto ejecutado en la ciudad de Huancavelica muchos de los materiales y equipos que integraban el presupuesto no se encontraban su suministro en la misma ciudad, se debían traer desde Lima y la carretera hacia la Ciudad a pesar de su cercanía, esta vía era sinuosa y con una duración de recorrido de 10 horas.

3.3.2.2. Seguridad y Gestión Ambiental

Dentro de esta Fase de control, se tenía todo el desglose de los implementos de seguridad y salud en el trabajo, así como los programas de prevención y mitigación de contaminación, impactos ambientales, monitoreos de seguridad y gestión ambiental, etc.

FASES		PRESUPUESTO VENTA TOTAL		PREUPUESTO META		BRECHAS
ITEM	DESCRIPCION	INCIDENCIA	PARCIAL	INCIDENCIA	PARCIAL	MARGEN (S/.)
20	SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	1.29%	2,617,355	2.52%	6,886,031	-4,268,677

Figura 40 - Brecha de Seguridad y Gestión Ambiental

Fuente: Elaboración Propia

De igual manera para la partida de control se tuvieron brechas negativas, esto debido al factor Covid, y debido a una mala estimación sobre el ratio de cambio de EPP's que se daría al personal obrero.

Dentro del presupuesto solo se estimó una ratio de un solo suministro de Epp's al histograma indicado durante todo el plazo, sin embargo, este puede variar para Epp's de mayo uso tales como guantes, protectores visuales, trajes, etc. Adicionalmente debido al factor Covid el cambio de estos se daba de manera bimestral, fuera del ciclo normal que cumplen los mismo.

CONCEPTO	PRESUPUESTO	PPTO META	BRECHA
MATERIALES	250,632.20		
SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE (EPP's y EPC's)	250,632.20	2,679,050.83	- 2,428,418.63

Figura 41 - Detalle de Brecha de Epp's y Epc

Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, respecto a los Equipos de Protección colectiva, no se presupuestó el sistema de mallas anticaída, ni líneas de vida correspondientes a los pisos en general. Lo que conlleva a dicho margen.

3.3.2.3. Movimiento de Tierras

La Fase de Control agrupaba actividades tales como excavaciones, rellenos en general, eliminaciones de material excedente, y nivelaciones

FASES		PRESUPUESTO VENTA TOTAL		PREUPUESTO META		BRECHAS
ITEM	DESCRIPCION	INCIDENCIA	PARCIAL	INCIDENCIA	PARCIAL	MARGEN (S/.)
30	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.62%	3,277,754	2.01%	5,500,799	-2,223,045

Figura 42 - Brecha de Movimiento de Tierras

Fuente: Elaboración Propia

Lo que provocó un presupuesto meta con brecha negativa, fue el metrado presupuestado. Ya que dentro del presupuesto solo se licitación 7000 m³ aproximadamente, cuando en el terreno se tuvieron cerca de 50'000 m³, es decir 7 veces más lo estimado dentro del presupuesto, esto sin considerar trabajos contributorios que hacían que dicho presupuesto meta se proyecte al monto de los S/.5.5 millones. Así mismo el material de relleno propio con el que inicialmente se planteó el trabajo, resultó no ser un material idóneo. Por lo que la brecha aumentaba para que el relleno pueda ser un relleno de material de préstamo o como material propio mejorado.

3.3.2.4. Obras Civiles

Aquí se agruparon todas las partidas y actividades de Obras de Concreto Simple, así como las de Concreto armado, con sus mayores recursos, tales como Concreto, Acero y Encofrado, que son las partidas más incidentes dentro de esta Fase de Control. Como se vio líneas arriba, las partidas de control de estas, se distribuyeron de acuerdo al tipo de estructura, bien si era un elemento horizontal o un elemento vertical, muros reforzados, etc. Así como detalles como las juntas sísmicas o asfálticas.

Dentro de esta fase, se han contemplado toda tipología de estructura de la especialidad de Estructuras de Concreto.

FASES		PRESUPUESTO VENTA TOTAL		PREUPUESTO META		BRECHAS
ITEM	DESCRIPCION	INCIDENCIA	PARCIAL	INCIDENCIA	PARCIAL	MARGEN (S/.)
40	OBRAS CIVILES	22.78%	46,197,192	22.08%	60,342,117	-14,144,926

Figura 43 - Brecha de Obras Civiles

Fuente: Elaboración Propia

Esta Fase de control también se visualizó una brecha negativa entre el presupuesto meta estimado y el presupuesto contractual:

Se tuvieron las siguientes observaciones principales:

Déficit de metrados en las partidas de concreto, encofrado y acero. Se tenía mucho menor metrado contemplado en el expediente contractual que el que se revisó dentro del presupuesto meta. Un ejemplo de ello es las diferentes partidas de concreto las que se agruparon de la siguiente manera:

Concreto	Suma de Metrado Contractual (m3)	Suma de Parcial Contractual	Suma de Metrado Meta (m3)	Suma de Parcial Meta	Brecha
Concreto 175	1,244.47	618,218.88	3,398.78	1,796,148.68	- 1,177,929.80
Concreto 210	29,402.61	9,855,858.64	30,798.68	11,935,349.29	- 2,079,490.65
Concreto 280	19,745.42	10,975,050.97	20,955.10	12,567,766.90	- 1,592,715.93
	50,392.50	S/ 21,449,128.49	55,152.56	S/ 26,299,264.87	-S/ 4,850,136.38

Figura 44 - Detalle de brecha de Concreto

Fuente: Elaboración Propia

Adicionalmente el precio unitario de esta partida también era menor al contractual, esto debido a que al momento de realizar el presupuesto meta y licitar la Planta de Concreto, se validó que las canteras de agregados que figuraban dentro del expediente contractual como cercanas o aledañas a Obra, no tenían la capacidad suficiente para abastecer la totalidad de volumen requerido, por lo que se tendría que suministrar agregado desde el departamento de Ica o Huancayo, lo que modificaría el Precio.

3.3.2.5. Estructuras Metálicas

Para este caso, se agrupan las estructuras metálicas en cubiertas que están ancladas a la estructura principal, así como las estructuras de aisladores sísmicos.

FASES		PRESUPUESTO VENTA TOTAL		PREUPUESTO META		BRECHAS
ITEM	DESCRIPCION	INCIDENCIA	PARCIAL	INCIDENCIA	PARCIAL	MARGEN (S/.)
50	ESTRUCTURAS METALICAS	7.55%	15,306,455	5.37%	14,673,019	633,436

Figura 45 - Brecha de Estructura Metálica

Fuente: Elaboración Propia

Esta fue una de las pocas partidas que tuvo un margen positivo, sin embargo, de igual manera no fue grande dicho margen, puesto que en otras partidas que integraban esta fase si se tenía un menor metrado, adicionalmente los planos que se entregaron para este en el expediente técnico inicial, se encontraban incompletos.

PARTIDA	Parcial Contractual	Parcial Meta	BRECHA
ESTRUCTURAS METALICAS EN CUBIERTAS	434,193.05	884,069.71	- 449,876.66
AISLADORES SISMICOS Y ANCLAJES	14,851,177.44	13,762,443.26	1,088,734.18

Figura 46 - Detalle de Brecha de aisladores y Estructuras en Cubiertas

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2.6. Arquitectura

Se agruparon todas aquellas partidas de albañilería, revoques, Tarrajeos, Partidas de Drywall, Pisos y Zócalos; Carpintería de madera que engloba a puertas, muebles, puertas cortafuego, carpintería de vidrio que hace referencia a ventanas, muros cortina, así como sus recursos de mano de obra, materiales, equipos, servicios o subcontratos y partidas contributivas para el desarrollo de las mismas, etc.

FASES		PRESUPUESTO VENTA TOTAL		PREUPUESTO META		BRECHAS
ITEM	DESCRIPCION	INCIDENCIA	PARCIAL	INCIDENCIA	PARCIAL	MARGEN (S/.)
60	ARQUITECTURA	16.55%	33,570,631	18.29%	49,972,421	-16,401,790

Figura 47 - Brecha de Arquitectura

Fuente: Elaboración Propia

El presupuesto meta de esta partida también era negativa, principalmente debido a que hubo un error de metrado dentro de la partida de albañilería, donde prácticamente el último nivel del edificio principal del hospital se encontraba sin metrado.

Por otro lado, los presupuestos de las partidas de puertas cortafuego eran bastante más altos, esto debido a la crisis de importaciones que se previó dentro del presupuesto meta con las cotizaciones que se solicitaron durante esa temporada.

Esto último también se estimó para las cotizaciones de muebles, y de carpintería de vidrio

Para esta partida no se ha contemplado reajuste de formula polinómica, ya que era bastante variable. Sin embargo, cabe mencionar que el reajuste polinómico promedio fue de 15% sobre la venta mensual de dicha partida.

3.3.2.7. Instalaciones Sanitarias

Sistema como Agua fría, Agua Caliente, Sistema de Agua Pluvial, Sistema de desagüe y Ventilación, Sistema de Agua Blanda y Riego, así como Red de condensadores, Sistemas Contra incendio, Sistemas hidráulicos de cisternas y de Bombeo. También se ha incluido dentro de esta fase sistemas de Agua de Diálisis y de espejo de agua y Sistemas de Drenajes subterráneos. Aquí se

contemplan buzones, redes, tuberías de cobre, tuberías de PVC, entradas, salidas, etc.

FASES		PRESUPUESTO VENTA TOTAL		PREUPUESTO META		BRECHAS
ITEM	DESCRIPCION	INCIDENCIA	PARCIAL	INCIDENCIA	PARCIAL	MARGEN (S/.)
70	SANITARIAS	6.29%	12,752,740	6.29%	16,420,402	-3,667,663

Figura 48 - Brecha de Instalaciones Sanitarias
Fuente: Elaboración Propia

Dentro de esta partida se tenían muchas importaciones, entre ellas las importaciones de los sistemas de bombeo, así como las importaciones de los accesorios de Cobre de tuberías. Es por ello que se estimó un monto mayor.

Por otro lado, los procesos de control de calidad para pruebas de este procedimiento son bastante delicados, ya que, al tratarse de un Hospital, dichas instalaciones no pueden tener margen de error, como por ejemplo el incremento de costo para el caso de soldadores 4g homologados los que no se consideraron en el presupuesto. Para este cálculo tampoco se consideró el reajuste polinómico, sin embargo, a la fecha el reajuste considerado era del 14% en promedio sobre la venta mensual de dicha partida.

3.3.2.8. Instalaciones Eléctricas

Los circuitos eléctricos que tiene el objetivo de dotar energía a toda la Estructura. Aquí se contemplaron todos los sistemas de tableros eléctricos, así como conductores y cables de energía, bandejas eléctricas salidas de alumbrado y Sistema puesta a Tierra y de Pararrayos. También los aparatos y equipos eléctricos dentro de nuestro alcance, como los tomacorrientes, interruptores, artefactos de iluminación,

FASES		PRESUPUESTO VENTA TOTAL		PREUPUESTO META		BRECHAS
ITEM	DESCRIPCION	INCIDENCIA	PARCIAL	INCIDENCIA	PARCIAL	MARGEN (S/.)
80	ELECTRICAS	4.81%	9,762,362	6.18%	16,137,803	-6,375,441

Figura 49 - Brecha de Instalaciones Eléctricas
Fuente: Elaboración Propia

Dentro de esta Fase de control se reportó un presupuesto Meta de igual manera negativo, esto debido al desfase de precios, los que se dieron en el 2019, versus precios en el 2021. Donde el principal factor, fue el costo del Cable y tableros, ya que la obra al trabajar con proveedores que brindaban crédito, esto debido al flujo de caja, el costo se incrementaba. Adicionalmente también hubo un error dentro de la formulación del expediente Técnico, ya que solo se había metrado considerando los planos eléctricos, mas no se realizó la compatibilización de acuerdo a Norma donde se vislumbró, que no todos los ambientes tenían estudios de

iluminación, incumpliendo la Norma EM 0.10 de Instalaciones Eléctricas Interiores, cuya responsabilidad netamente era del proyectista, sin embargo, se estimó dicho monto, considerando algunos riesgos. De igual manera se tuvo un error en el sistema de Tomacorrientes y Sistema de Puesta a Tierra, donde de igual manera existió un error en el expediente técnico lo que lo hacía posteriormente inentregable para la ocupación del Hospital.

El reajuste polinómico posterior para esta fase de control fue del 15% en promedio sobre la venta mensual de dicha partida.

3.3.2.9. Instalaciones Mecánicas

Las partidas que estaban dentro de esta Fase de control, debido a su especialidad, requería que fueran subcontratadas, es por ello que esta fase de Control fue adjudicada a un tercero en su totalidad, debido a la logística de importación que requería y al nivel de intervención.

FASES		PRESUPUESTO VENTA TOTAL		PREUPUESTO META		BRECHAS
ITEM	DESCRIPCION	INCIDENCIA	PARCIAL	INCIDENCIA	PARCIAL	MARGEN (S/.)
90	MECANICAS	7.68%	15,573,550	5.43%	14,178,139	1,395,411

Figura 50 - Brecha de Instalaciones Mecánicas
Fuente: Elaboración Propia

Actividades como gases Medicinales, sistema de gas GLP, Sistemas de Climatización, Grupo Electrogeno, Sistemas de Vapor, Ascensores, montacargas en general, así como todas las redes para el sistema de petróleo

Al ser un subcontrato se podía jugar mucho más con el presupuesto, así como minimizar los riesgos de un sobrecosto al trasladar el alcance a un tercero con mayor experiencia en el rubro.

3.3.2.10. Sistema de Comunicaciones

La Fase de comunicaciones, también debido al gran detalle y disgregado de partidas que lo componían, se decidió que fuera subcontratada.

Al ser un subcontrato permitió poder cuantificar mejor la brecha que pudiera existir, así mismo esta partida consideró un margen positivo.

FASES		PRESUPUESTO VENTA TOTAL		PREUPUESTO META		BRECHAS
ITEM	DESCRIPCION	INCIDENCIA	PARCIAL	INCIDENCIA	PARCIAL	MARGEN (S/.)
100	SIST. TECNOLOGICOS: INFORMATICA,	10.89%	22,084,511	7.29%	19,042,142	3,042,369

Figura 51 - Brecha de Sistemas Tecnológicos e Informáticos
Fuente: Elaboración Propia

Dentro de esta Fase de Control, se tenían sistemas de telefonía, sistemas de video vigilancia, control de acceso y seguridad, sistema de llamadas y enfermerías, sistema de detección y alarma de incendios, sistema de sonido ambiental y perifoneo, conectividad y seguridad informática, sistema de comunicación por radio, sistemas de procesamiento y almacenamiento centralizado, sistema de televisión, licencias de varios software, sistema de tele presencia – telesalud, así como los trabajos de cableado estructurado, bandejas portacables, cableado de corrientes débiles, canalizaciones y salidas, entre muchos otros .

3.3.3 Adicionales

Un adicional de obra es aquel trabajo que no está considerado dentro del Expediente Técnico ni alcance inicial del Contrato, pero que se requiere ejecutar para poder realizar los alcances contractuales ya estipulados y cumplir la meta del proyecto. Esto al estar fuera del alcance da lugar a un monto extra, al cual se le denomina Presupuesto Adicional.

3.3.3.1. Gestión de Adicionales

Al ser una obra, pública la Gestión de adicionales se rige por la Ley de Contrataciones con el Estado.

Esta indica que la Entidad puede otorgar al Contratista hasta un 15% de monto de Prestaciones adicionales referente al monto contractual inicial firmado. En caso se tengan deductivos vinculados, estos deberían restarse al monto contractual para poder estimar el porcentaje indicado. Estos adicionales se aprueban de esta manera, siempre y cuando los adicionales requeridos estén relacionados de manera objetiva al alcance final del proyecto.

En el caso se requieran adicionales que superen el 15% descrito, se podría aprobar hasta un máximo de un 50% del monto originalmente contratado siempre que la Contraloría General de la Republica autorice el procedimiento de aprobación de dicho adicional.

De igual manera, en caso el contratista solicite y compruebe la necesidad de la ejecución de adicional por deficiencia de expediente técnico, la Entidad debe verificar que estas deficiencias generen una necesidad real necesaria. Y forzosa.

Así mismo, como se trataría de un desfase grande del Proyecto, la responsabilidad podría recaer en el Proyectista o en el profesional que la Entidad considere.

Para este procedimiento la Contraloría tiene un plazo de 15 días hábiles para emitir el pronunciamiento sobre ese requerimiento. Así mismo dicha situación al tratarse de fondos y tesoros públicos, debe ponerse de conocimiento a las comisiones de presupuesto, al ministerio de economía y Finanzas ya que este maneja los presupuestos anuales de inversión.

Así mismo en caso de que se dé esta situación la Entidad podría resolver el Contrato.

Para el caso de la Supervisión de obra, de igual manera, esta puede solicitar un adicional, y se aprobaría siempre que resulte indispensable para el control de obra bajos las mismas condiciones del contrato original de, de acuerdo a lo que indica la OSCE, en caso al aprobarse un adicional para la supervisión, este tendría que ser proporcional y no tiene un límite como es en el caso del Contratista.

Referente a la conceptualización de “Adicional”, sólo se puede considerar este si es que en ninguno de los documentos anexados al expediente técnico se hubiera plasmado en su totalidad la información pendiente, pero si es que solo cierta información fuera omitida en alguno de los documentos que integraban el expediente técnico pero si estuviera detallada en otro de manera coherente o técnicamente correcta para establecer el alcance de las prestaciones que se debían ejecutar, no se podría considerar como una prestación adicional. Esto mismo lo indica la Opinión 129-17 del Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado: “Una prestación adicional de obra era aquella no considerada en el expediente técnico, ni en el contrato original (...) solo la omisión total de la información (entiéndase, en todos los documentos que formaban parte del expediente técnico), podía generar la aprobación de una prestación adicional de obra.”

El procedimiento correcto desde la solicitud de un adicional hasta su ejecución es el siguiente en obras públicas de acuerdo al artículo 175 de la Ley y Reglamento de Contrataciones con el Estado:

- a) Se realiza la anotación en el cuaderno de obra de la necesidad del adicional, esta puede venir por parte del Contratista o del Supervisor.
- b) En un plazo máximo de 05 días desde la anotación, el supervisor de obra, ratifica la anotación y adjunta un informe técnico que sustente la posición del contratista, así como el sustento técnico.
- c) Posteriormente la Entidad definirá si la elaboración del Expediente Técnico del adicional se realizará con un consultor externo o lo realizará la misma Entidad. Así mismo la Entidad formulará el presupuesto, al ser un contrato sumaalzada, el presupuesto debe darse con los precios de las partidas del presupuesto, en caso exista alguna nueva partida, se adjuntará el nuevo precio pactado con el Contratista, estos se pueden formular con los precios de los recursos del presupuesto y si nos recursos no existieran dentro del presupuesto contractual, se puede sustentar con los precios de mercado en un análisis coherente y adecuado, utilizando comparativos.
- d) Luego de recibido el expediente, el supervisor cuenta con 05 días hábiles, para revisar y responder la viabilidad del expediente.
- e) Posterior a la respuesta del supervisor se tiene 12 días hábiles para notificar al contratista la Resolución de aprobación del Adicional.

Si la Entidad o la Supervisor demoraran en dichos plazos, el Contratista podría solicitarse una ampliación de plazo.

- f) Finalmente se debe aclarar que el presupuesto adicional, también contempla la formulación de forma del presupuesto original, es decir, se ajusta el presupuesto adicional con el factor de relación, también se consideran los gastos fijos y variables que correspondan al mismo adicional.

Así mismo, el proceso de valorización de los adicionales es el mismo que para el contractual, se solicitan fianzas en caso de adelantos, garantía de cumplimiento de alcance, como cartas fianzas de fiel cumplimiento, y se aplica fórmula polinómica con reajustes por mes.

- g) El Contratista no puede ejecutar el adicional si no recibe la Resolución enviada por la Entidad

Otro detalle que indica la Ley de Contrataciones con el Estado es que solo en caso de adicionales por concepto de “Emergencia”, es decir que pueda poner en peligro a la población o personal su no ejecución, la Entidad podría autorizar de manera escrita y el Contratista ejecutarlo sin necesidad de resolución ni de seguir los plazos descritos líneas arriba.

Dentro del proyecto del Hospital, la Entidad solo logró aprobar 02 adicionales por un monto total de S/. 10'748'474.07 (Diez millones setecientos cuarenta y ocho mil cuatrocientos cuarenta y siete con 07/100 soles)

CONCEPTOS DETALLADOS	Monto Estimado Inicial Inc. IGV	Porcentaje	Impacto en Plazo
Adicional No. 01: Mejoramiento de Suelos en Plataforma 01 - Pilas de Grava	S/ 9,550,476.13	3.99%	Si
Adicional No. 02: Mejoramiento de Suelos en Plataforma 03 - Micropilotes	S/ 1,197,997.94	0.50%	No

Figura 52 - Cuadro de Adicionales Aprobados
Fuente: Elaboración Propia

PROCEDIMIENTO DE MEJORAMIENTO DE SUELOS:

PILAS DE GRAVA



Figura 53 - Fotografía de Adicional N°01 Mejoramiento de Suelos en Plataforma. 01
Fuente: Elaboración Propia

3.3.3.2. Efecto Covid

La pandemia del 2020, afecto en general a toda la población y también a la construcción, y para el proyecto descrito no fue la excepción; como se ha descrito líneas arriba la ejecución de la obra inicio el 08 de julio del 2019 cumpliendo su ejecución, sin embargo el 15 de marzo del 2020 mediante el Decreto Supremo N°044-2020-PCM, al declararse Estado de Emergencia y disponerse el aislamiento social obligatorio (cuarentena) por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación debido al Covid-19 se inicia la paralización de obra debido a un factor de Estado de Emergencia Nacional, Este plazo de paralización inicial de 15 días, fue ampliándose dentro de los Decretos Supremos N°044-2020-PCM, 021-2020-PCM, 064-2020-PCM, 075-2020-PCM, 083-2020-PCM por 55 días más, posteriormente con el Decreto Supremo N°094-2020-PCM, se declara la prórroga del Estado de Emergencia hasta el 30 de junio del 2020; sin embargo el 04 de Junio del 2020 se aprobó la fase 02 de la reanudación Económica, plazo donde se encontraba la reactivación del Proyecto.

Decretos de Estado de Emergencia	Inicio de paralización	Fin de paralización	Periodo de Paralización (días)	Estatus de Obra
DS N° 044-2020-PCM	15/03/2020	30/03/2020	15.00	Paralizada
DS N° 051-2020-PCM	31/03/2020	12/04/2020	13.00	Paralizada
DS N° 064-2020-PCM	13/04/2020	26/04/2020	14.00	Paralizada
DS N° 075-2020-PCM	27/04/2020	10/05/2020	14.00	Paralizada
DS N° 083-2020-PCM	11/05/2020	24/05/2020	14.00	Paralizada
DS N° 094-2020-PCM	25/05/2020	4/06/2020	11.00	DS N° 101-2020-PCM se aprueba la "Fase 2 de la Reanudación de Actividades Económicas"
			81.00	días

Figura 54 - Impacto producido por paralización debido al Estado de Emergencia
Fuente: Elaboración Propia

Adicional a los 81 días de paralización, se tuvo una paralización por 30 días más, esto debido a lo descrito en el Decreto Legislativo N° 1486, en el que se indicaba que existía un tiempo máximo de paralización debido al trámite y aprobación de la ampliación de Plazo Excepcional, los que comprendía de 15 días para la formulación y presentación del mismo por parte del Contratista y 15 días para la revisión y pronunciamiento del Supervisor antes del reinicio de actividades, es por ello que se solicitó a la Entidad una aprobación de 30 días de ampliación adicional y reconocimiento de Gastos Generales.

Como tercer concepto, se tuvo una solicitud de Ampliación y reconocimiento de gastos por Concepto de re-movilización del personal y equipos, es decir debido al tiempo que demoraría reorganizar a los recursos y también debido

a que la nueva política de Emergencia, exigía que se tuviera que realizar adaptaciones dentro de las obras provisionales tales como oficinas, baños, colocación de carteles y señaléticas preventivas, reubicaciones de depósitos, ampliaciones de vestuarios, baños y comedores, etc.

Ampliaciones y Reconocimiento de Costos	Motivo	Días
AEP - N°01	Impacto debido a la ejecución producida por la paralización debido al Estado de Emergencia Nacional	81
AEP - N°02	Impacto debido al trámite y aprobación de la Ampliación de Plazo Excepcional	30
AEP - N°03	Impacto por re-movilización de personal y equipos, así como Adaptaciones de los Ambientes de Trabajo	42
AMPLIACION EXCEPCIONAL DE PLAZO (AEP)		153

Figura 55 - Resumen de Ampliaciones Excepcionales
Fuente: Elaboración Propia

Debido a que estos reconocimientos de Plazo fueron debido a un estado de Emergencia se consideraron como Ampliaciones Excepcionales, las que a su vez acarrearían Costos Estimados, los que fueron presentados y aprobados; sin embargo, estos últimos se aprobaron de manera referencial, ya que deberían ser acreditados al momento de presentar el expediente para cobro. Es decir, se debía presentar el sustento contable para poder reconocer dichos gastos, sustentos, como facturas, boletas, recibos por honorarios, etc.; que estén relacionadas durante el periodo de impacto y por el concepto de las partidas inicialmente detalladas dentro de los presupuestos estimados para los Mayores Gastos Generales y costos directos para el caso de los trabajos de Re- movilización y Adaptaciones de igual manera se debió acreditar los gastos realizados de las compras de material, servicio o mano de obra.

Por otro lado, el hecho de estar listos para ejecución y reactivación de obra, no significaría que no existiese un impacto posterior, ya que uno de los requisitos para la reanudación de obra era la presentación del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de Covid 19 en el Trabajo, por lo que se presentó una propuesta de evaluación de conceptos y costos que significara ejecutar la obra bajo esta implementación.

De acuerdo a la Directiva N°005-2020-OSCE/CD (2020), donde se debía detallar el presupuesto de aquellos costos directos y gastos generales que impliquen ejecutar la obra bajo la implementación del control Covid19 y garantizar la custodia y mantenimiento de las partidas de obras así como sus recursos, se presentó una estructura de Precios para la Implementación de Medidas de Prevención y Control frente a la propagación del Covid-19 bajo

un plazo estimado de 11 meses contados desde el 19 de agosto del 2020 al 31 de Diciembre del 2021 , ya que se desconocía la extensión de la implicancia de este Plan por un monto estimado de S/. 985'899.66 (Novecientos ochenta y cinco mil ochocientos noventa y nueve con 66/100 soles), el que mes a mes se debía acreditar.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UM	TIEMPO MES	CANTIDAD	P.U	PARCIAL	SUB-TOTAL
1.0	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LOS CENTROS DE TRABAJO						S/. 144,096.61
1.1	SERVICIO DE LIMPIEZA Y DESINFECCION DE AMBIENTES DE OBRA VEHÍCULOS Y UNIDADES DE TRANSPORTE.	mes	16.67	1.00	8,644.07	144,096.61	
2.0	EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE SALUD DEL TRABAJADOR PREVIO AL REGRESO O REINCORPORACION AL CENTRO DE TRABAJO						S/. 137,163.15
2.1	FICHA DE SINTOMATOLOGÍA COVID-19	und	16.67	400.00	0.10	666.80	
2.2	TERMÓMETRO DIGITAL	und		15.00	219.77	3,296.55	
2.3	PULSIOXÍMETRO	und		10.00	84.00	840.00	
2.4	FICHA EPIDEMIOLÓGICA	und	16.67	400.00	0.10	666.80	
2.5	MÉDICO OCUPACIONAL	und	16.67	0.50	8,000.00	66,680.00	
2.6	LIC. EN ENFERMERÍA	und	16.67	1.00	3,000.00	50,010.00	
2.7	MÓDULOS PARA TÓPICO Y CONSULTORIO	und	16.67	1.00	900.00	15,003.00	
3.0	LAVADO Y DESINFECCION DE MANOS OBLIGATORIO						S/. 8,027.58
3.1	JABÓN LÍQUIDO	ltr	16.67	30.00	7.81	3,905.78	
3.2	PAPEL TOALLA	und	16.67	50.00	2.10	1,750.35	
3.3	ALCOHOL EN GEL	ltr	16.67	6.67	11.86	1,318.70	
3.4	ALCOHOL LÍQUIDO AL 70%	ltr	16.67	6.67	8.05	895.07	
3.5	DISPENSADOR METÁLICO DE ALCOHOL EN GEL	und		1.00	110.00	110.00	
3.6	DISPENSADOR DE JABÓN LÍQUIDO	und		1.25	38.14	47.68	
4.0	SENSIBILIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN DEL CONTAGIO EN EL CENTRO DE TRABAJO						S/. 4,450.00
4.1	AFICHES INFORMATIVOS	und		400.00	1.20	480.00	
4.2	PIZARRA ACRÍLICA DE 3.00X2.00M	und		2.00	230.00	460.00	
4.3	COMPUTADORA LAPTOP	und		1.00	3,510.00	3,510.00	
5.0	MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN COLECTIVA						S/. 2,142.34
5.1	SEÑALÉTICA DE PREVENCIÓN CONTRA EL COVID-19 TACHOS Y BOLSAS PARA RESIDUOS SÓLIDOS FOR COVID-19	glb		1.00	1,406.34	1,406.34	
5.2	BANDEJAS PARA DESINFECTAR PIES INCL. (ESPONJAS PRENTES DE TRABAJO Y OFICINAS)	glb		1.00	500.00	500.00	
5.3		und		4.00	59.00	236.00	
6.0	MEDIDAS PREVENTIVAS DE PROTECCION PERSONAL						S/. 90,532.73
6.1	PROTECTOR FACIAL PARA CASCO DE SEGURIDAD	und		125.00	15.00	1,875.00	
6.2	MASCARILLA KN-95	und	16.67	60.00	2.06	2,060.41	
6.3	MASCARILLA QUIRURGICA 03 PLIEGUES	und	16.67	12,000.00	0.43	86,017.20	
6.4	GUANTES QUIRÚRGICOS	und	16.67	60.00	0.58	580.12	
7.0	VIGILANCIA DE LA SALUD DEL TRABAJADOR EN EL CONTEXTO COVID-19						S/. 449,095.78
7.1	AISLAMIENTO POR CASOS SOSPECHOSOS Y CONFIRMADOS (DOCUMENTACIÓN + HOSPEDAJE + ALIMENTACIÓN)	est	16.67	1.00	26,079.17	434,739.76	
7.2	FICHA DE SINTOMATOLOGÍA COVID-19	und	16.67	30.00	0.10	50.01	
7.3	FICHA EPIDEMIOLÓGICA	und	16.67	30.00	0.10	50.01	
7.4	PRUEBAS COVID-19	und		108.00	132.00	14,256.00	
SUB TOTAL							S/. 835,508.19
IGV							S/. 150,391.47
TOTAL							S/. 985,899.66

Figura 56 - Presupuesto Inicial Reembolso Covid
Fuente: Elaboración Propia

3.3.4 Control de Costos de MO

Es necesario elaborar los procesos y seguimientos de los recursos incidentes en la obra, en este caso el de Mano de Obra, ya que es el recurso necesario para completar todas las actividades del proyecto. Ese recurso al no ser discreto, por el contrario, al interactuar con todos los procesos, hace que pueda variar la situación del proyecto, es por ello su importancia, en caso de cambio se deberá actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo

3.3.4.1. CPI

Que viene de las siglas del inglés *Cost Performance Index*; De acuerdo al Project Management Institute (2017), “el CPI es el Índice de Desempeño de Costos”, es decir, es el número por el cual se puede ver la eficiencia en función de los costos de los recursos presupuestados o en otras palabras es el número que resulta entre valor ganado y el costo real de alguna actividad.

La forma más rápida de poder darnos cuenta de la eficiencia de los costos en los trabajos que realizamos es calcular el CPI; si es que este es mayor que “01”, indica que estamos siendo eficientes con los recursos y estamos generando utilidad, sin embargo, si un CPI es menor que “01”, quiere indicarnos que existe un sobrecosto sobre el presupuesto proyectado para realizar la actividad.

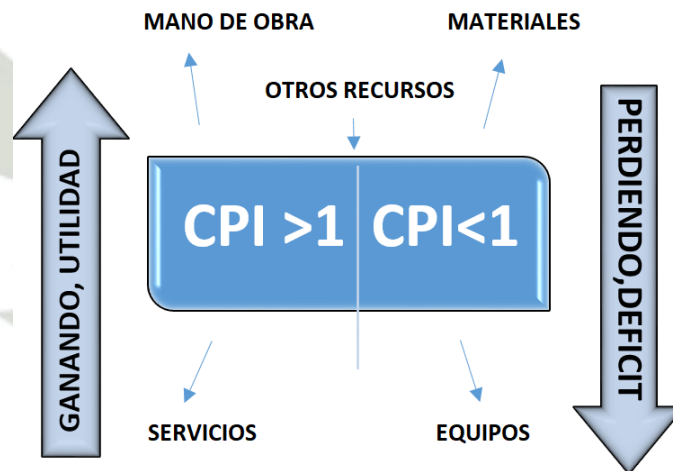


Figura 57 - Diagrama de CPI
Fuente: Elaboración Propia

Este análisis con todos los recursos en mención se realizaba todos los meses, sin embargo, para obtener esta información de la manera más actualizada posible, en el caso de este proyecto, uno de los recursos más incidentes y con mayor facilidad de medición sería el de mano de obra, puesto que tenía una incidencia bastante grande dentro de las partidas de obras civiles y era una alerta semanal para tomar acción sobre el resultado que se obtenga.

Es por ello que se realizó un análisis de la cuantificación de las HH consumidas durante la semana de ejecución y su impacto en la Venta por cada frente de trabajo.

Esto se logró gracias a las partidas de control que se implementaron, ya que se realizó una capacitación a los líderes de grupo de campo y capataces, así como ingenieros, donde cada vez que se presentaba un tareo, asignaban las horas hombre que se tenían a una actividad relacionada a una partida de control; de esta manera se tenía de manera diaria el control de horas hombre por partida de control.

a. Obras Civiles: Concreto, Encofrado y desencofrado, Acero (Habilitación y Colocación).

Valor h.h. Empresa	19.92		19.64		19.64		19.64	
	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
	Semana 109	Semana 110	Semana 111	Semana 112	Semana 113	Total Acum		
OBRAS CIVILES (CON-ENC-ACE)	02/08 al 08/08	09/08 al 15/08	16/08 al 22/08	23/08 al 29/08	30/08 al 05/09			
H.H. VENTA	S/ 127,627.97	S/ 146,683.32	S/ 140,668.38	S/ 140,829.04	S/ 136,334.99	S/ 692,143.69		
H.H. REAL	S/ 191,345.77	S/ 201,052.33	S/ 206,568.03	S/ 207,382.98	S/ 190,845.06	S/ 997,194.17		
CPI	0.67	0.73	0.68	0.68	0.71			
INDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTE (CPI) - ACUMULADO AGOSTO 2021						0.69		

Cuadro 02. Cálculo de CPI – Obras Civiles

b. Muros de Albañilería: Muros con asentado de ladrillo K.K. Soga y Cabeza.

Costo Horas Hombre - Muros de Albañilería						
Valor h.h. Empresa	19.92		19.64		19.64	
	S/	S/	S/	S/	S/	S/
	Semana 109	Semana 110	Semana 111	Semana 112	Semana 113	Total Acum.
Muros de Albañilería	02/08 al 08/08	09/08 al 15/08	16/08 al 22/08	23/08 al 29/08	30/08 al 05/09	
H.H. VENTA	S/ 58,171.09	S/ 86,996.33	S/ 80,210.87	S/ 80,010.32	S/ 68,724.46	S/ 374,113.07
H.H. REAL	S/ 100,735.19	S/ 110,995.20	S/ 110,714.27	S/ 109,489.81	S/ 83,802.90	S/ 515,737.38
CPI	0.58	0.78	0.72	0.73	0.82	
INDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTE (CPI) - ACUMULADO AGOSTO 2021						0.73

Figura 58 - Ejemplo de Cálculo de CPI
Fuente: Elaboración Propia

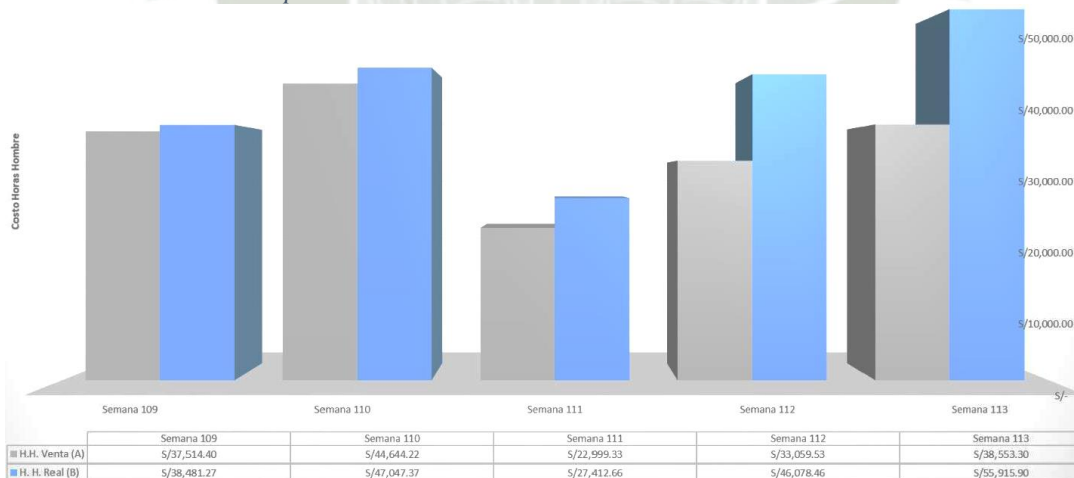


Figura 59 - Ejemplo de Grafico de Resultado de CPI
Fuente: Elaboración Propia

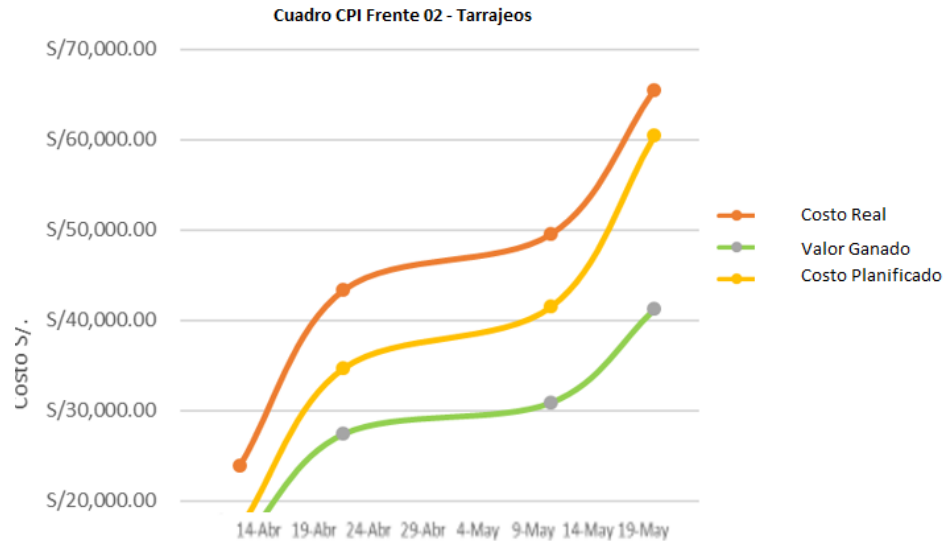


Figura 60 - Grafico Ejemplo de Comportamiento de Costo Real vs Valor Ganado
Fuente: Elaboración Propia

3.3.4.2. ISP

Todo proyecto requiere de un análisis de rendimiento y de utilizar practicas adaptativas de métricas de rendimientos tales como características completas versus características restantes, velocidad y puntos de historia para evaluar su progreso y estimar las fechas probables de terminación. Project Management Institute (2017)

El ISP, es el Informe Semanal de Producción es la metodología donde se mide la productividad del recurso más incidente, en este caso el control de Horas Hombre, el rendimiento del recurso, que no es más que la relación entre la cantidad de productos obtenida (metrado avanzado) por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. (hora hombre).

$$ISP = HH / \text{metrado ejecutado}$$

Esta es una herramienta que se implementó en obra para medir la eficiencia de las cuadrillas de trabajo al realizar el mismo, en un periodo de tiempo, en este caso en el periodo de una semana, identificándose o disgregándose por partida de control y comparándolo con la eficiencia inicial estimada, nos sirve para darnos cuenta de que tan productiva está siendo una cuadrilla, así mismo también nos sirve para poder sacar estimaciones de duración de trabajo, y a su vez poder tener o actualizar las proyecciones de costo para dichas partidas, ya que el tiempo en la construcción es costo.

Para poder utilizar esta herramienta se requiere una adecuada recopilación de datos desde su origen. Es por ello que es fundamental poder establecer un lenguaje claro y sencillo adaptable desde el inicio del proyecto; tal como lo indica la Guía Práctica de Ágil Scrum (2017), “la adaptación debe darse en colaboración con los compañeros de trabajo para generar

compromiso”, es por ello que al inicio de la reactivación o de arranque de un proyecto se debe integrar a los líderes de cada área para ponerlo en input sobre la metodología a realizarse desde los líderes de grupo, capataces, línea de mano e ingenieros, de igual manera a las diferentes áreas de soporte tales como administración, ingeniería, calidad, etc.



Figura 61 - Fotografía de Capacitaciones al Personal
Fuente: Elaboración Propia



Figura 62 - Fotografía de Capacitaciones Staff
Fuente: Elaboración Propia

Así mismo el enfoque ágil es de cultura transparente, esto mismo se les indico a los trabajadores, el hecho de compartir los resultados a lo largo del desarrollo de la actividad sin generar temor, este punto es bastante importante puesto que muchas veces el personal de campo por temor a un llamado de atención o toma de decisión de corrección más estricta, no

reporta lo que realmente acontece en campo. Para un correcto análisis se requiere de datos bien comunicados y lo más reales posibles, esto siempre bajo un enfoque de mejora continua.

Otro enfoque ágil que se tomó dentro del proyecto fue capacitar al personal de campo a tomar decisiones concretas, criterios previos, como la secuenciación de tareas o que enfoque se debe utilizar para resolver un problema o tomar decisiones sobre distribución de datos, donde se tenga siempre un centro de apoyo en este caso el área de control de proyectos para cualquier duda que pueda surgir.

Por otro lado también se debe tomar en cuenta que esta área debe realizar expediciones aleatorias para poder verificar el adecuado procedimiento.

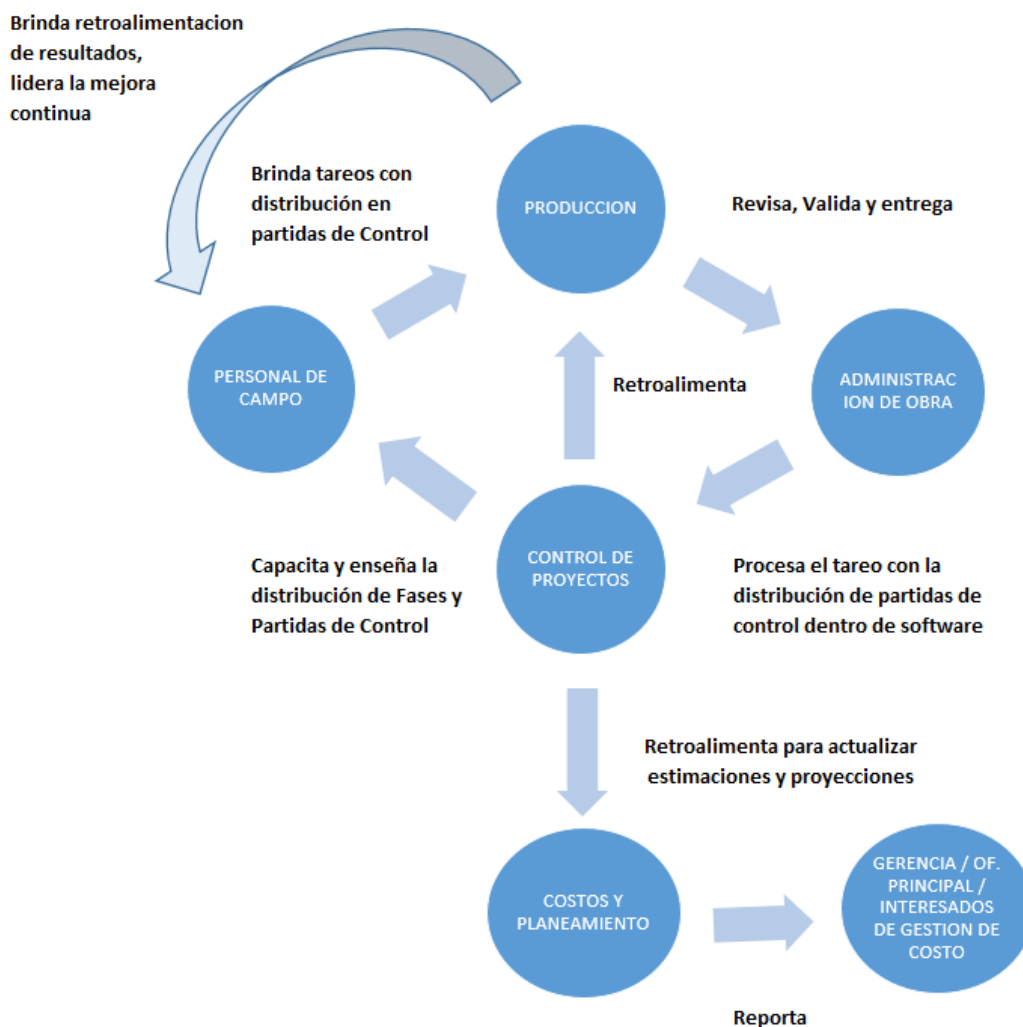


Figura 63 - Flujo de Procesos de áreas que intervienen en el ISP
Fuente. Propia

Figura 64 - Extracto de Informe Semanal de Productividad

FASES	Código Digitación	ACTIVIDADES	Unidad de Medida	Total Cantidad de Metrados				PRODUCCIÓN TOTAL											
				Original (PPTO)		% de incidenc		Previsto Actual			Previsto Original								
				Original	% de incidenc	Actual	% de incidenc	Cantidad de Metrados	Recurso de Producción	Rendimiento	Cantidad de Metrados	Recurso de Producción	Rendimiento						
20	95.00	SEGURIDAD EN OBRA Y MEDIO AMBIENTE																	
	95.01	SEGURIDAD EN OBRA Y MEDIO AMBIENTE	mes	18.00	0%	18.00	0%	18.00	10,910.72	h-h	606.15	h-h / mes	18.00	5,599.73	h-h	311.10	h-h / mes		
40		OBRAS CIVILES																	
	11.00	CONCRETO						51,164.06	72,945.26		1.43		51,164.06	112,769.52		2.20			
	11.01	COLOC. CONC. MO - CIMENTACIONES	m3	16,089.43	2%	16,089.43	0%	16,089.43	10,549.62	h-h	0.66	h-h / m3	16,089.43	48,565.05	h-h	3.02	h-h / m3		
	11.02	COLOC. CONC. MO - ELEMENTOS VERTICALES	m3	2,995.84	0%	2,995.84	0%	2,995.84	9,823.78	h-h	3.28	h-h / m3	2,995.84	5,842.59	h-h	1.95	h-h / m3		
	11.03	COLOC. CONC. MO - MUROS REFORZADOS	m3	6,098.72	0%	6,098.72	1%	6,098.72	15,620.38	h-h	2.56	h-h / m3	6,098.72	13,691.31	h-h	2.24	h-h / m3		
	11.04	COLOC. CONC. MO - ELEM. HORIZONTALES	m3	14,041.05	1%	14,041.05	1%	14,041.05	26,445.14	h-h	1.88	h-h / m3	14,041.05	34,164.23	h-h		h / m3		
	11.05	COLOC. CONC. MO - PAVIMENTO	m3	6,713.38	0%	6,713.38	0%	6,713.38	5,907.77	h-h	0.88	h-h / m3	6,713.38	5,907.77	h-h		h / m3		
	11.06	COLOC. CONC. MO - RAMPA + VEREDA	m2	5,225.64	0%	5,225.64	0%	5,225.64	4,598.56	h-h	0.88	h-h / m2	5,225.64	4,598.56	h-h		h / m2		
	11.08	COLOC. CONC. MO - MUROS ALBAÑILERIA	m2					-	766.00	h-h	0.00	h-h / m2	-	4,598.56	h-h		h / m2		
	11.09	COLOC. CONC. MO - HORIZONTALES ALBAÑILERIA	m2					-	90.00	h-h	0.00	h-h / m2	-	4,598.56	h-h	0.00	h-h / m2		
	12.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO						136,440.66	79,613.81		0.58		136,440.66	224,648.84		1.65			
	12.01	ENCO. Y DESENCO. MO - CIMENTACIONES	m2	3,354.52	0%	3,354.52	0%	3,354.52	3,167.14	h-h	0.94	h-h / m2	3,354.52	3,901.00	h-h	1.16	h-h / m2		
	12.02	ENCO. Y DESENCO. MO - ELEMENTOS VERTICALES	m2	28,805.37	2%	28,805.37	1%	28,805.37	35,704.47	h-h	1.24	h-h / m2	28,805.37	47,061.35	h-h	1.63	h-h / m2		
	12.03	ENCO. Y DESENCO. MO - MUROS REFORZADOS	m2	30,153.05	1%	30,153.05	1%	30,153.05	18,880.64	h-h	0.63	h-h / m2	30,153.05	42,214.27	h-h	1.40	h-h / m2		
	12.04	ENCO. Y DESENCO. MO - ELEM. HORIZONTALES	m2	72,788.56	4%	72,788.56	1%	72,788.56	19,055.87	h-h	0.26	h-h / m2	72,788.56	128,659.98	h-h	1.77	h-h / m2		
	12.05	ENCO. Y DESENCO. MO - ESCALERAS	m2	1,339.16	0%	1,339.16	0%	1,339.16	2,805.69	h-h	2.10	h-h / m2	1,339.16	2,812.24	h-h	2.10	h-h / m2		
	13.00	ACERO						3,360,390.23	64,955.11		0.05		3,360,390.23	244,894.06		0.07			
	13.01	ACERO MO - HABILITADO	kg	3,360,390.23	3%	3,360,390.23	3%	3,360,390.23	64,955.11	h-h	0.02	h-h / kg	3,360,390.23	85,712.92	h-h	0.03	h-h / kg		
	13.02	ACERO MO - COLOCACION	kg	3,360,390.23	5%	3,360,390.23	4%	3,360,390.23	90,428.88	h-h	0.03	h-h / kg	3,360,390.23	159,181.14	h-h	0.05	h-h / kg		
50	14.00	ESTRUCTURAS METALICAS, AISLADORES Y JUNTAS																	
	14.01	JUNTAS SISMICAS Y ASFALTICAS	ml	1,629.97	0%	1,629.97	0%	1,629.97	1,031.95	h-h	0.63	h-h / ml	1,629.97	482.75	h-h	0.30	h-h / ml		
	14.02	ESTRUCTURAS METALICAS	kg	43,593.68	0%	43,593.68	0%	43,593.68	2,195.00	h-h	0.05	h-h / kg	43,593.68	2,195.00	h-h	0.05	h-h / kg		
	14.03	AISLADORES SISMICOS MO	und	366.00	0%	366.00	0%	366.00	6,645.25	h-h	18.16	h-h / und	366.00	4,026.00	h-h	11.00	h-h / und		
60		ARQUITECTURA																	
	15.00	ALBAÑILERIA						40,889.40	72,358.03		1.78		40,889.40	67,082.40		1.65			
	15.01	MURO DE LADRILLO KK TIPO IV CABEZA	m2	3,039.02	0%	3,039.02	0%	3,039.02	7,197.61	h-h	2.37	h-h / m2	3,039.02	7,072.71	h-h	2.33	h-h / m2		
	15.02	MURO DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA	m2	37,650.38	2%	37,650.38	3%	37,650.38	65,160.42	h-h	1.73	h-h / m2	37,650.38	60,009.69	h-h	1.59	h-h / m2		
	16.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS						281,143.68	246,119.02		0.88		281,143.68	244,686.19		0.87			
	16.01	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES	m2	98,365.31	3%	98,365.31	3%	98,365.31	82,805.82	h-h	0.84	h-h / m2	98,365.31	82,805.82	h-h	0.84	h-h / m2		
	16.02	TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES.	m2	33,536.42	1%	33,536.42	1%	33,536.42	25,574.87	h-h	0.76	h-h / m2	33,536.42	25,574.87	h-h	0.76	h-h / m2		
	16.03	TARRAJEO DE VIGAS Y FONDO DE ESCALERA.	m2	10,282.09	1%	10,282.09	1%	10,282.09	16,732.00	h-h	1.63	h-h / m2	10,282.09	16,532.69	h-h	1.61	h-h / m2		
	16.04	TARRAJEO DE COLUMNAS Y PLACAS	m2	16,838.82	1%	16,838.82	1%	16,838.82	21,506.78	h-h	1.28	h-h / m2	16,838.82	20,986.77	h-h	1.25	h-h / m2		
	16.05	TARRAJEO DE VANOS (INCL. DERRAMES Y BRUNAS)	ml	86,812.62	1%	86,812.62	2%	86,812.62	39,902.39	h-h	0.46	h-h / ml	86,812.62	39,467.89	h-h	0.45	h-h / ml		
	16.06	TARRAJEO DE CIELO RASO	m2	35,308.42	2%	35,308.42	2%	35,308.42	59,597.15	h-h	1.69	h-h / m2	35,308.42	59,318.15	h-h	1.68	h-h / m2		

Leyenda:

Fuente: Elaboración Propia

A: Se debe plasmar las fases y partidas de control a medir, así como la línea base original de presupuesto.

B: Se estipula el metrado meta total Previsto

C: Se dan los rendimientos Meta con el cual se medirán y compararán las ratios.

D: Son los datos que salen del promedio de los resultados obtenidos en campo y los saldos de acuerdo a meta.

Figura 65 - Extracto de Informe de registro de datos para ISP

RESÚMEN	HS	HORAS SEMANAL		UND	PREVISTO	PREVISTO ACTUAL	LUNES 17-May	MARTES 18-May	MIÉRCOLES 19-May	JUEVES 20-May	VIERNES 21-May	SÁBADO 22-May	SEMANA 21			
		PS	RS											PRODUCCION SEMANAL	RENDIMIENTO SEMANAL	17/05-23/05
		TOTAL PROYECTO														
CD.02.01.01.01	AA	01.01	EXCAVACION Y ELIMINACION										386,905.00			
	HS	01.01	HORAS SEMANAL	HH									58.0			
	PS	01.01	PRODUCCION SEMANAL	M3			36.00	6.00			22.00		13.0			
CD.02.01.01.01	AA	01.02	RELLENO Y COMPACTACIÓN													
	HS	01.02	HORAS SEMANAL	HH		87.50	43.00	94.50	73.00	32.00	64.00		394.0			
	PS	01.02	PRODUCCION SEMANAL	M3		15.00	60.00	138.00	115.00	105.00	150.00		583.0			
CD.02.01.01.01	AA	01.03	NIVELACIÓN APISONADO PARA BASE GRANULAR DE 20 Cm.													
	HS	01.03	HORAS SEMANAL	HH									-			
	PS	01.03	PRODUCCION SEMANAL	M2									-			
CD.02.01.01.01	AA	01.03	BASE GRANULAR DE 20 cm (ZARANDA Y LIMPIEZA DE MALESA EN MATERIAL)													
	HS	01.03	HORAS SEMANAL	HH									-			
	PS	01.03	PRODUCCION SEMANAL	M3									-			
CD.02.01.01.01	AA	01.03	EXCAVACIÓN EN PLATAFORMA GRANULAR													
	HS	01.03	HORAS SEMANAL	HH									-			
	PS	01.03	PRODUCCION SEMANAL	M3									-			
CD.02.02.13.01	AA	13.01	ACERO MO - HABILITADO													
	HS	13.01	HORAS SEMANAL	HH		208.50	196.00	246.50	234.00	185.00	279.50		1349.5			
	PS	13.01	PRODUCCION SEMANAL	KG		10516.52	10222.43	12886.95	13549.04	8091.07	17333.68		72599.7			
CD.02.02.13.02	AA	13.02	ACERO MO - COLOCACION													
	HS	13.02	HORAS SEMANAL	HH		827.50	812.50	875.00	854.50	833.00	749.00		4951.5			
	PS	13.02	PRODUCCION SEMANAL	KG		20622.02	25155.53	25757.12	20387.72	16931.92	28634.47		137488.8			
	AA	13.02	ANCLAJE DE ACERO PARA COLUMNESTAS EN MUROS DE LADRILLO													
	HS	13.02	HORAS SEMANAL	HH		9.50	12.00	9.50	9.50	11.50	5.50		57.5			
	PS	13.02	PRODUCCION SEMANAL	KG					52.00				52.0			

Leyenda:

- A: Celdas donde se coloca la cantidad de horas hombre empleadas diariamente.
- B: Celdas donde se coloca el metrado diario.

Fuente: Elaboración Propia

Se tiene una plantilla diaria donde se va llenando el reporte que viene de Campo tanto de metrado, como el reporte extraído desde el software de horas hombre empleadas, información que también viene de camp y se entrega de manera diaria. Esta plantilla es llenada por fase y partida de control. Por otro lado, tiene el objetivo de disgregar la información diaria, actualizarla de esta manera y caso de alguna observación al resultado semanal que se brindé, se pueda realizar la revisión exacta de la toma de datos.

Figura 66 - Extracto de Informe Semanal de Producción Semanal Vs. Histórico.

A

INFORME SEMANAL DE PRODUCCION "ISP"								N° Semana de Corte (Proyecto): 98		Plazo de Obra Original: 120		Plazo de Obra Aprobado: 163							
Obra:		CONSORCIO HOSPITAL ZACARIAS																	
Fecha de Reporte		(23.05.21)																	
FASES	Código Digitación	ACTIVIDADES	Unidad de Medida	Total Cantidad de Metrados				PRODUCCIÓN SEMANAL				PRODUCCIÓN ACUMULADA							
				Original (PPTO)	% de inciden	Actual	% de incide	Real				Real							
								Cantidad de Metrados	Recurso de Producción	Rendimiento		Cantidad de Metrados	% de produccio	Recurso de Producción	Rendimiento				
20	95.00	SEGURIDAD EN OBRA Y MEDIO AMBIENTE																	
	95.01	SEGURIDAD EN OBRA Y MEDIO AMBIENTE	mes	18.00	0%	18.00	0%	0.25	186.50	h-h	746.00	h-h / mes	10.50	58%	8,578	h-h	816.90	h-h / mes	
40		OBRAS CIVILES																	
	11.00	CONCRETO																	
	11.01	COLOC. CONC. MO - CIMENTACIONES	m3	16,089.43	2%	16,089.43	0%	163.50	304.50	h-h	1.86	h-h / m3	16,641.00	103%	12,215	h-h	0.73	h-h / m3	
	11.02	COLOC. CONC. MO - ELEMENTOS VERTICALES	m3	2,995.84	0%	2,995.84	0%	196.50	351.50	h-h	1.79	h-h / m3	1,645.60	55%	7,191	h-h	4.37	h-h / m3	
	11.03	COLOC. CONC. MO - MUROS REFORZADOS	m3	6,098.72	0%	6,098.72	1%	518.00	1,044.00	h-h	2.02	h-h / m3	4,148.17	68%	11,242	h-h	2.71	h-h / m3	
	11.04	COLOC. CONC. MO - ELEM. HORIZONTALES	m3	14,041.05	1%	14,041.05	1%	-	-	h-h		h-h / m3	9,286.90	66%	14,878	h-h	1.80	h-h / m3	
	11.05	COLOC. CONC. MO - PAVIMENTO	m3	6,713.38	0%	6,713.38	0%	-	-	h-h		h-h / m3	-	0%	0	h-h		h-h / m3	
	11.06	COLOC. CONC. MO - RAMPA + VEREDA	m2	5,225.64	0%	5,225.64	0%	14.00	403.00	h-h	28.79	h-h / m2	-	0%	0	h-h		h-h / m2	
	11.08	COLOC. CONC. MO - MUROS ALBANILERIA	m2					14.00	403.00	h-h	28.79	h-h / m2	31.50	0%	768	h-h	24.32	h-h / m2	
	11.09	COLOC. CONC. MO - HORIZONTALES ALBANILERIA	m2					14.00	403.00	h-h	28.79	h-h / m2	3.30	0%	90	h-h	27.27	h-h / m2	
	12.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO																	
	12.01	ENCO. Y DESENCO. MO - CIMENTACIONES	m2	3,354.52	0%	3,354.52	0%	-	-	h-h		h-h / m2	4,784.00	143%	4,830	h-h	1.01	h-h / m2	
	12.02	ENCO. Y DESENCO. MO - ELEMENTOS VERTICALES	m2	28,805.37	2%	28,805.37	1%	107.10	89.00	h-h	0.83	h-h / m2	16,509.90	57%	15,617	h-h	0.95	h-h / m2	
	12.03	ENCO. Y DESENCO. MO - MUROS REFORZADOS	m2	30,153.05	1%	30,153.05	1%	1,614.10	1,095.50	h-h	0.68	h-h / m2	36,214.81	120%	27,387	h-h	0.76	h-h / m2	
	12.04	ENCO. Y DESENCO. MO - ELEM. HORIZONTALES	m2	72,788.56	4%	72,788.56	1%	2,523.80	1,400.50	h-h	0.55	h-h / m2	96,210.70	132%	60,457	h-h	0.83	h-h / m2	
	12.05	ENCO. Y DESENCO. MO - ESCALERAS	m2	1,339.16	0%	1,339.16	0%	7,809.30	5,242.50	h-h	0.67	h-h / m2	85.50	6%	173	h-h	2.02	h-h / m2	
	13.00	ACERO																	
	13.01	ACERO MO - HABILITADO	kg	3,360,390.23	3%	3,360,390.23	3%	72,599.69	1,349.50	h-h	0.02	h-h / kg	1,426,669.01	42%	15,632	h-h	0.01	h-h / kg	
	13.02	ACERO MO - COLOCACION	kg	3,360,390.23	5%	3,360,390.23	4%	137,540.80	5,129.00	h-h	0.04	h-h / kg	3,249,509.96	97%	85,177	h-h	0.03	h-h / kg	
50	14.00	ESTRUCTURAS METALICAS, AISLADORES Y JUNTAS																	
	14.01	JUNTAS SISMICAS Y ASFALTICAS	ml	1,629.97	0%	1,629.97	0%	-	-	h-h		h-h / ml	742.30	46%	789	h-h	1.04	h-h / ml	
	14.02	ESTRUCTURAS METALICAS	kg	43,593.68	0%	43,593.68	0%	-	6.50	h-h	306.00	h-h / kg	-	0%	0	h-h		h-h / kg	
	14.03	AISLADORES SISMICOS MO	und	366.00	0%	366.00	0%	-	-	h-h		h-h / und	366.25		6,648	h-h	18.15	h-h / und	
60		ARQUITECTURA																	
	15.00	ALBANILERIA																	
	15.01	MURO DE LADRILLO KK TIPO IV CABEZA	m2	3,039.02	0%	3,039.02	0%	-	-	h-h		h-h / m2	126.80	4%	420	h-h	3.31	h-h / m2	
	15.02	MURO DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA	m2	37,650.38	2%	37,650.38	3%	-	-	h-h		h-h / m2	3,970.70	11%	11,480	h-h	2.89	h-h / m2	
	16.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS																	

B

C

Leyenda:

Fuente: Elaboración Propia

- A: Se debe colocar los datos del archivo semana y la semana codificada a la que corresponde.
- B: En este sector es donde se recopila la información real, tanto del resultado de la sumatoria de los metrados efectuados durante la semana en mención, como la cantidad de horas hombre que se emplearon en ella
- C: Cálculo acumulado de la información que se ingresa semanalmente para actualizar las proyecciones y estimación.

3.3.5 Control de Costo de equipos y Materiales

El Control de estos recursos físicos requieren un especial cuidado, debido a la magnitud del proyecto y magnitud de costo que implica.

Es por ello que era necesario un sistema logístico integrado. Si bien no existía una política clara para estos recursos se implementó procedimientos para ordenar los mismos, ya que requerían de planificación para todo el proceso.

Para un adecuado control se requiere estimaciones para el tipo de material, uso a darse, si es para trabajos contributarios o serna parte de la entrega final, así como fechas de entregas, entre otras cosas.

Debido a que dentro del proyecto se ha aplicado una metodología lean esta gestión de control de recursos tiene como objetivo eliminar o reducir los desperdicios en todos los sentidos, por ello se requería que se eliminen los tiempos de espera de entrega de material que podía provocar la paralización de alguna actividad planificada, minimizar los desperdicios de material o herramientas que puedan quedar almacenados sin uso; o eliminar y reducir los tiempos de almacenamiento; ya que un almacén con gran cantidad de costo es un claro indicador de un incorrecto uso de flujo de caja. Todo esto siempre dentro de un entorno seguro dentro de la Gestión de Recursos Físicos. Project Management Institute (2021)

Para poder lograr lo anterior es necesario integrar en todo a la gestión de plazo, cronograma y costo y generar al menos la siguiente documentación:

- Pedido de Recursos (materiales, Herramientas, equipos, consumibles, etc.)
- Metrado – Cálculo referido a la necesidad (cantidad) de materiales a ser utilizados en la fabricación del producto.
- Generación de Orden de Compra – Documento descriptivo e informativo referido a la compra bajo condiciones específicas.

Esta documentación permite que se concreten los compromisos establecidos entre los interesados del proyecto en la ejecución y los proveedores, ya que en ellos se establecen las condiciones en las que se desarrollará la relación comercial entre los mismos y que surgen de un concurso y/o recomendación previa para un determinado periodo de tiempo.

Para este proyecto se utilizó el Software S10 de Planeamiento de Recursos Empresariales ERP (Enterprise Resource Planning Software). Para compras se tiene el módulo de Órdenes de Compra en el cual se registran los requerimientos, las Órdenes de Compra, la recepción de los bienes, consumos y pagos.

Las personas que involucraran la toma de datos y distribución del control de materiales será básicamente la persona encargada de la Logística de Obra y el Almacenero; este último es el más importante para la función de control, puesto que es el responsable del registro inmediato de la llegada del material al proyecto y de mantener su inventario actualizado, así como el control de egresos.

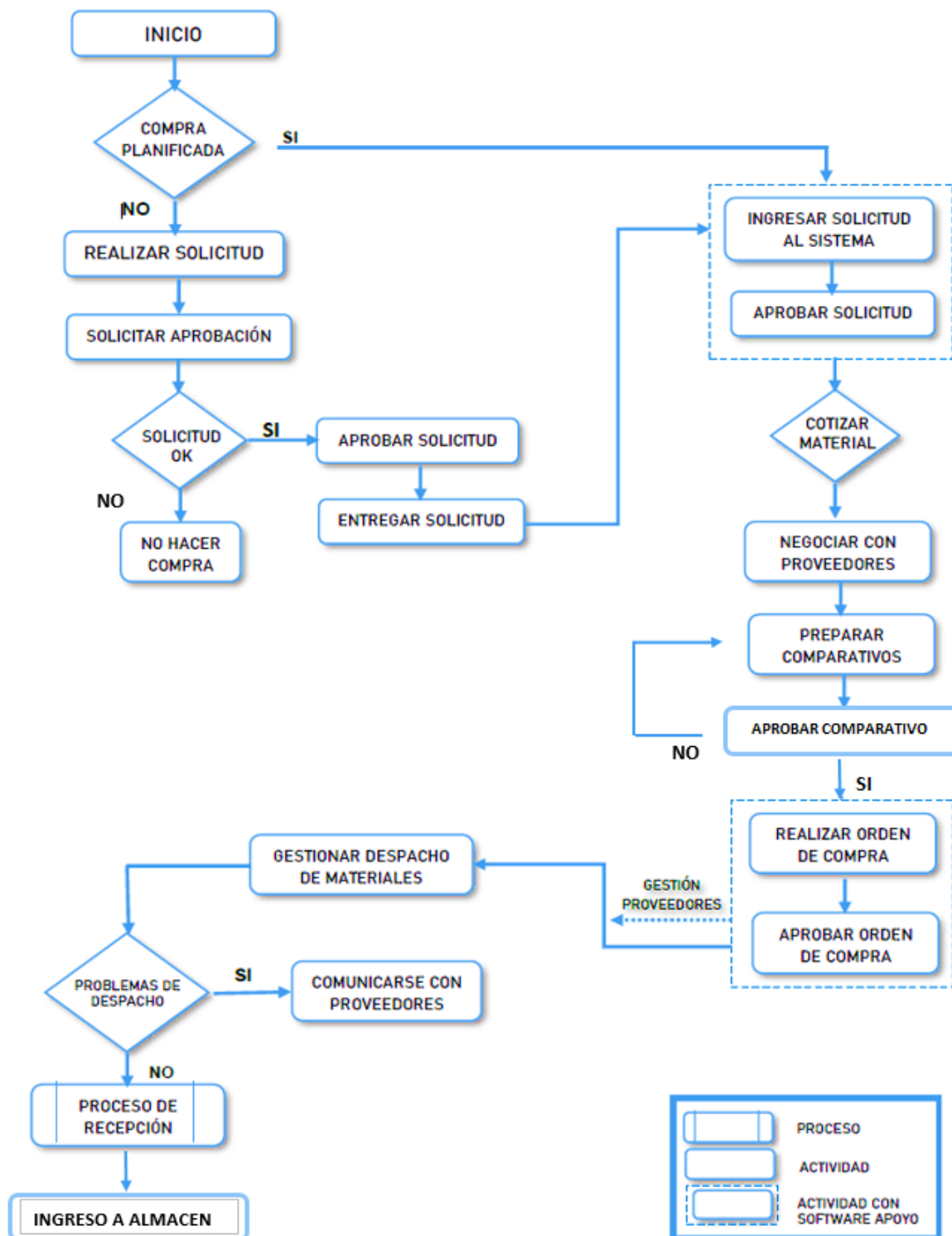


Figura 67 - Diagrama de Plan General de Adquisiciones
Fuente: Elaboración Propia

3.3.5.1. Requerimientos y Compras

Uno de los primeros procesos para gestionar el control de materiales y equipos, es el requerimiento de los mismos. Estos deben estar acorde al Plan de Adjudicación de materiales o de acuerdo al mapeo del Flujo de Valor.

Dentro del proyecto se tuvo los siguientes procedimientos para la gestión de requerimientos de materiales y equipos

- a) Emisión de Pedidos: Estas solicitudes de pedido de materiales y equipamiento podían ser originadas por los siguientes motivos y áreas:
 - Reposición de Stock (Ausencia de stock mínimo o nulo)
 - Pedido de Materiales/Equipos de Proyecto (para ejecución de Partidas que permanecerán en la entrega de Proyecto, por ejemplo: cemento, ladrillo, acero, equipos de aire acondicionado, etc.)
 - Pedido de Materiales/Equipos Contributarias (Aquellos que son necesarios para la ejecución, pero no forman parte del entregable, por ejemplo: Las herramientas manuales, tizas, etc.)
 - Pedido de Activos: Por lo general estos son equipos que son contributarios para la ejecución sin embargo al ser de gran costo forman parte de los activos del Consorcio.

Todos los requerimientos deben de contar siempre con la autorización del Jefe de Oficina Técnica/Control de proyectos, que son las personas que están más familiarizadas con la gestión de adquisición y presupuesto; así mismo como conocimiento también el Residente de obra y Gerencia General en caso los requerimientos sean de mayores montos, para este proyecto, montos mayores a S/.50 mil soles.

Por lo general el requerimiento tiene dos grandes categorías:

- a) Requerimientos brutos planificados:

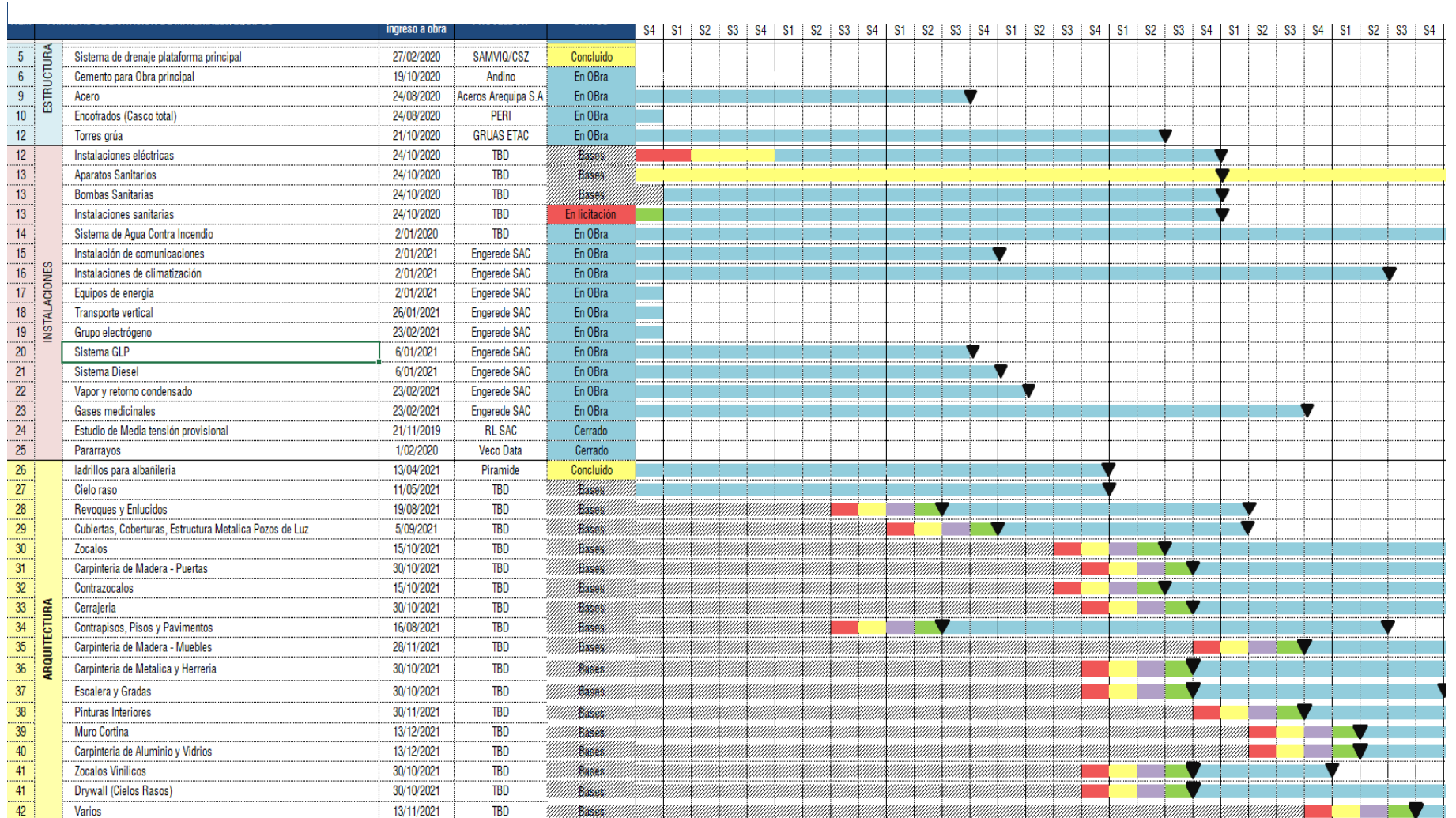
Estos requerimientos, son aquellos de materiales que tendrán gran incidencia en obra, y que, debido a su magnitud en cantidad, pueden adquirirse con un cronograma bajo una licitación y posterior contrato con un monto proyectado que referencial la cantidad total a utilizarse en el proyecto, con uno o más proveedores que asegure el stock del mismo durante toda la obra.

Ejemplo: Concreto, acero, cemento, etc.
- b) Requerimientos parciales:

Estos requerimientos, son aquellos que se hacen de forma escalonada dependiendo del plazo y necesidad y consumo, puesto que su uso es frecuente y de reposición constante.

Ejemplo: Consumibles de alambre, nylon, tornillos, Equipos de protección personal y colectiva, etc.

Figura 68 - Cronograma de Adjudicación de material/equipos principales



Fuente: Elaboración Propia

Para el proyecto se usó el siguiente formato de pedido de materiales y equipos, donde se visualiza, la cantidad, unidad, descripción, así como la fecha de requerimiento y tiempo de atención. Esta última de gran importancia pues los pedidos deben salir con un periodo de anticipación no menor a 15 días. Ya que se requiere gestionar de manera ordenada el mismo. En caso de ser un pedido de emergencia menor a este periodo, se debería sustentar la necesidad del


	FORMATO DE RECURSO DE PEDIDOS			CÓDIGO	ADM-FO-12
	PEDIDO DE MATERIAL - EQUIPOS			VERSIÓN	0002
				FECHA	16/04/2021
PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL REGIONAL				FECHA PEDIDO :	
N° PEDIDO S10:		N° O/C:		FECHA DE ATENCIÓN: 30 de Junio 2021	
AREA SOLICITANTE: FRENTE 02 - SEGURIDAD				Lead Time Atención: 05 de Julio 2021	
ITEM	CANTIDAD	UDM	CODIGO PARTIDA	DESCRIPCION	
1.00	10.00	caja	130.09	Lapiceros azules	
2.00	100.00	pares	95.01	Guantes de nitrilo	
3.00	20.00	und	130.09	cascos normados, color naranja	
4.00	5.00	rollos	130.09	cintha reflexiva roja 3M	
OBSERVACIONES:					
				Recepción área Logística	
Usuario Solicitante:					
Nombre:XXXXX XXXXXX					
		CONTROL DE PROYECTOS	RESIDENCIA	GERENCIA DE OBRA	

Figura 69 - Formato de Requerimiento
Fuente: Elaboración Propia

El solicitante del Requerimiento es la persona responsable que realizar el seguimiento respectivo al mismo. Posterior a la aprobación de este formado, las solicitudes de pedido serán liberadas por la Logística de Obra dentro del software de pedido generándose el mismo.

Cuando el pedido se apruebe en el software, se inicia el proceso de cotización, para consecutivamente armar el comparativo de precios, calidad, forma de pago, etc, (requisitos de acuerdo a la necesidad de cada solicitud de pedido) y pasar a la fase de aprobación del comparativo del recurso solicitado con un ganador de acuerdo al procedimiento mencionado líneas arriba.

Terminado este proceso se genera una Orden de Compra el que se enviará al proveedor para generar un acuerdo final de alcance y entrega. También se puede generar un contrato, esto aplicaría para compras de gran envergadura o que requieren una fabricación específica.

Solo después de ejecutada la política anterior se procederá a emitir la orden de compra correspondiente.

ORDEN DE COMPRA

DIRECCION Y RUC DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA Número **HRZ-0525**
Fecha **09/03/2021**

Teléfono Facturar a **EMPRESA CONSTRUCTORA**
Web Dirección **DIRECCION DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA**
RUC **20604784931** Fax

Centro de Compra	CODIGO DE CUENTA ASIGNADA AL PROYECTO	DATOS DE CONTACTO
Gestor de Compra	NOMBRE DEL LOGISTICO	
Aprobado por	NOMBRE DEL RESPONSABLE DE APROBACIÓN	
Solicitante	ENOMBRE DEL SOLICITANTE	
Proyecto	Almacén	Pedido(s)
NOMBRE DEL PROYECTO	De Materiales	0459

Proveedor	80685903	PROVEEDOR ABCDEFG	RUC	20601117976
Dirección	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			Teléfono(s)
Tratado con	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			Correo
Forma de Pago	FACTURA A 45 DIAS			CC
Cta.Bancaria	BANCO DE CREDITO DEL PERU S/ 193-9XXXXXXXX9-0-51			CCI
Lugar de entrega	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXn			Móvil-Celular
Fecha de entrega	09/03/2021	Tipo Cambio	0.000	Nextel
				DEL PROVEEDOR

Item	Código	Recurso	Und	Cantidad	Precio	Dcto. (%)	Parcial
1	03020100010010	CORTAVIENTO	und	100.000000	5.500000	0.00	550.00
2	03020600070020	POLO AZUL MANGA LARGA C/LOGO Y CINTA REFLECTIVA T/L	und	100.000000	17.000000	0.00	1,700.00
3	03020600070019	POLO AZUL MANGA LARGA C/LOGO Y CINTA REFLECTIVA T/M	und	200.000000	17.000000	0.00	3,400.00
Sub Total							5,650.00
I.G.V. 18 %							1,017.00
Total						S/	6,667.00

SON: SEIS MIL SEISCIENTOS SESENTA Y SIETE Y 00/100 SOLES

Observación SUMINISTRO DE CONFECCION DE EPP'S POLOS MANGA LARGA AZUL Y CORTAVIENTO CON LOGO ADJUNTO SOLICITADO POR XXXXXXXX AUTORIZADO POR XXXXXXXX APROBADO POR XXXXXXXX

SEGUN COMPARATIVOS Y COTIZACION GANADORA DE PRECIOS ADJUNTO

Dirección de entrega de materiales DIRECCION DE ENTREGA DE MATERIALES
Contacto de almacén NOMBRE Y DATOS DE PERSONA DE DESPACHO

Envío de Facturas: CORREO DE RECEPCION DE FACTURACION
Contacto administración facturas: DATOS DE RESPONSABLE DE ADMINISTRACION O TESORERIA
Contacto Valorizaciones: DATOS DE RESPONSABLE DE VALIDACION

Contacto almacén de Obra CSZ: DATOS DE RECEPCION EN OBRA

Figura 70 - Formato de requerimiento
Fuente: Elaboración Propia

3.3.5.2. Control de materiales

Desde que el material es recepcionado en obra, se convierte en un activo del proyecto, por ello la necesidad del control que requiere.

a) Ingreso a Almacén

Es así, que uno de los primeros principios es poder cuantificar la cantidad de materiales que se tiene en obra, es por esto que se exige que todo material que llegue a obra deberá ingresarse al almacén físicamente y registrar su ingreso en el sistema, en este caso en el software de almacén S10, antes de proceder con las entregas a las áreas solicitantes. Esto conformará el archivo de Stock valorizado en el sistema donde se podrá apreciar el recurso, la descripción, cantidad y costo de cada material.

Así mismo cada material debe llegar con su Guía de remisión, que es el documento emitido por el proveedor en el cual se indican las características del producto suministrado (cantidad, descripción, unidades, etc.) y que forma parte de la documentación exigida por Almacén para la recepción de Materiales u otros suministros.

El acceso al Stock de almacén, permite que cada vez que se genere un nuevo requerimiento se revise antes el Stock para no incurrir en excesos de compras de material. Por otro lado, el Stock permite visualizar si estamos incurriendo en un almacenamiento que este impactando al flujo de caja, ya que muchas veces se realizan requerimientos que no se llegan a utilizar y se almacena en el tiempo sin salidas previstas a pequeño o mediano plazo. Bajo ningún caso el almacén debe tener un monto excedente al indicado por contabilidad desde un inicio ni almacenamiento a largo plazo.

Por otro lado, al igual que el stock, almacén debe llevar el mismo procedimiento para el registro de los activos comprados, a este se le llama Inventario de Almacén, cuyo costo se va desvirtuando durante el plazo que se tenga en el proyecto, a esto se le llama depreciación

b) Salidas de Almacén

Llegado el momento en que cualquier personal, requiera retirar de almacén los recursos se tendrá el siguiente procedimiento:

- Para el caso de Materiales:
Se requiere que cada persona que realice el retiro de materiales / herramientas / equipos lo haga utilizando un formato llamado “Vale de Salida de Almacén”, en el cual se describe el trabajo a realizar e indicando el Centro de Costo y la Fase y partida de control correspondiente en la que se utilizaría; esto con el fin de procesar posteriormente la información dentro del software utilizado.

Así mismo estará la firma de las personas que aprueban la salida del recurso, estas personas estarán validadas para ello, siendo las únicas que puedan aprobar dicho retiro; también la del jefe de almacén, ya que es la responsabilidad directa del mismo y así mismo la firma del solicitante de retiro y despachador como confirmación de la entrega.

CONSORCIO SALUD ZACARIAS
VALE DE SALIDA DE ALMACÉN N° 185609
 OBRA: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL REGIONAL ZACARIAS CORREA VALDIVIA DE HUANCAYELICA, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA DE HUANCAYELICA Y DEPARTAMENTO DE HUANCAYELICA CODIGO DE INVERSIONES NRO 228477
 RESPONSABLE: Galindo Ninozmancco Antonio
 FECHA: 29, 08, 22
 N° FASE 10

N°	DESCRIPCIÓN	CANT.	U.M.	DESTINO
01	CABLE BULCANIZANTE 14mm	15	M	94.06
02	TOIMA NORPHIC	05	UND	
03	CAJA PARA ADOZAR.F.G.	05	UND	
04				
05				
06				
07				
08				
09				

CONSORCIO SALUD ZACARIAS
 ROS YUESTA RODOLFO
 JEFE DE AREA
 Jefe de Almacén
 OFICINA - B101
 PARA OBRA - OFICINA
 PROVISIONAL

Figura 71 - Vale de Salida de Materiales
 Fuente: Formato de Vale de Salida Consorcio Salud Zacarías (2022)

Cuando se realiza el registro de las partidas de control de costo de estos recursos, se puede entonces analizar esta data, para verificar la cantidad de costo incurrido por partida de control.

Esta data permite poder clasificar la información entre materiales, equipos menores, herramientas por fase y partida de control.

- Para el caso de Activos:
 Se requiere que la persona que realice el retiro de estos, pueda llenar un formato llamado “Kardex”, este formato es un formato donde se registra el préstamo del Activo, con condición a devolución.

Figura 72 - Reporte de Egresos

	A	B	C	D	E								
	Fecha de Egreso	Código Único y Descripción de Recursos	Cantidad y Unidad del Recurso	Precio Soles Sin I.G.V.	Precio US\$ Sin I.G.V.	Parcial1	Fast	RECLASIFICACION CDP	Rubro	Partida de Control			
04/03/2022	00010029	RESALTADOR 150 JOB UNIVERSAL CON CLIP P	1.00 und	1.25	0.31	S. 1.25	GG	UTILES DE ESCRITORIO	MAT	130.09 UTILES DE ESCRITORIO			
08/03/2022	03380100010014	TAPON AUDITIVO SIMPLE	1.00 und	0.80	0.19	S. 0.80	20.00	EPP'S Y EPC	MAT	95.01 SEGURIDAD EN OBRA Y MEDIO AMBIENTE			
08/03/2022	03020600030010	PANTALON DRILL NARANJA C/CINTA REFLECT	1.00 und	33.93	8.50	S. 33.93	20.00	EPP'S Y EPC	MAT	95.01 SEGURIDAD EN OBRA Y MEDIO AMBIENTE			
08/03/2022	0302060025	TRAJE TYVEK	1.00 und	9.28	2.31	S. 9.28	20.00	EPP'S Y EPC	MAT	95.01 SEGURIDAD EN OBRA Y MEDIO AMBIENTE			
08/03/2022	0302060025	TRAJE TYVEK	1.00 und	9.28	2.30	S. 9.28	20.00	EPP'S Y EPC	MAT	95.01 SEGURIDAD EN OBRA Y MEDIO AMBIENTE			
08/03/2022	0260010001	FOCOS	1.00 und	14.90	3.65	S. 14.90	10.00	ILUMINACION DE OBRA	MAT	94.06 CONSTRUCCION DE CAMP. INC. SERVICIOS AGUA, DESAGUE, TELEFONIA, BAÑOS QUIMICOS			
08/03/2022	03376000130010	DISCO DE COPA 7"	2.00 und	142.02	35.35	S. 284.04	60.00	18.01 CONTRAPIOS	EQ	18.01 CONTRAPIOS			
08/03/2022	02130300020004	YESO PARA CONSTRUCCION (18 Kg)	2.00 bol	6.00	1.49	S. 12.00	10.00	CONSUMIBLES DE CAMPAMENTO	MAT	94.06 CONSTRUCCION DE CAMP. INC. SERVICIOS AGUA, DESAGUE, TELEFONIA, BAÑOS QUIMICOS			
08/03/2022	0405050079	FULMINANTE CALIBRE 22	300.00 und	0.27	0.07	S. 80.90	80.00	INTERRUPTORES	MAT	27.01 SALIDAS DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES			
08/03/2022	04160500010095	INTERRUPTOR (ELECTRICAS) D = 20 mm	5.00 und	11.78	3.00	S. 589.22	80.00	INTERRUPTORES	MAT	7.01 SALIDAS DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES			
08/03/2022	04160500013502	INTERRUPTOR DE 1"	30.00 und	0.18	0.05	S. 54.15	80.00	INTERRUPTORES	MAT	7.01 SALIDAS DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES			
08/03/2022	02070200010002	CONTRAPIOS	2.00 und	100.00	25.00	S. 2,000.00	60.00	18.01 CONTRAPIOS	MAT	8.01 CONTRAPIOS			
08/03/2022	0213010001	CONTRAPIOS	6.00 und	25.83	6.46	S. 1,680.09	60.00	18.01 CONTRAPIOS	MAT	8.01 CONTRAPIOS			
08/03/2022	03380100010014	TAPON AUDITIVO SIMPLE	1.00 und	0.80	0.20	S. 0.80	20.00	EPP'S Y EPC	MAT	95.01 SEGURIDAD EN OBRA Y MEDIO AMBIENTE			
08/03/2022	03380100010014	TAPON AUDITIVO SIMPLE	1.00 und	0.80	0.19	S. 0.80	20.00	EPP'S Y EPC	MAT	95.01 SEGURIDAD EN OBRA Y MEDIO AMBIENTE			
09/03/2022	0302060025	TRAJE TYVEK	1.00 und	9.28	2.31	S. 9.28	20.00	EPP'S Y EPC	MAT	95.01 SEGURIDAD EN OBRA Y MEDIO AMBIENTE			
09/03/2022	02020200020011	FILTRO DE MASCARILLA PARA PARTICULAS	1.00 par	32.00	7.78	S. 32.00	20.00	EPP'S Y EPC	MAT	95.01 SEGURIDAD EN OBRA Y MEDIO AMBIENTE			
09/03/2022	03020400040013	MASCARILLA DE MEDIA CARA 2 VIAS	1.00 und	47.00	11.43	S. 47.00	20.00	EPP'S Y EPC	MAT	95.01 SEGURIDAD EN OBRA Y MEDIO AMBIENTE			
09/03/2022	0302060025	TRAJE TYVEK	1.00 und	9.28	2.30	S. 9.28	20.00	EPP'S Y EPC	MAT	95.01 SEGURIDAD EN OBRA Y MEDIO AMBIENTE			
09/03/2022	03020400040024	MASCARILLA KN95	50.00 und	3.06	0.86	S. 153.12	110.00	PLAN SANITARIO	MAT	30.04 PLAN SANITARIO			
09/03/2022	0302060025	TRAJE TYVEK	1.00 und	9.28	2.31	S. 9.28	20.00	EPP'S Y EPC	MAT	95.01 SEGURIDAD EN OBRA Y MEDIO AMBIENTE			
09/03/2022	03020600030010	PANTALON DRILL NARANJA C/CINTA REFLECT	1.00 und	33.93	8.50	S. 33.93	20.00	EPP'S Y EPC	MAT	95.01 SEGURIDAD EN OBRA Y MEDIO AMBIENTE			
09/03/2022	0302060025	TRAJE TYVEK	1.00 und	9.28	2.30	S. 9.28	20.00	EPP'S Y EPC	MAT	95.01 SEGURIDAD EN OBRA Y MEDIO AMBIENTE			
09/03/2022	0225010014	CERAMICO	432.08 m2	16.89	4.16	S. 24,186.87	60.00	18.02 ZOCALOS - LOSETA CERAM	MAT	18.02 ZOCALOS			
09/03/2022	02630300010009	Cruceta 3 mm	40.00 bol	2.97	0.73	S. 118.64	60.00	18.02 ZOCALOS - LOSETA CERAM	MAT	18.02 ZOCALOS			
09/03/2022	0405030965	PEGAMENTO GRIS PARA INTERIORES (CERAM	160.00 bol	10.03	2.50	S. 1,604.40	60.00	18.02 ZOCALOS - LOSETA CERAM	MAT	18.02 ZOCALOS			
09/03/2022	0405031000	FRAGUA PARA CERAMICO	48.00 bol	4.68	1.15	S. 224.54	60.00	18.02 ZOCALOS - LOSETA CERAM	MAT	18.02 ZOCALOS			
14/03/2022	02812500010053	TECLADO Y MOUSE	2.00 jgo	92.71	25.42	S. 185.41	GG	EQUIPAMIENTO DE OFICINA	EQ	130.04 EQUIPAMIENTO DE OFICINA Y NO INC. EN CD			
14/03/2022	0281250026	TARJETA DE VIDEO GDDR6 6GB	1.00 und	1,557.74	427.13	S. 1,557.74	GG	EQUIPAMIENTO DE OFICINA	EQ	130.04 EQUIPAMIENTO DE OFICINA Y NO INC. EN CD			
14/03/2022	04110100013024	TECLADO KB SPANISH LAUYOUT S/ MARCO	1.00 und	139.10	38.14	S. 139.10	GG	EQUIPAMIENTO DE OFICINA	EQ	130.04 EQUIPAMIENTO DE OFICINA Y NO INC. EN CD			
14/03/2022	02380100090001	WINCHA STANLEY 8 MTRS	1.00 und	31.36	7.63	S. 31.36	10.00	TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRAF	HERRAMIENTA	TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRAFICO DE PROYECTO			
23/03/2022	03376000070020	SIERRA COPA PARA METAL DE 26 mm	12.00 und	18.75	4.87	S. 224.99	80.00	BANDEJAS	EQ	01053541 27.09 BANDEJAS			
23/03/2022	03376000070021	SIERRA COPA PARA METAL DE 33 mm	13.00 und	21.72	5.62	S. 282.42	80.00	BANDEJAS	EQ	01053541 27.09 BANDEJAS			

Legenda:

- A: Fecha de egreso o retiro del material
- B: Código único y Descripción de Recursos
- C: Cantidad y unidad del recurso
- D: Precios unitarios en soles y dólares y subtotales de Precio unitario por cantidad egresada
- E: Clasificación de Recursos por Fase por Rubro (material, equipo, herramienta) y por partida de Control

Fuente: Elaboración Propia

3.3.6 Gestión de Subcontratos

Los subcontratos son aquellos servicios que realiza una empresa o persona en favor de cumplir cierto porcentaje de las obligaciones de otra que tiene un contrato principal.

En el caso de obras públicas de acuerdo al Artículo 124 de la Ley de Contrataciones con el Estado, se puede adjudicar a un tercero hasta el 40% del monto del contrato original, a excepción de que se prohíba expresamente en los documentos de selección o cuando se trate de alcances esenciales del contrato principal que determinaron la selección del contratista en un primer momento.

Para poder realizar una subcontratación en obra pública, primero el subcontratista debe contar con su inscripción vigente en el registro nacional de Proveedores y no encontrarse allí ni impedido, inhabilitado ni suspendido para contratar con Estado; si pasará este primer filtro el Contratista debe realizar el pedido y la Entidad debe aprobar la misma en un plazo de 05 días; en caso no lo haga se considera como rechazado.

Si el Contratista principal adjudicara alcances mayores al porcentaje permitido o sin autorización de la Entidad, esta última podría sancionar al Contratista; sin embargo, en caso se apruebe, el Supervisor de obra de igual manera está facultado para pedir el retiro de cualquier subcontratista, y para cualquier trabajo de acuerdo al Artículo 35 de LCE el Contratista Principal mantiene la responsabilidad de la ejecución total del alcance contratado con la Entidad.

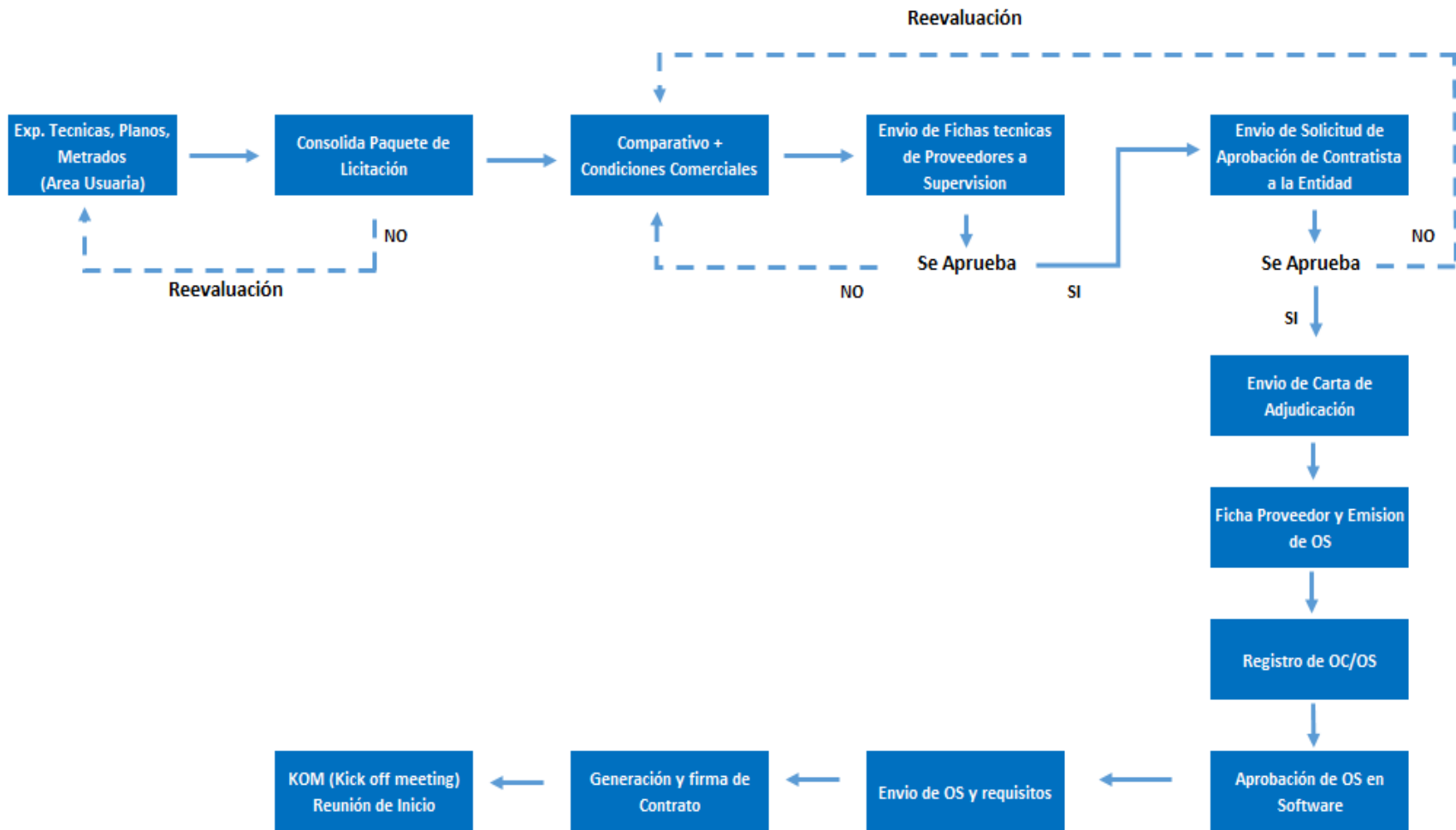
Debido a la complejidad del proyecto era necesario tener subcontratistas que cumplan trabajos especializados, esto se define como una oportunidad de gestión, de acuerdo al Project Management Institute (2021), “es una estrategia de compartir oportunidades que implica asignar la responsabilidad a un tercero que se encuentra en mayores y mejores condiciones para realizar el alcance y capturar el beneficio del trabajo debido al experticia”.

Para realizar una adjudicación, se debe considerar una convocatoria como mínimo a 03 postores, los que deben de contar con experiencia histórica en el trabajo especializado al que licita, y tener los requisitos que exige la Entidad. Así mismo para este proceso se debe realizar una homologación de propuestas para que estas puedan ser evaluadas de manera ordenada.

Para evaluar una licitación y tener un postor ganador, este no solo resultado por tener un mejor costo, sino también las condiciones contractuales que presentan tales como, plazos de valorizaciones, plazos de créditos para pagos, tipo de contrato, calidad de trabajos anteriores, etc.

Finalmente, cuando se tiene el postor final, se debe presentar a la Entidad el mismo para su aprobación como anteriormente se mencionó.

Figura 73 - Flujograma de Selección de Subcontratista



Fuente: Elaboración Propia

Figura 74 - Plantilla de selección de Subcontratista

		Plantilla Selección de Subcontratistas										Elaborado Por: Ursula Salinas (CDP		Formato: CSZ-CDP-Lic21 8/10/2022	
Proyecto: NOMBRE DEL PROYECTO Partida: Sistema de Agua Contra Incendio		Empresa			PROYECTO (Precios sin IGV)		POSTOR 01		POSTOR 02		POSTOR 03		POSTOR IDONEO		
TC 4.1		Contacto Teléfono			PROYECTO ADJUDICACIÓN		CONTACTO POSTOR 01		CONTACTO POSTOR 02		CONTACTO POSTOR 03		CONTACTO POSTOR 03		
Item	Partida	Descripción	Medición Real	UNID.	Medición de Contrato	P/Unit.	Importe	P/Unit.	Importe	P/Unit.	Importe	P/Unit.	Importe	P/Unit.	
		PARTE TECNICA INCIDENTE	HDT			181.5 PSI				185 PSI		181.5 PSI		181.5 PSI	
			Potencia de catálogo:			2.60 HP		2.60 HP		3.00 HP		3.0 HP		3.0 HP	
			Ciclos:							3/3φ/60Hz -		60 Hz		60 Hz	
			Voltios:							220-380-460V		380 V		380 V	
			Marca de bombas:							Grundfos		GRUNDFOS		GRUNDFOS	
			Procedencia:							USA		USA		USA	
			Tablero de Control:			Incluye		Incluye		Incluye		Incluye		Incluye	
			Instalación:					Incluye		Incluye		Incluye		Incluye	
			Instalación de Redes:												
			Tuberías					Incluye		Incluye		Incluye		Incluye	
			Tuberías HDP Listada					No Incluye		Incluye		Incluye		Incluye	
			Tableros de Transferencia Listados					Incluye		No Incluye		Incluye		Incluye	
			Sellos Cortafuego					Incluye		No Incluye		No Incluye		No Incluye	
			Accesorios					Incluye		No Incluye		Incluye		Incluye	
			AS Built							Incluye		Incluye		Incluye	
		Prueba Hidrostatica					Incluye		Incluye		Incluye		Incluye		
		OTROS CONCEPTOS DE OBRA													
		Otros Conceptos													
		Obra Civil							Incluye		No Incluye		No Incluye		
		Andamios					Incluye		Incluye		Incluye		Incluye		
		Campaneo							Incluye		Incluye		Incluye		
		DSC TO COMERCIAL													
2. OTROS COSTES para homogeneización de ofertas															
TOTAL						2,339,179.44		2,428,598.28		2,490,159.40		2,408,460.09		2,408,460.09	
	-69,280.65	RATIOS	Coef. INGRESO / GASTO					0.96		0.94		0.97		0.97	
			% SOBRE VENTA						104%		106%		103%		1.03
			Coef. PLANIFICADO / GASTO						0.96		0.94		0.97		0.97
		PLAZO	PLAZO DE IMPORTACION DE						168 DÍAS		98 DÍAS		150 DÍAS		150 DÍAS
			PLAZO DE EJECUCIÓN						182 DÍAS		240 DÍAS		240 DÍAS		240 DÍAS
		GESTION ADMINISTRATIVA	ADELANTO						30% (0 valorización por material)				20% (Compra de Materiales con dscto en valorizacion)		20% (Compra de Materiales con dscto en valorizacion)
			FONDO DE RETENCION DE GARANTIA						10%				15%		0.15
			FIANZAS						No Considera				FC(10%) + AD (20%)		FC(10%) + AD (20%)
			GARANTIA						1 AÑO / 5 AÑOS (MANT)				2 años		2 años
		CREDITO	FORMA DE PAGO						VALORIZACIONES QUINCENALES SEGÚN AVANCE		A TRATAR		VALORIZACIONES MENSUALES SEGÚN AVANCE		VALORIZACIONES MENSUALES SEGÚN AVANCE
	CREDITO								10 AÑOS		30 DÍAS		30 DIAS		30 DÍAS
		Tiempo de Experiencia						10 AÑOS		13 AÑOS		10 AÑOS		3 en el 1er año	
	CONDICIONES COMERCIALES	MANTENIMIENTO						NO INCLUYE		NO INCLUYE		3 en el 1er año		3 en el 1er año	
		OTRAS CONDICIONES							SCTR+EX.+GG+SIG		SCTR+EX.+GG+SIG		SCTR+EX.+GG+SIG		SCTR+EX.+GG+SIG
NOTAS Y CONSIDERACIONES GENERALES:															
2-		Comentarios													
3-									1. No considera alimentación eléctrica.		No incluye plan sanitario (a cargo del Consorcio)		1. No considera alimentación eléctrica.		1. No considera alimentación eléctrica.
4-									2. No incluye ninguna obra civil				2. Tubería de HDPE cuenta con certificación FM (diámetros mínimos de 3"		2. Tubería de HDPE cuenta con certificación FM (diámetros mínimos

Fuente: Elaboración Propia

3.3.6.1. Control de Subcontratos

Para tener un adecuado control, primero se necesita definir bien los alcances a ejecutarse, es por ello que realizar un Contrato para un subcontrato, es de suma importancia, puesto que es el acuerdo legal entre el Contratista principal y subcontratista, aquí se describe el monto del alcance, el plazo, el cronograma de actividades a seguir, las especificaciones técnicas que se deben cumplir, entre otras condiciones como por ejemplo las formas de pagos, las garantías a cumplir, etc.

Para el control de los subcontratos, se utiliza también softwares, en este proyecto se utilizó el sistema S10, en el se ingresa los datos de precio de subcontratos y se crea el subcontrato de manera digital para realizar el seguimiento del mismo. También se utilizaron metodologías a continuación:

a) Para el control de Costos

Se utilizan valorizaciones, que son los documentos donde se describen las cuantificaciones monetarias del avance físico en el proyecto realizado por el Subcontratista dentro del alcance indicado por un periodo de tiempo acordado por contrato. Por lo general las valorizaciones se deben realizar de acuerdo al periodo de pago que se hace con el contrato principal, esto con el fin de no desbalancear los flujos de caja establecidos.

Así mismo dentro de la valorización se disgregan las partidas ejecutadas, se contrata la información con los reportes de avance declarados y se realiza una hoja de recorrido previa, que no es más que la validación de todas las áreas de soporte como Seguridad, Calidad, Administración, BIM, entre otras para que puedan indicar que el Subcontratista no adeuda nada a las mismas.

Por ejemplo:

- El subcontrata carece de guantes, el equipo de seguridad brinda el recurso con condición a descuento
- El subcontratista no ha entregado sus protocolos de calidad, no se le puede valorizar el 100% de la partida ejecutada.
- El subcontratista no ha entregado sus planos de avance, no se le puede valorizar al 100% de su partida.

Por otro lado, para emitir pagos al subcontratista, es necesario que dentro del contrato figuren requisitos previos para el registro de facturación, entre los mas adecuados se tiene:

LOGO DE LA EMPRESA	SUB AREA DE SUB CONTRATOS		
PLAN DEL SUB AREA DE SUB CONTRATOS		CODIGO	PL-SB-001-F04
HOJA DE RUTA PARA VALORIZACION /LIQUIDACION DE SUBCONTRATA		FECHA	7/08/2020
OBRA:	NOMBRE DEL PROYECTO		
PROVEEDOR	NOMBRE DEL SUBCONTRATISTA		
NRO. VALORIZACIÓN:	0.02		
NRO. CONTRATO/OC:	CODIFICACION		
PERIODO DE VALORIZACIÓN:	12 DE SETIEMBRE AL 30 DE SETIEMBRE DEL 2019		
DESCRIPCIÓN DE SUBCONTRATO:	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAMPAMENTO DE OBRA, CARTEL Y CERCO PROVISIONAL		
01. VºBº ESPECIALISTA Y PRODUCCION			
NOMBRE DEL RESPONSABLE: _____			
	SI	NO	N/C
(*) 01.01. CONFORMIDAD DE METRADOS CORRECTAMENTE EJECUTADOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
01.02. OTRO: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FIRMA _____			
(*) 02.01. CUMPLIMIENTO DE CRONOGRAMA DEL SERVICIO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02.02. CUMPLIMIENTO DEL LOOK AHEAD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(*) 02.03. AVANCES ADECUADOS EN RELACION A OTRAS ESPECIALIDADES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02.04. INEXISTENCIA DE TRABAJOS MAL EJECUTADOS O REHECHOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02.05. DESCUENTOS POR NO CONFORMIDADES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02.06. DESCUENTO POR IMPRESION/COPIAS DE PLANOS/ESQUEMAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02.09. OTRO: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FIRMA _____			
(*) : PARA EVALUACIÓN CUALITATIVA DEL AVANCE DE PARTIDAS, NO RESTRICTIVO PARA EL PAGO, PERO SI PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL EN OBRA.			
03. VºBº ALMACEN			
NOMBRE DEL RESPONSABLE: _____			
	SI	NO	N/C
03.01. DESCUENTOS POR MATERIALES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03.02. DESCUENTOS POR EQUIPOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03.03. DESCUENTOS POR EPP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03.04. DEVOLUCIÓN DE EQUIPOS EN CALIDAD DE PRÉSTAMO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03.05. DEVOLUCIÓN DE HERRAMIENTAS EN CALIDAD DE PRÉSTAMO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03.06. OTRO: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FIRMA _____			
04. VºBº CALIDAD			
NOMBRE DEL RESPONSABLE: _____			
	SI	NO	N/C
04.01. PLAN DE CALIDAD Y PROCEDIMIENTOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04.02. PROTOCOLOS APROBADOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04.03. ENSAYOS Y PRUEBAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04.04. CERTIFICADOS DE CALIDAD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04.06. OTRO: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FIRMA _____			
05. VºBº SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE			
NOMBRE DEL RESPONSABLE: _____			
	SI	NO	N/C
05.01.01 RELACIÓN DE PERSONAL INGRESANTE CON LAS CATEGORÍAS DE TRABAJO.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05.01.02 EXAMEN MÉDICO PRE-OCUPACIONAL SEGÚN EL PUESTO DE TRABAJO.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05.01.03 CONSTANCIA DE ENTREGA DE EPP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(**) 05.01.04 PLAN DE SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y PLAN DE CONTINGENCIA.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(**) 05.01.05 MATRIZ IPER E IAAS.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(**) 05.01.06 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05.01.07 HOJAS DE SEGURIDAD MSDS DE MATERIALES A UTILIZAR.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05.01.09 PARA INGRESO DE MAQUINARIA PESADA PRESENTAR PÓLIZA TREC, SOAT DEL VEHÍCULO, _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.02.02 RENOVACION DE LA POLIZA SCTR SALUD Y PENSION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(**) 5.03.02 EXAMEN MEDICO DE RETIRO (PARA PERSONAL QUE PERMANECE 3 MESES EN OBRA),	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FIRMA _____			
(**) DOCUMENTOS ORIGINALES SOLO SON PARA AUTENTICAR LA VALIDEZ DE LOS DOCUMENTOS EN COPIA.			
06. VºBº RECURSOS HUMANOS			
NOMBRE DEL RESPONSABLE: _____			
	SI	NO	N/C
06.01. DESCUENTOS POR MANO DE OBRA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06.02. LISTADO DE TRABAJADORES DEL PERIODO (INCLUYE ALTAS Y BAJAS DEL PERIODO)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06.03. BOLETAS DE PAGO TRABAJADORES EN EL PERIODO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06.04. PDT LABORAL DEL PERIODO (PLAME)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06.05. CONSTANCIA DE PRESENTACION (CON TODOS LOS ANEXOS - SOLO PARA LIQUIDACION)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(**) 06.06. ORIGINAL Y COPIA DE PAGO A ESALUD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(**) 06.07. ORIGINAL Y COPIA DE PAGO DE PENSIONES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(**) 06.08. ORIGINAL Y COPIA DE PAGO DE STA CATEGORIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06.09. CONSTANCIA DE PAGO AFP EN EL PERIODO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06.10. REGISTROS DE EXAMENES PREOCUPACIONALES DE INGRESANTES EN EL PERIODO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06.11. PARA REGIMEN DE CONSTRUCCION CIVIL: CONSTANCIA DE PAGO SENCICO EN EL PERIODO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06.12. LISTADO DE TRABAJADORES TOTALES DEL SERVICIO (CONSTANCIA DE LIQUIDACION)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FIRMA _____			
07. VºBº ADMINISTRACIÓN			
NOMBRE DEL RESPONSABLE: _____			
	SI	NO	N/C
07.01. PDT IGV-RENTA DEL PERIODO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07.02. CONSTANCIA DE PRESENTACION (CON TODOS LOS ANEXOS - SOLO PARA LIQUIDACION)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(**) 07.03. ORIGINAL Y COPIA DE PAGO DE IGV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 75 - Formato de Check List de Valorización de Subcontratos
Fuente: Formato Check List Consorcio Salud Zacarias(2021)

b) Para el control de avance

Si bien la responsabilidad de la ejecución del trabajo se divide y tiene mayor peso en su mayoría para el subcontratista, parte del control del mismo es también poder auditar o cuantificar su avance respecto a su cronograma inicial, esto se realiza con el fin de poder alertar si el contratista está trabajando acorde al programa o está retrasado, y en caso lo esté poder conocer el por qué o que problemas tiene para ver si se puede resolver en conjunto, o tomar acción ante una eventual pérdida o paralización del subcontratista.

El Contratista debe entender que la pérdida de gestión del subcontrata también es una pérdida para el proyecto principal, es por ello que se debe aplicar el “win to win” o “ganar ganar”.

Es necesario tener una política de ayuda hacia el contratista, esta es la metodología scrum, un enfoque ágil para trabajar en equipo con él e integrarlo a las políticas, metodologías de trabajo que se tienen en obra. Ágil se trata de entregas frecuentes orientadas al cliente ya que esta retroalimentación se utiliza para planificar y re planificar las siguientes etapas de trabajo. Ya que todos los trabajos están relacionados al cronograma principal, que finalmente es responsabilidad del Contratista. Se debe realizar y sinergiar los trabajos del subcontratista con los entregables que den hacia la Entidad, para de esta manera no caer en trabajos de oficina de protocolos o informes.

3.3.7 Descripción de la Gestión Financiera

La gestión financiera es una de las más importantes para cualquier empresa o proyecto ya que esta refleja la administración de todos los recursos económicos y las estrategias para garantizar el desempeño del flujo de caja, gastos, créditos, entre otros necesarios para la inversión del proyecto.

La gestión de costos tiene gran relevancia en la misma, puesto que el objetivo es el capital de trabajo con el que se realizan las actividades, necesaria para realizar las proyecciones, centrándose en los activos y pasivos corrientes, las variaciones de tipos de cambio de moneda, la obtención de capital a largo plazo, entre otras muchas donde inclusive entran las áreas de tesorería, finanzas y contabilidad.

Sin embargo, como gestión de obra misma se tienen herramientas que aportan a las áreas en mención tales como el Resultado Operativo y el flujo de caja, para poder realizar un correcto pronóstico del capital a invertir o utilizarse y poder gestionar las prioridades que demande el proyecto, con el fin de alcanzar los hitos contractuales

Respecto a este proyecto la importancia de la gestión financiera fue grande, puesto que este, al autofinanciarse y ser una obra pública, requería

de este control de data para poder exponérselo al “tercero” que era el fideicomiso, quien aprobaba los desembolsos para los requerimientos que la obra necesitará, siempre para un costos, venta y resultado proyectado con la finalidad de asegurar que dichos fondos fueran necesarios y en pro del proyecto.

3.3.6.2. Control Financiero

- a) Resultado Operativo (RO): Es el informe del resultado económico de las operaciones de la obra.

$$\text{VENTAS} - \text{COSTOS} = \% \text{ de Utilidad}$$

Este se ha realizado de manera mensual y se emite un informe que tiene un periodo de cierre cada fin de mes y presentación dentro de los primeros 10 días del mes siguiente al cierre; su principal objetivo es evaluar los resultados económicos del mes, también se revisa la tendencia y proyección de la utilidad a lo largo de la ejecución de la obra, la cual permitirá realizar las correcciones correspondientes mes a mes.

Realizar el “Faseado” del Presupuesto considerando las fases y partidas de control establecidas en el control de costos, en ella se deberá considerar todas las partidas del costo directo y costo indirecto disgregado en estas. Con esto lo que se ha hecho es dividir el control del presupuesto en grupos de partidas, agrupadas de acuerdo a su correspondencia dentro de cada actividad y especialidad, así podremos obtener también un porcentaje de utilidad de cada fase o Partida de Control para un mejor control. Y perspectiva de donde se tiene que tomar acción referente a los cotos invertidos.

Una vez definidas las fases a emplear y dado que cada fase es la agrupación de actividades del presupuesto meta de la obra, a cada fase podremos subdividirla en recursos a controlar y estos han sido definidos en los siguientes rubros como sigue:

- Materiales
- Mano de Obra
- Subcontratos y Servicios
- Equipos (propios y Tercero)
- Fletes
- Costo Staff (empleados)
- Gastos Generales

Todo esto se desarrolla, distribuye y se ordena en el Formato de Resultado Operativo.

Figura 76 - Formato de Resultado Operativo

R.O. HOSPITAL ZACARIAS - MES DE FEBRERO 2021 - EXPRESADO EN MILES DE SOLES (S/) - CONSOLIDADO																
R.O. HOSPITAL ZACARIAS MES DE FEBRERO 2021 EXPRESADO EN MILES DE SOLES (S/)	MES DE FEBRERO 2021		ACUMULADO DEL 2021	ACUMULADO DE OBRA	SALDO DE OBRA	PROYECCIÓN				AÑOS SIGUIENTES			TOTAL DE OBRA			Acum. del Ej. Anterior
	Previsto	Real				MES 21	MES 22	MES 23	Saldo del Ejercicio	2022	2023	2024	Actual	Anterior	Presupuesto	
						Mar-21	Abr-21	May-21	2021							
CONSOLIDADO																
Venta Total Producida	7,413,081.77	6,176,029.51	12,818,037.04	51,827,562.05	159,318,145.10	9,186,528.94	5,561,737.03	5,403,667.54	75,646,251.90	83,671,893.20	-	-	211,145,707.15	210,982,071.17	202,835,644.35	6,642,007.53
Venta	7,413,081.77	6,176,029.51	12,818,037.04	51,827,562.05	159,318,145.10	9,186,528.94	5,561,737.03	5,403,667.54	75,646,251.90	83,671,893.20	-	-	211,145,707.15	210,982,071.17	202,835,644.35	6,642,007.53
Valorización: Venta Directa - Contrato Principal	5,985,218.71	5,045,766.86	10,471,419.69	35,687,139.18	130,027,964.78	7,505,320.89	4,543,894.80	4,414,753.30	61,802,384.56	68,225,580.22	-	-	165,715,103.96	165,715,103.96	165,715,103.93	5,425,652.83
Valorización: Venta Indirecta - Contrato Principal	1,427,863.06	1,130,262.65	2,345,620.58	7,993,996.09	29,126,544.34	1,681,208.05	1,017,842.23	988,914.25	13,843,867.33	15,282,677.01	-	-	37,120,540.43	37,120,540.43	37,120,540.43	1,215,357.93
Valorización: Venta Directa - Adicional N° 01	-	-	-	6,805,924.06	-	-	-	-	-	-	-	-	6,805,924.06	6,805,924.06	-	-
Valorización: Venta Indirecta - Adicional N° 01	-	-	-	1,287,699.65	-	-	-	-	-	-	-	-	1,287,699.65	1,287,699.65	-	-
Valorización por Deductivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Venta por Descuentos a Terceros	-	-	996.77	52,803.07	-	-	-	-	-	-	-	-	52,803.07	52,803.07	-	996.77
Reajuste Mano de Obra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ventas de Activos al final de obra (comienzo + minicargador + eq. Electronico)	-	-	-	-	163,635.98	-	-	-	-	163,635.98	-	-	163,635.98	-	-	-
Otros:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costo Total	7,163,010.70	5,291,428.53	10,605,292.78	61,675,029.51	141,302,486.21	8,801,349.44	5,669,084.02	5,530,640.40	70,548,290.69	70,754,195.51	-	-	202,977,515.72	202,093,572.84	188,602,133.99	5,313,864.25
Materiales	4,997,706.16	2,820,170.45	5,749,229.41	27,208,624.73	60,742,752.92	5,624,525.50	2,815,777.71	2,819,792.84	33,495,832.59	27,246,920.33	-	-	87,951,377.65	90,063,836.36	104,573,491.83	2,929,058.96
Mano de Obra	929,753.99	879,288.71	1,558,744.25	4,404,031.29	24,370,825.72	1,644,578.32	1,356,278.93	1,205,238.26	16,142,735.14	8,228,090.58	-	-	28,774,857.01	28,641,823.08	33,510,541.86	679,455.54
Subcontratos de obra	-	225,900.00	225,900.00	8,976,194.85	33,580,710.26	28,437.92	99,008.84	117,720.72	7,656,815.53	25,923,894.72	-	-	42,556,905.11	42,333,489.11	11,899,990.94	-
Servicios Contratados	109,376.48	177,196.58	606,378.19	4,617,515.75	1,961,541.69	288,607.81	160,496.22	140,934.73	1,539,852.28	421,689.41	-	-	6,579,057.44	5,630,001.83	2,612,990.53	429,181.61
Equipos y Vehículos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Propios	38,925.29	50,395.59	51,389.36	55,364.43	1,316,582.48	52,188.07	59,403.47	60,980.16	796,285.30	520,297.18	-	-	1,371,946.91	1,233,357.08	1,144,605.07	993.77
Terceros	18,270.22	148,980.53	403,482.89	1,643,662.19	2,067,943.55	17,388.52	167,965.95	167,973.72	1,357,566.10	710,377.44	-	-	3,711,605.73	3,610,387.77	8,667,411.22	254,502.36
Fletes	6,085.92	6,150.00	67,100.00	227,447.79	676,430.31	91,288.83	30,429.61	30,429.61	292,124.25	384,306.06	-	-	903,878.10	318,672.54	3,306,072.48	60,950.00
Staff (Sueldos)	630,243.35	616,023.12	1,187,093.57	8,351,835.02	12,427,569.79	646,383.23	640,364.60	648,954.60	6,364,730.63	6,062,839.17	-	-	20,779,404.81	20,043,495.81	14,066,838.00	571,070.45
Gastos Generales	432,649.27	367,323.55	755,975.11	6,190,353.47	4,158,129.48	407,951.25	339,358.68	338,615.76	2,902,348.86	1,255,780.62	-	-	10,348,482.95	10,218,509.26	8,820,192.06	388,651.56
Stock de Materiales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Margen Ponderado	S/ 286,775.76	238,920.28	495,866.96	2,004,954.08	6,163,237.35	355,381.73	215,156.32	209,041.38	2,926,382.33	3,236,855.02	-	-	8,168,191.43	8,888,498.33	14,233,510.37	-
	% 3.87%	3.87%	3.87%	3.87%	3.87%	3.87%	3.87%	3.87%	3.87%	3.87%	3.87%	3.87%	3.87%	4.21%	7.02%	0.00%

Margen del Mes en análisis

Costos Distribuidos por especialidad y partida de control

Margen obtenido en el resultado del mes en análisis y replicado en las proyecciones

Margen proyectado al final de obra, considerando actualización de costos y proyecciones a mes de análisis

Margen obtenido en el mes anterior.

Margen según el presupuesto meta.

Fuente: Elaboración Propia

El archivo de Resultado Operativo, nos arroja gráficos de mayor entendimiento para la toma de decisiones

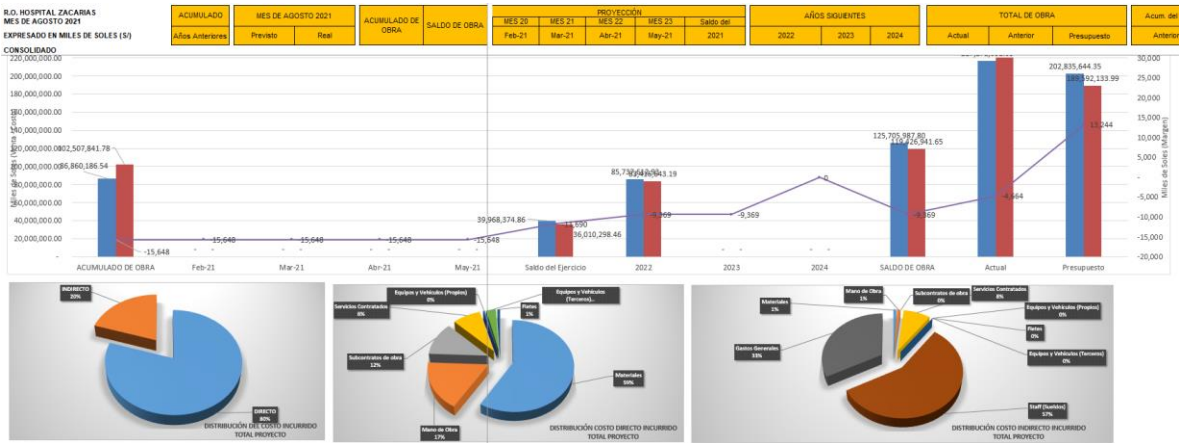


Figura 77 - Formato de Datos estadísticos de Resultado Operativo
Fuente: Elaboración Propia

Análisis de Operativos de Brechas de Costo en el tiempo. Adicionalmente refleja un archivo donde se aprecia la diferencia y el sustento del incremento o reducción de los costos en el tiempo tanto por especialidad como por recursos. Manejando ratios de costos por ambos detalles y comparándolos contra el presupuesto y mes anterior. De esta manera se controla que no exista variabilidad alta en nuestras proyecciones o alerta donde exactamente es la desviación para la toma de decisiones.

FASES		PRESUPUESTO COSTO REAL	RO JUNIO 21	RO JULIO 21	BRECHAS		BRECHAS CON PPTO		RATIO S PPTO	RATIOS ABRIL	DESCRIPCION DE Brecha Principal
ITEM	DESCRIPCION	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	MARGEN (%)	MARGEN (S/.)	MARGE N (%)	MARGEN (S/.)	S/ x M2	S/ x M2	
10	OBRAS PRELIMINARES	4,572,554	8,995,964	9,117,997	-0.01%	-122,034	-1.85%	4,545,443.94	124.21	247.69	-
20	SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	2,617,355	4,883,678	5,161,140	-0.09%	-277,462	-1.03%	2,543,785.71	71.10	140.20	Mayor incidencia de Epp's por mayor requerimiento de Personal para aceleración de tabiquería
30	MOVIMIENTO DE TIERRAS	3,277,754	5,867,296	5,833,730	0.06%	33,566	-1.01%	2,555,975.80	89.04	158.47	-
40	OBRAS CIVILES	46,197,192	53,487,355	54,164,845	0.08%	-877,490	-1.62%	7,967,653.47	1,254.95	1,471.39	Costo de incremento de alambre
50	ESTRUCTURAS METALICAS. AISLADORES. JUNTAS	15,306,455	13,605,657	14,787,884	-0.43%	-1,182,227	0.89%	518,571.81	415.80	401.71	Costo se traslado a Subcontratos / Brecha de tonellaje en Modelo de Carpintería metálica en
60	ARQUITECTURA	33,570,631	34,967,889	36,022,358	-0.22%	-1,054,469	0.33%	2,451,727.05	911.95	978.55	Incidencia en el ratio de albañilería CPI 0.60
70	SANITARIAS	12,752,740	13,388,619	13,107,384	-0.22%	281,235	0.38%	354,644.23	346.43	356.06	-
80	ELECTRICAS	9,762,362	10,855,942	10,904,491	-0.06%	-48,550	-0.10%	1,142,129.42	285.19	298.22	Costo de incremento de bandejas y cables
90	MECANICAS	15,573,550	12,532,260	12,338,720	-0.18%	193,540	2.12%	3,234,829.50	423.06	335.18	-
100	B.I.F. TECNOLOGICO: INFORMATICA, COMUNICACIONES	22,084,511	18,676,014	18,706,530	-0.12%	-30,516	2.46%	3,377,981.29	599.93	508.16	-
110	ADICIONALES DE OBRA	-	9,127,507	9,303,242	0.01%	-175,735	-4.19%	9,303,242.14	-	252.72	Plan Sanitario y Torre Grúa
120	RETRABAJO	-	9,606.71	9,607	0.00%	-	0.00%	9,606.71	-	0.28	-
COSTO DIRECTO (SIN IGV)		S/. 165,715,104	S/. 186,397,788	S/. 189,457,930		S/. -3,060,142		- 23,742,825.87			
130	GASTOS GENERALES (12.40%)	22,663,030	32,133,688.75	32,589,782	-0.03%	-456,194			615.64	885.30	Compra de sillas, escritorios
INDIRECTOS (SIN IGV)		S/. 37,120,540	S/. 32,133,589	S/. 32,589,782		S/. -456,194					
COSTO TOTAL OBRA (SIN IGV)		S/. 202,835,644	S/. 218,531,377	S/. 222,047,712	-58.48%	- 3,516,335			S/. 5,510	S/. 6,032	
ADICIONAL N°01			S/. 8,146,426.77	S/. 8,146,426.77							
ADICIONAL N°02 MICROPILOTES			S/. 1,401,523.09	S/. 1,401,523.09							
VENTA DE ACTIVOS (FE=40%)			S/. 171,219.80	S/. 188,801.10				S/. 17,581.29			
REAJUSTE DE POLINOMICA			S/. 2,772,830.04	S/. 2,772,830.04				S/. 2,772,830.04			
VENTA TOTAL A LA FECHA		S/. 202,835,644	S/. 212,554,814	S/. 215,345,225				S/. 2,790,411.33			
MARGEN REAL SOBRE PPTO (S/.)		S/. 14,457,510.41	S/. -5,976,562.96	S/. -6,702,486.86		S/. 725,923.89		S/. 21,159,997.27	36,812.03 m2		AREA DE CONSTRUCCION

Figura 78 - Extracto de Formato de Análisis de variabilidad de Costos del resultado Operativo
Fuente: Elaboración Propia

b) Matriz de Riesgos

Por otro lado, la matriz de riesgos de Proyectos detalla aquellas situaciones que podría ocurrir y causar impacto en el proyecto. Se cuantifica su impacto monetariamente y probabilísticamente. Y tiene las siguientes características:

- Gestionable proactivamente
- Puede y debe ser identificable previamente.
- Puede transformarse en un problema.

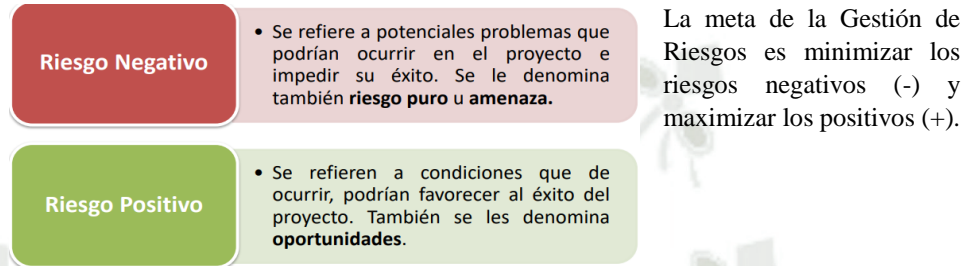


Figura 79 - Descripción de Riesgo,
Fuente: Project Management Institute. (2017).

Se debe planificar, identificar los riesgos, Realizar el análisis cualitativo posteriormente el cuantitativo y planificar la respuesta a estos implementado las mismas. Así mismo todos los periodos se deben monitorear estos. Project Management Institute (2017)

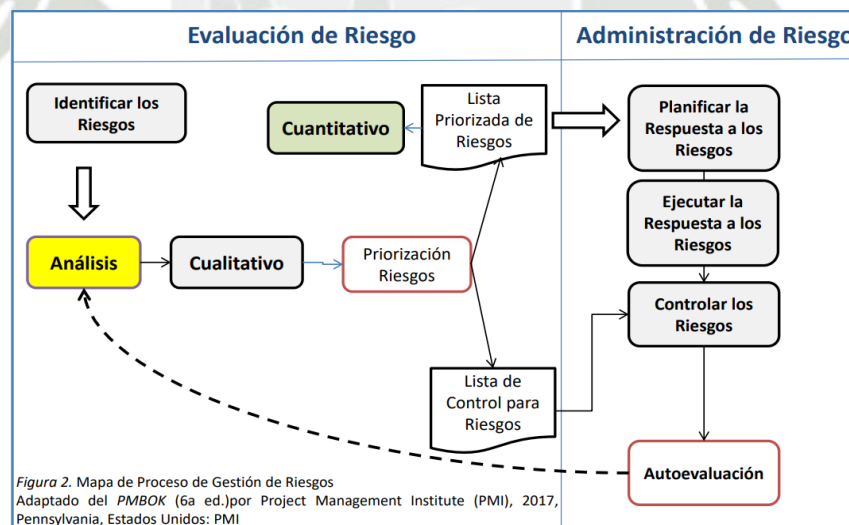


Figura 2. Mapa de Proceso de Gestión de Riesgos
Adaptado del PMBOK (6a ed.) por Project Management Institute (PMI), 2017, Pennsylvania, Estados Unidos: PMI

Figura 80 - Mapa de Procesos de la Gestión del Riesgo
Fuente: Project Management Institute. (2017).

Figura 81 - Extracto Cuadro de Riesgos de Obra

Item	Identificación	ESPECIALIDAD	Análisis	Rubro	Gravedad	Monto \$/.	Amenazas	Oportunidad	Observaciones	ESTATUS RO	Responsable	Soluciones
2	Debido a la modalidad del contrato (suma alzada); se tenga que ejecutar mayores prestaciones adicionales sin que necesariamente sean reconocidos por la Entidad. Estructuras	ESTRUCTURAS	Gestionar ante la Entidad adicionales y deductivos vinculantes, no obstante sean rechazados se deberá dejar antecedes para un posterior reconocimiento mediante la vía que corresponda.	METRADO	ALTA				Costo por definir por especialista	No Considerado en RO	Obra	Elaboración del presupuesto compromiso con metrados reales lo que permitirá determinar la brecha entre lo considerado en el Expediente Técnico y lo realmente a ejecutar.
7	Costos incurridos durante el EEN y Mayores Gastos Generales de las Ampliaciones de Plazo 1 y 2, no sean reconocidos en su totalidad por la Entidad.	GG	Pasos a seguir ante la Entidad: Comunicación, Conciliación, y finalmente Arbitrar. Entidad ha aprobado un monto de S/63268.98	PLAZO	ALTA	1,889,356.13		D		Costo Considerado en RO	Área legal	Se solicita apoyo al área legal
8	Costos incurridos durante el EEN y Mayores Gastos Generales de las Ampliaciones de Plazo 3 Parte I	GG	Entidad ha aprobado 10 días. Sin embargo son 23 días. De estos no se está reconociendo ningún costo asociado. Costo ya incurrido.	PLAZO	MODERADA	210,000.00		210,000.00		Costo Considerado en RO	Área legal	Se debe aplicar la ley de contrataciones del estado.
9	Costos incurridos durante el EEN y Mayores Gastos Generales de las Ampliaciones de Plazo 3 Parte II	GG	Costo y plazo de 13 días aun no aprobados pero si incurridos en costo.	PLAZO	ALTA	273,000.00		273,000.00		Costo Considerado en RO	Área legal	Se debe verificar si es posible una AF N°04 y una vez reconocido dicho plazo, se debe aplicar la ley de contrataciones del Estado.
13	Costos de reconocimiento de Plan Sanitario Covid	GG	Se presentan todos los costos asociados a gastos como alojamiento, alimentación, exámenes médicos, pruebas, Costo SB de Mano de Obra.	PANDEMIA	ALTA	266,720.68		266,720.68		Costo Considerado en RO	Área legal	Coordinar un costo reembolsable con la entidad (Tiempo y Material) Presentar a tiempo los costos asociados al Plan Sanitario Mensualmente.
14	Costos de baja de rendimiento, debido a afectación de personal (MO directos) Covid.	OBRA	Bajas de personal fortuitos que disminuyen rendimientos de manera fortuita.	PANDEMIA	MODERADA				Costo por definir	No Considerado en RO	Obra	Implementación de medidas consignadas en el marco legal dado por el Gobierno Central (005). Obra planifica tener una cartera de personal listo para ingreso.
15	Rellenos: Cambio de especificación de material	MOV. DE TIERRAS	Las canteras que se dieron como punto de extracción en proceso de licitación no tienen el material adecuado. Por lo que se debió traer el material desde otros destinos	ALCANCE	MODERADA	4,453,323.78	-4,453,323.78	445,332.38	Costo de SC si CSZ asume costo de trabajos. Monto de oportunidad por utilidad de adjudicación	No Considerado en RO	Área Legal	Apoyo en la insistencia de la aprobación del adicional
18	Asociaciones, gremios sindicales, paro de trabajadores	GG	Costos Stand by asociados a paralizaciones (provisióna 10 días)	EXTERNO	MUY BAJA	-210,000.00	-210,000.00			No Considerado en RO	Externo	Se realizará una contingencia ante estos eventos días antes. Envío de comunicación ante la entidad comunicando evento.
17	Rotación de Encofrados.	ESTRUCTURAS	Oposición de la Supervisión al desencofrado de losas a los 7 días luego de haber alcanzado la resistencia indicada(70%) El criterio de supervisión es desencofrar a mayor tiempo. Por lo que se requeriría mayor equipamiento. Generándose una desviación a lo inicialmente planificado.	SUPERVISION	C	1,000,000.00	-1,000,000.00		Se está considerando el precio de metrado de encofrado de acuerdo al cálculo de AC y JZ	No Considerado en RO	Obra	Envío de Informe a la entidad, considerando las consideraciones técnicas y la muestras de prueba empírica in situ que demuestran la factibilidad de este procedimiento.
18	Muros de Contención, Sardineles, Refuerzo en Pavimento Rígido incluye el relleno con Material de Préstamo	ESTRUCTURAS	De no tener respuesta, el CSZ deberá asumir el costo de este trabajo para estar en el cronograma.	ALCANCE	ALTA	2,358,836.14	-2,358,836.14	235,883.61	Considerar que la incidencia de GG en obra es 300k mensuales	No Considerado en RO	Área Legal	Insistencia a nivel de alta dirección para lograr la aprobación.
19	Mejoramiento de Suelo en la Proyección de la Cimentación de los Muros de Contención Plataformas 3 y 4 (Micropilotes)	ESTRUCTURAS	La supervisión no emite opinión favorable para el mejoramiento del suelo, en la cimentación de la PT03. Que se deniega la autorización para ejecutar el edificio (J, 11, 12) de la PT03.	SUPERVISION	MODERADA	514,850.00	-514,850.00	20,586.00	Costo de SC si CSZ asume costo de trabajos. Monto de oportunidad por utilidad de adjudicación	No Considerado en RO	Obra	E
20	Alquiler de GE para suministro de energía de obra	ELÉCTRICAS	EL Pronis se comunicó que los GE contractuales, debieran ser usados. Sin embargo CSZ no lo acepta por temas de controlaría.	ENTIDAD	ALTA	1,008,810.17	-1,008,810.17		Costo de combustible y alquiler de GE para torre grúa por un periodo de 12 meses	No Considerado en RO	Área Legal	Enviar costo de adicional a Entidad. Revisar contingencia de órganos de control de contratos, de revisar GE definitivos de acuerdo a rpt a entidad.
21	Suministro de Energía de Red Pública para Obra	ELÉCTRICAS	No se ha logrado concretar con la concesionaria el suministro de energía de acuerdo a la carga y potencia de la obra. Esto obliga a hacer uso de GE temporales para atender la demanda.	ENTIDAD	MODERADA	78,400.00	-78,400.00		Costo de alquiler de Tecnogen + Combustible	No Considerado en RO	Obra	Envío de expediente de adicional

Legenda:

- A: Identificación del Riesgo
- B: Descripción del mismo para análisis cualitativo y cuantitativo
- C: Priorización del riesgo
- D: Cuantificación del riesgo (puede ser oportunidad o amenaza)
- E: Respuesta al riesgo

Fuente: Elaboración Propia

c) Flujo de Caja

Es la herramienta de la gestión financiera que resulta de la toma de datos de diferentes áreas, ya que contempla el ingreso de dinero y salidas de este considerando los recursos necesarios para cumplir el plazo, alcance y calidad meta establecido.

Si bien esta herramienta es bastante amplia para el área financiera y administrativa, solo se explicará el alcance que se tiene para un proyecto en conciso con información alimentada desde obra. Es decir, un flujo de caja puede contener inversiones de activos, pasivos de la empresa en general, sin embargo, desde obra solo se alimenta la información que conviene a la misma gestión propia del proyecto.

Esta herramienta nos ayuda a establecer la cantidad de dinero que se necesita para las obligaciones que se tienen con proveedores, empleados, impuestos, etc. Ya que muestra el momento real donde se realiza el depósito de dinero a las cuentas del proyecto o los desembolsos realizados a terceros, de esta manera se ve el comportamiento de la caja del proyecto en tiempo real, si bien se estima un flujo de caja anual, en este proyecto la actualización de la misma iba de la mano del resultado operativo, actualizándose mes a mes.

Para poder hacer un correcto flujo de caja, como se menciono requiere:

- Gestión de cronograma, esto debido a que con ella se tendrán las estimaciones de ventas futuras y a su vez los egresos de los recursos necesarios para dicha venta.
- Gestión de adquisiciones, puesto que se requiere saber si los pagos se realizaran al contado, con crédito a 30 o 60 días, o que plazo se requiere para pago.
- Gestión de costos, para poder estimar el monto correcto de las proyecciones para el alcance brindado.
- Gestión Contractual y de alcance: Debido a conocer los plazos de pago que recibiría el proyecto, así como las amortizaciones y retenciones que se darían en los diferentes periodos.
- Gestión Administrativa: Ya que se requiere saber el pago de pólizas, fianzas, seguros, impuestos de la localidad o impuestos generales y conocer sus fechas de pagos.

Es importante poder realizar un adecuado formato para llevar dicha herramienta dependiendo de los conceptos que se tengan en el proyecto.

Un ejemplo de ello se detalla a continuación:

Figura 82 - Formato de Flujo de Caja

FLUJO DE CAJA - DATOS GENERALES DEL PROYECTO													
NOMBRE PROYECTO: MONTO DEL CONTRATO: TIPO DE CONTRATO:										CLIENTE: PLAZO: FECHA:			
DESCRIPCION	MONTO(US\$)	MES 5 Oct-20	MES 6 Nov-20	MES 7 Dic-20	MES 8 Ene-21	MES 9 Feb-21	MES 10 Mar-21	MES 11 Abr-21	MES 12 May-21	MES 13 Jun-21	MES 14 Jul-21	MES 15 Ago-21	TOTAL
INGRESOS:													
Valorizacion bruta	14,703,323	193,340	407,629	534,274	729,066	1,197,083	1,787,334	1,877,887	1,876,379	1,771,305	1,411,329	1,292,540	13,078,166
Adelanto en efectivo 25%	3,675,831												3,675,831
Amortizacion adelanto	-3,675,831	-48,335	-101,907	-133,568	-182,267	-299,271	-446,834	-469,472	-469,095	-442,826	-352,832	-323,135	-3,269,541
Fondo de Garantía		-9,667	-20,381	-26,714	-36,453	-59,854	-89,367	-93,894	-93,819	-88,565	-70,566	-64,627	-653,908
Reajustes polinomicos		23,201	48,915	64,113	87,488	143,650	214,480	225,346	225,165	212,557	169,360	155,105	
Ingresos de Fideicomisos			1,380,000	1,250,000									
Devolución FG													
Total ingresos	14,703,323	158,539	1,714,255	1,688,105	597,834	981,608	1,465,614	1,539,867	1,538,631	1,452,470	1,157,290	1,059,883	17,029,927
EGRESOS:													
Mano de obra	2,484,506	325,873	333,744	252,394	313,917	288,633	213,727	112,897	121,929	105,178	29,614	10,663	2,760,562
Materiales varios	2,633,523	343,570	359,024	279,944	348,895	323,737	310,366	203,992	220,311	174,699	44,093	19,090	3,291,904
Equipos	2,505,547	224,984	270,436	276,446	202,396	229,803	211,992	190,565	123,260	133,121	118,481	44,148	2,263,085
Subcontrata varios	1,328,588	148,697	150,528	116,353	148,005	136,247	108,062	56,194	60,690	61,887	21,838	12,589	1,328,544
Staff	354,823	35,482	35,482	35,482	35,482	35,482	35,482	35,482	35,482	35,482	35,482	35,482	
Gastos Administrativos	459,822	45,982	45,982	45,982	45,982	45,982	45,982	45,982	45,982	45,982	45,982	45,982	
Gastos generales no reembolsables	2,594,771	162,173	162,173	162,173	162,173	162,173	162,173	162,173	162,173	162,173	162,173	162,173	2,432,598
Utilidad 10.00%	1,103,382	14,509	30,590	40,094	54,711	89,833	134,127	140,922	140,809	132,924	105,910	96,996	981,425
Total egresos	14,703,323	1,301,270	1,387,959	1,208,869	1,311,562	1,311,890	1,221,912	948,209	910,637	851,446	563,574	345,659	13,872,762
Flujo mensual(S/)		-1,142,731	326,297	479,235	-713,727	-330,282	243,702	591,658	627,994	601,024	593,716	714,224	
Flujo acumulado (S/.)		23,324	349,620	828,856	115,129	-215,154	28,548	620,207	1,248,201	1,849,225	2,442,941	3,157,165	
Flujo acumulado (miles de S/.)		23	350	829	115	-215	29	620	1,248	1,849	2,443	3,157	
Tasa pasiva (ahorros) 5.0%	86,769	97	1,457	3,454	480		119	2,584	5,201	7,705	10,179	13,155	86,769
Tasa activa (préstamos)- de 12% a 20% 12.0%	-2,152							-2,152					-2,152
Total costo financiero	-84,618												

Fuente: Elaboración Propia

3.4 Gestión de Plazo

Esta se da en el momento de la firma del contrato, estableciendo el plazo en el que se debe finiquitar el alcance contratado; respecto a las obras públicas siempre se firman bajo plazos indicados en días calendario. Este plazo está plasmado dentro del cronograma contractual.

El cronograma contractual y su ruta crítica deben ser controlados por el especialista en Planeamiento o Planner de obra quien verifica los tiempos y la ruta crítica del cronograma, actualizándose periódicamente para poder llegar a la meta de plazo establecida o alertar con tiempo las desviaciones que pueda suceder.

De acuerdo a la Ley de Contrataciones con el Estado, solo habría una ampliación de plazo en los casos siguientes:

- Cuando se aprueba un Adicional de obra que afecte el plazo contractual.
- Cuando existan paralizaciones o atrasos debido a situaciones que no sean imputables al contratista.

Cuando se generan las ampliaciones, también se brinda el derecho de pago de los costos directos que han sido afectados, los que de acuerdo al artículo 171 de la Ley de Contrataciones con el Estado deben estar acreditados. Así mismo también se otorga el derecho de pagos de gastos generales variables que calcula en relación a los días de ampliación brindados, salvo sea un adicional, puesto que este último ya consideraría sus gastos generales dentro del presupuesto aprobado.

En caso se aprobará menos plazo del que se debiera, esto sería una controversia, y esta podría aclararse dentro de una conciliación o dentro de un arbitraje que no supere los 30 días posteriores a la notificación de la decisión.

Por otro lado, en caso se tuviera una reducción de plazo por reducción de alcance, los gastos generales no utilizados se descontarían en la liquidación final.

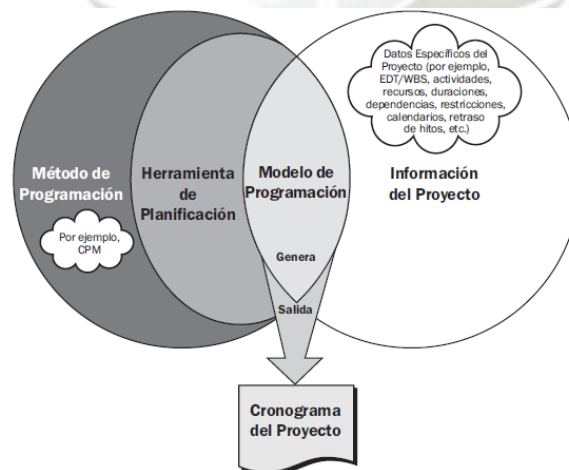


Figura 83 - Descripción General de la Programación
Fuente: Project Management Institute (2021)

3.4.1 Control de Avance

El controlar el avance no solo sirve para el control o gestión de costos sino también para controlar el Cronograma, que no es más que determinar el estado actual del cronograma del proyecto considerando:

- Determinar los factores que generan cambios en el cronograma y poder atacarlos oportunamente para evitar variaciones
- Comunicar o levantar la alerta si es que el cronograma sufre o puede sufrir variación
- Actualizar y gestionar los cambios de tiempo reales conforme van sucediendo en cada actividad.

Los datos que se requieren para llevar un adecuado control es:

- Tener claro los Hitos del cronograma.
- Definir las Actividades del cronograma.
- Definir periódicamente las restricciones que tienen cada una para poder levantar a tiempo
- Tener un cronograma alternativo por si fallase una actividad principal
- Priorizar la ruta crítica.
- Tratar de tener una reserva de contingencia de tiempo para no afectar la ruta crítica.

El sistema utilizado fue del de la Gestión Lean, donde primero se tuvo Cronograma Maestro Contractual, Posteriormente seleccionar un Lookahead que esté de acuerdo al plazo de ejecución del proyecto. En este caso de 4 semanas.

Se definieron las actividades del cronograma maestros, donde se disgregan para detallarse en un cronograma más fino, lo que ayuda a realizar un análisis de restricciones mejor.

Posteriormente se asignan recursos para las actividades.

Se realiza el análisis de restricciones para el cumplimiento de las actividades del lookahead, analizándose los procesos de procura de ingeniería y demás procesos de las áreas de soporte (seguridad, calidad, administración, etc.) para que entre todas puedan sacar adelante el objetivo.

Una vez obtenido un lookahead, se realiza el plan semanal, donde se consideran las actividades que serán y que pueden ser cumplidas, es decir que no tengan restricciones. En este se detalla las actividades con responsables

Una vez finalizada la semana de trabajo se realiza el PPC o Porcentaje de Plan Completado, esta herramienta del Last Planner sirve para medir la cantidad de actividades cumplidas y medir cuán correcta es nuestra planificación, así

como analizar las tendencias de programación o de coordinación que estuviera teniendo el proyecto.

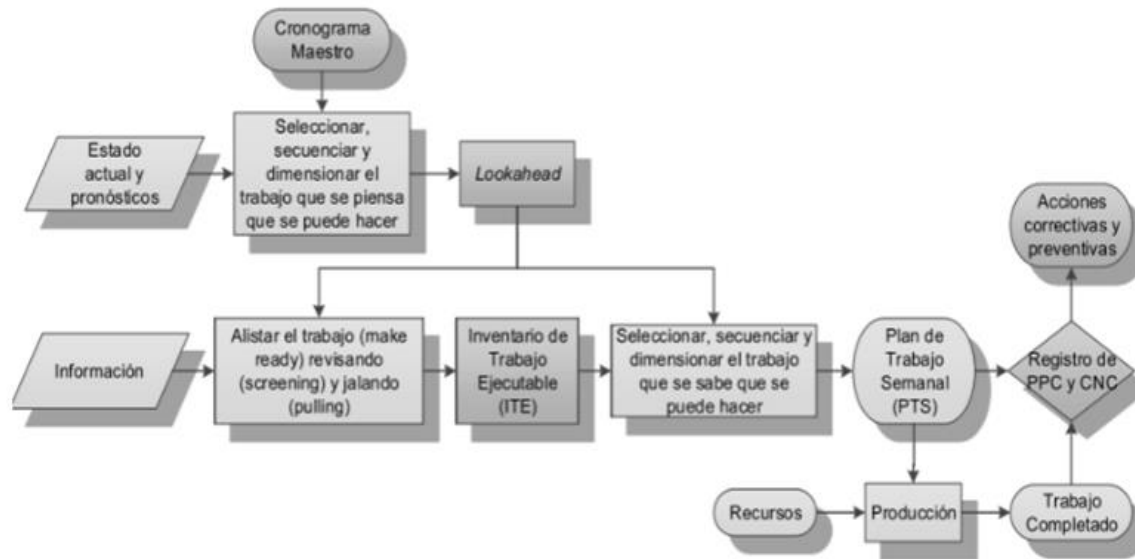


Figura 84 – Grafico del Sistema Last Planner y Planificación Lookahead
Fuente: Ballard (2000)

Las actividades planificadas del Lookahead se dan bajo dos modalidades de análisis:

- a) Screening o tamizado, es decir usar el análisis de restricciones del lookahead para filtrar las actividades que podrán hacerse y que actividades se tendrán que postergar. Es así que solo las actividades que se puedan realizar llegaran al Plan Semanal.
- b) Pulling que es la incorporación de recursos o gestiones, es decir el ingreso de materiales o recursos que han sido filtrados previamente por el tamizado esto con el fin de reducir desperdicios.

Para este proyecto, con el fin de asegurar lo mencionado y llevar un adecuado control se tuvieron las siguientes herramientas:

- a) Reuniones de Seguimiento de Cronograma

En estas reuniones se revisa de manera semanal el cronograma de obra, se verifica la lógica de avance y el plan de trabajo.

Por otro lado, se visualiza el lookahead a 04 semanas, se brinda el input a las áreas para que puedan levantar las restricciones que se ven venir y se realiza el PPC o el seguimiento al Plan Semanal, donde se analiza el cumplimiento

de las actividades programadas, registrando las causas de no cumplimiento para poder realizar un feedback de mejora. Se calcula sacando el PAC (porcentaje de avance de cumplimiento) dividiendo el total de actividades cumplidas al 100% entre el total de actividades programadas.

Así mismo, considerando ello y teniendo el avance de la semana se puede estimar la venta ganada con el trabajo realizado y también realizar una proyección de ingresos futuros con más claridad

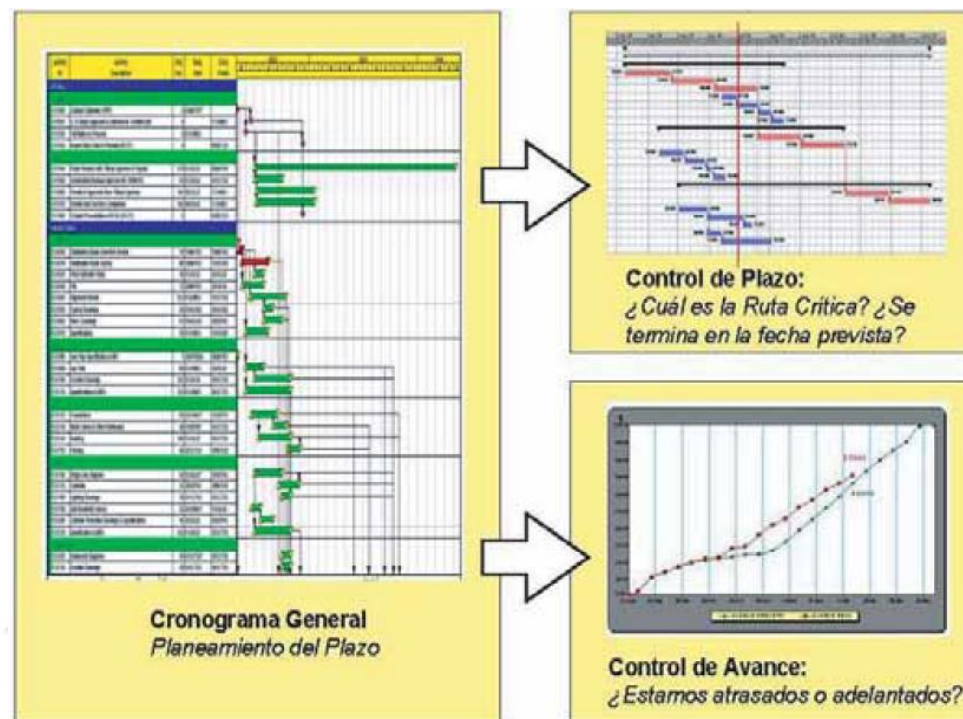


Figura 85 - Diagrama de Herramientas de Planeamiento y Control
Fuente: Elaboración Propia

b) Planes Diario

Se realiza posterior a las reuniones semanales, aquí se detallarán las actividades con responsables y horarios de jornadas de manera minuciosa. A este nivel se ven rendimientos históricos, y el conocimiento que se tiene sobre el personal que ejecuta las mismas.

Se da de manera detallada y gráfica. Estimado incluso muchas veces la duración de las actividades contributivas, los grupos de trabajo, y cantidad de cuadrillas por cada uno, al igual que el metrado a realizarse durante el día por horarios. Al final del día con los datos obtenidos por los jefes de cuadrilla se calcula el PPC

Por otro lado, cada semana, el equipo de control de planeamiento junto con el equipo de producción revisa y registra las restricciones, asigna responsables de levantamiento a cada una de ellas.

Estas reuniones de planificación e información deben durar 60 minutos, y se deben coordinar actividades que se saben que se “pueden” realizar en campo, o actividades de apoyo que se requieren para un flujo correcto.

De esta manera, también cada semana se verifica si estas actividades se han cumplido, asignándole el porcentaje de cumplimiento, esto se da a través de una retroalimentación del avance registrado semanal, para finalmente tener un Plan Cumplido.

Finalmente se lleva el control de plazo, dentro del cronograma, evaluando cronograma contractual, cronograma interno meta y cronograma real de avance. Verificando el correcto cumplimiento de hitos y ruta crítica.

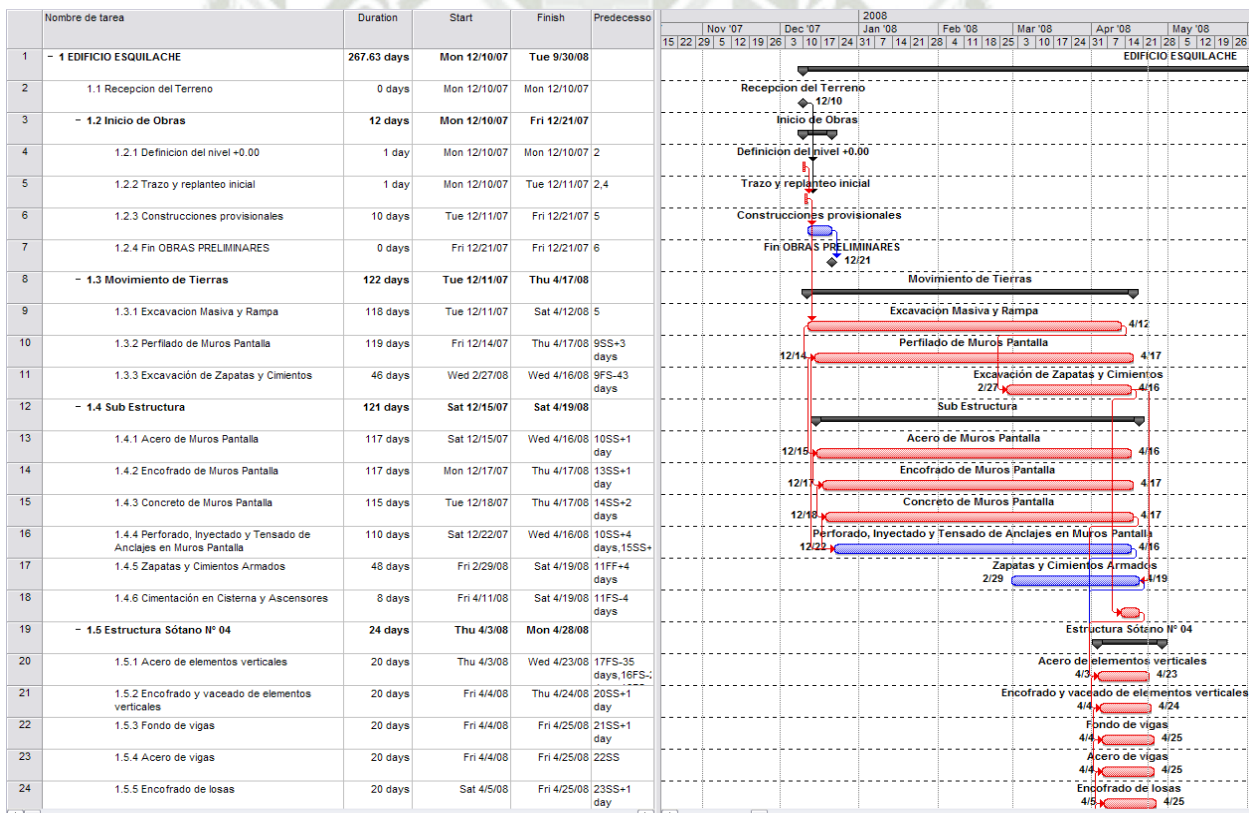
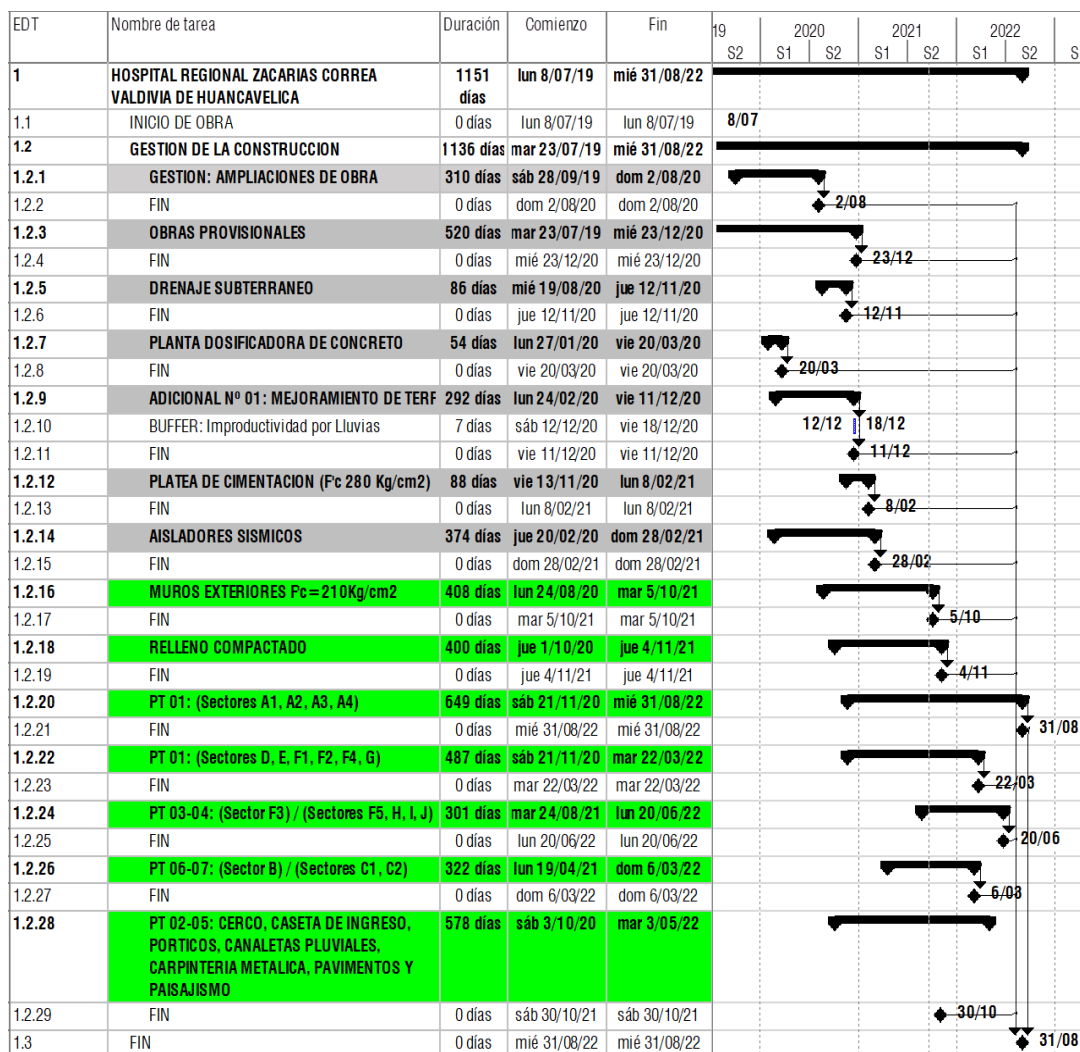


Figura 90 - Extracto de Pan maestro
Fuente: Elaboración Propia



HITOS

- SUPERADOS
- EJECUCION Y POR INICIAR

Figura 91 - Seguimiento de Obra en Ruta Crítica
Fuente: Elaboración Propia

3.4.2 Control de Ampliaciones de Plazo

Al ser una obra pública, el contratista debe solicitar la ampliación dentro de los siete (7) días hábiles siguientes a la notificación de la aprobación del adicional o de finalizado el hecho generador del atraso o paralización. La Entidad debe resolver dicha solicitud y notificar su decisión al contratista en el plazo de diez (10) días hábiles, computado desde el día siguiente de su presentación. De no existir pronunciamiento expreso, se tiene por aprobada la solicitud del contratista, bajo responsabilidad del Titular de la Entidad, esto de acuerdo al LCE.

Para llevar un correcto control de las ampliaciones solicitadas o aprobada se debe actualizar el cronograma contractual y su ruta crítica deben ser controlados por el especialista en Planeamiento.

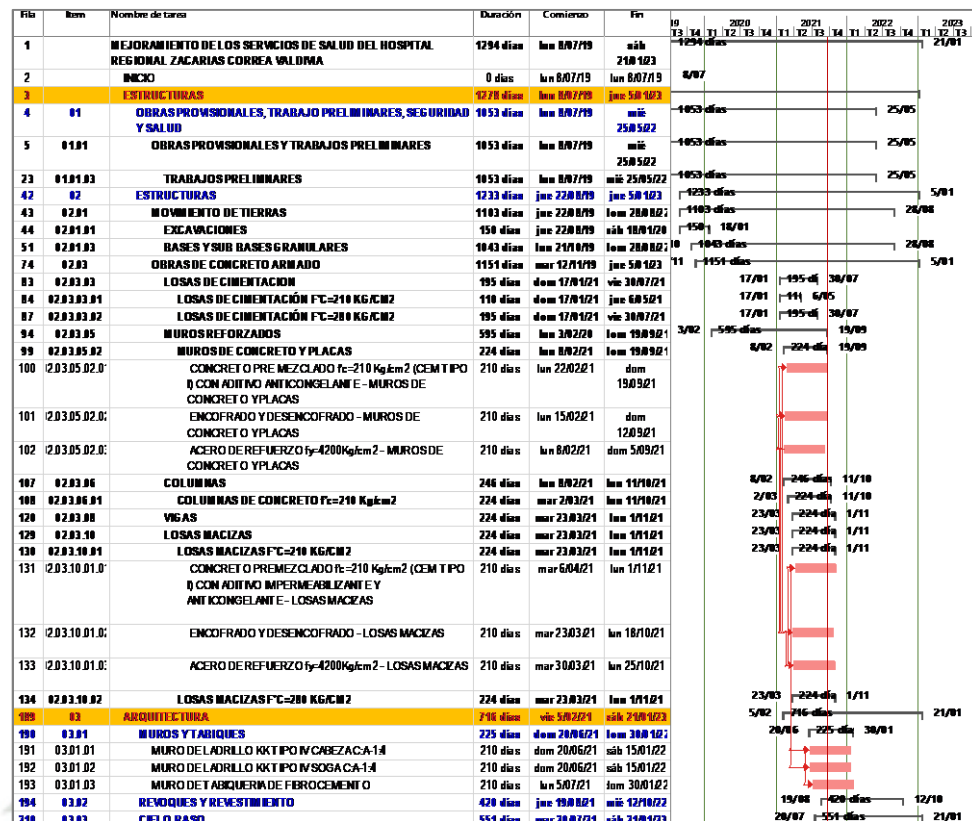


Figura 92 - Cronograma de Seguimiento de obra (Ruta Crítica)
Fuente: Elaboración Propia

Así mismo se debe llevar un log de Ampliaciones con sus correspondientes cartas, ya que en gestión pública es necesario realizar la mención de todos los antecedentes que conllevan las comunicaciones referentes al tema

TIEMPO AMPLIACION PARCIAL (AP)					
ITEM	DESCRIPCION	SOLICITUD CSZ		APROBACION PRONIS	
		NUMERO DE DIAS	CARTA CSZ	NUMERO DE DIAS	CARTA APROBACION
AP N° 01	02.01.03.01 Base granular en losa de cimentación e=0.20m (compac. c/equipo) partida crítica no ejecutable por vicio oculto en estudio de suelos. ATRASOS Y/O PARALIZACIONES POR CAUSAS NO ATRIBUIBLES AL CONTRATISTA.	38	Carta Nro 82-2019-CSZ	27	Carta N°03-2020-MINSA-PRONIS-CG-UAF
AP N° 02	02.01.03.01 Base granular en losa de cimentación e=0.20m (compac. c/equipo) partida crítica no ejecutable por vicio oculto en estudio de suelos. ATRASOS Y/O PARALIZACIONES POR CAUSAS NO ATRIBUIBLES AL CONTRATISTA.	62	Carta Nro 12-2020-CSZ	62	Carta N°218-2020-MINSA-PRONIS-CG-UAF

Figura 93 - Formato de Seguimiento de Ampliaciones de Plazo
Fuente: Elaboración Propia

PROYECTO	S-13	S-14	SEMANA 15				
	28-Mar	4-Abr	5-Abr	6-Abr	7-Abr	8-Abr	9-Abr
PERSONAL EMPLEADO							
STAFF	41	37	41	38	40	40	41
SUBCONTRATISTA - STAFF	5	4	3	3	3	3	3
	44	38	44	38	40	40	41
PERSONAL OBRERO EDIFICIO							
APOYO ADMINISTRATIVO	7.00	6.00	6.00	5.00	5.00	5.00	-
SINDICATO	-	-	-	-	-	-	-
TOPOGRAFIA	11	13	14.00	14	14	14	-
MANTENIMIENTO	2	3	2.00	3	4	4	-
MONITORES DE SEGURIDAD	5	4	3.00	4	4	4	5
LIMPIEZA	-	-	-	-	-	-	-
MOVIMIENTO DE TIERRAS	20	12	14.00	15	13	13	-
CONCRETEROS	33	31	35.00	37	42	42	-
ENCOFRADORES	104	93	91.00	90	99	93	-
ACERO	75	79	79.00	79	75	74	-
ACARREOS	-	-	-	-	-	-	-
SANITARIAS	10	11	11.00	11	12	12	-
ELETRICOS/ INSTALACIONES /TIC	11	13	11.00	11	10	10	-
RIGGER	4	4	4.00	4	4	4	-
OP . MINICARGADOR	1	1	1.00	1	1	1	-
VARIOS	-	-	-	-	-	-	-
	266	228	271	274	283	277	-
CONTRATISTAS EDIFICIO							
ALPI - ANDAMIEROS	11	17	18	19	19	19	-
ECOSERVICE - LIMPIEZA	7	5	9	9	9	9	9
HUALPARUCA - LIMPIEZA	2	2	-	-	-	-	-
ETAC - OPERARIOS	2	2	2	2	2	2	2
CEMENTOS INCA - OPERARIOS	8	8	10	10	10	10	10
OP .RETROEXCAVADORA	2	1	1	1	1	1	1
OP .VOLQUETES	2	2	2	2	2	2	2
OP .CAMION GRUA	1	1	-	-	-	-	-
OP .CISTERNA	-	-	-	-	-	-	-
OP .EXCADORA	1	1	-	-	-	-	-
TOPOGRAFIA - SOLANO CHAVEZ	1	1	1	1	1	1	1
	35	35	43	44	44	44	25
CASOS POR COVIT-19							
STAFF	-	2	2	2	2	2	-
ACERO	-	1	2	2	2	2	-
ENCOFRADO	-	1	3	3	4	4	-
CONCRETO	1	2	2	2	2	2	-

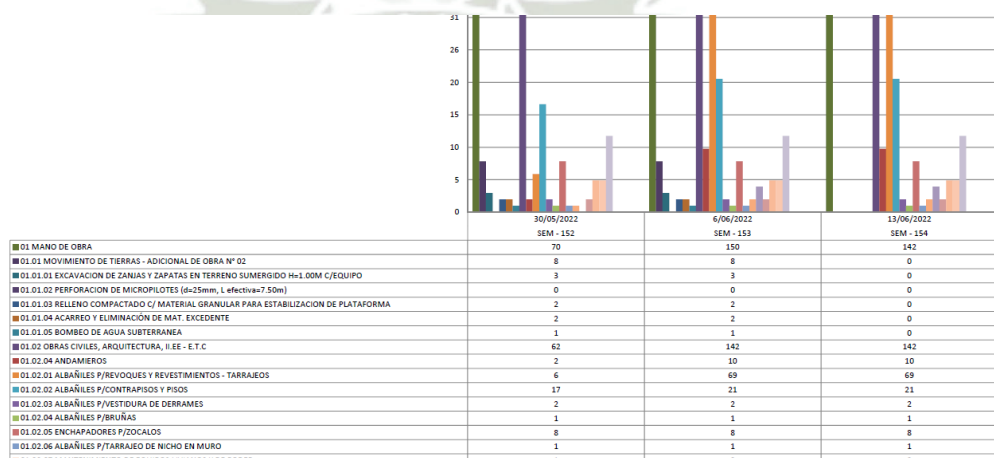


Figura 95 - Control de Histograma
Fuente: Elaboración Propia

3.5 Gestión Contractual

La gestión contractual de este proyecto se dio para el Cliente como principal encargo, en este caso PRONIS, y por otro lado para los subcontratistas cuya gestión se ha descrito en el área de gestión de Subcontratos.

En relación al Cliente, fuera de lo descrito en la gestión de alcance, dentro del Contrato Principal, el que se rige por la Ley de Contrataciones con el Estado y el Reglamento en las directivas que emita el mismo, está conformado por las bases integradas, oferta ganadora, documentos del proceso de selección (presupuesto, Análisis de precios unitarios, presupuesto, etc)

También se incluye una matriz de riesgos identificados que pudieran ocurrir en el plazo de ejecución de obra y que debería asumir la responsabilidad tanto económica, social como contractual el Contratista.

Así mismo se tiene una declaración Jurada por parte del Contratista, donde se compromete a cumplir con las obligaciones del contrato, ya que de no realizarse podría quedar inhabilitado para contratar con el estado.

De igual manera, se tiene una condición de Responsabilidad por vicios Ocultos, esto quiere decir que por más que la obra este liquidada y recepcionada por la Entidad, esta puede reclamar defectos o vicios ocultos de acuerdo al artículo 40 de la Ley de Contrataciones con el Estado, ya que el plazo de responsabilidad del contratista con la Entidad es de 07 años desde la recepción de obra.

Para el caso de Solución de Controversias, se plasmó que el arbitraje fuera institucional y resuelto por tribunal Arbitral conformado por tres árbitros, uno designado por el Cliente(Entidad), y la organización y administración fuera por el Centro de Arbitraje y Resolución de Conflicto de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Por otro lado, se tiene una cláusula de Responsabilidad de las Partes, se debe resarcir los daños y perjuicios ocasionados, a través de la indemnización correspondiente, sin que se eliminen cualquier tipo de sanción penal o monetaria que el incumplimiento ocasione.

Finalmente, debido a los últimos acontecimientos en el país, respecto a la corrupción dentro de obras públicas, es que se tiene una cláusula Anticorrupción, donde se garantiza y se declara no ejecutarse actos ilícitos por ningún interesado dentro del proyecto, así como el Contratista se compromete a comunicar a las autoridades competentes de manera oportuna cualquier conducta ilícita del que se tenga conocimiento.

CAPITULO IV

4. IV ANÁLISIS DEL PROYECTO

4.1 De la Modalidad de Contrato

El presente proyecto, se contrata bajo la modalidad de Suma Alzada, solo para la gestión de procura y ejecución, puesto que la Ingeniería de Proyecto la brindaba la Entidad. En esta modalidad se contempla que el Contratista fije su oferta en base a un monto fijo de acuerdo a la revisión previa de las cantidades, capacidades y particularidades del expediente.

Las bases integradas indican que el Contratista debe comprobar antes de la presentación de su oferta que estén definidas todos los costos y compatibilidades en planos, especificaciones técnicas, memoria descriptiva dentro del presupuesto de obra que forman parte del expediente técnico, en ese orden de prelación ya que cualquier omisión de información de igual manera se consideraría incluida dentro de la oferta final presentada por el Contratista.

Las bases también indican que la obligación del contratista es visitar la zona de obra, para compatibilizar la misma con el Expediente técnico.

Este primer punto genera ya una brecha, ya que el tiempo de revisión desde que se inicia la licitación hasta el tiempo de presentación de ofertas es bastante corto para la revisión de un proyecto de tal magnitud, considerando inclusive que dentro del expediente técnico no se encuentra el modelamiento BIM respectivo y existen 07 especialidades diferentes. Este tipo de contratos crea muchos vacíos técnicos que no se pueden revisar o cuantificar en un tiempo precoz, lo que ocasiona que muchos Contratista confíen en la información que pueda emitir el Proyectista sin considerar algunas deficiencias o incompatibilidades que podrían generar gran impacto posterior en la ejecución. Este tipo de contratación crea gran riesgo al contratista, pues se sabe que una obra es dinámica, lo que implica los cambios de manera muy frecuente, por lo que se ejerce una fuerte presión para tratar de minimizar los costos del proyecto, es completamente improbable que dentro de un contrato a suma lazada se alcance a identificar el 100% del mismo y del costo que implica, debido a que los presupuestos se basan en lo que su mismo nombre refleja “supuestos”.

Si bien la suma alzada se aplica a lo que esta descrito en el expediente Técnico, se debe considerar que las deficiencias u omisiones totales de información en este ya desvirtúan la modalidad, es decir cambian las condiciones planteadas inicialmente, lo que puede afectar el equilibrio económico.

Por otro lado, la Entidad o el Cliente debe entender que este tipo de contratos no asegura que el alcance sea entregado con el precio indicado o en el plazo indicado, ya que debido a eventos no imputables muchas por las partes en muchas ocasiones este plazo se puede ver afectado.

4.2 De la Metodología de Ingeniería

El proyecto analizado consideraba un proyecto con una ingeniería ya establecida, la que fue brindada en el momento del expediente técnico. Sin embargo, sabemos que, para una obra de tal envergadura, una ingeniería basada en planos 2D no era suficiente.

Es por ello que dentro de las bases integradas se solicita que el Contratista implemente la metodología BIM para de esta manera tener un mejor resultado. Dentro del proyecto se inició con el modelado de la estructura en sus diferentes especialidades para poder levantar las alertas tempranas sobre interferencias, consultas o soluciones. Para ello también se implementaron las sesiones ICE, que vienen de las Siglas en Inglés, que significa Integrated Concurrent Engineering (Ingeniería integrada Concurrente), que son reuniones de trabajo, planificadas con el fin de resolver problemáticas de obra en mayor tiempo integrando a las especialidades que intervienen en el conflicto o interés, para que aporten las soluciones, colocando o asignando responsabilidades con plazos de solución para que se pueda llevar a cabo el proyecto, así mismo en estas sesiones se toman decisiones del asunto a resolver.

Si bien el proyecto contemplo un plan BIM, este no se utilizó de manera adecuada, ya que la curva de BIM debió estar adelante a la producción en campo, sin embargo, BIM era muchas veces posterior a la resolución de conflictos ingenieriles de manera manual de las consultas que se hacía en campo, por lo que no apporto de la manera esperada, así mismo el hecho que los otros implicados tales como supervisión o Cliente no conocieran al 100% este sistema generaba que no se le diera la importancia debida.

Por otro lado, otro factor, fue el hecho de que no todos los interesados brindaban el adecuado seguimiento a las respuestas a las consultas realizadas; muchas veces dichas consultas tenían semanas sin respuesta, debido también a procedimientos burocráticos que la Ley de Contrataciones exigía para poder brindar solución, como por ejemplo el hecho de que el Contratista no podía dar un expediente técnico para un adicional.



Figura 96 - Curva del Esfuerzo del Proceso Constructivo
Fuente: Patrick Macleamy (2004)

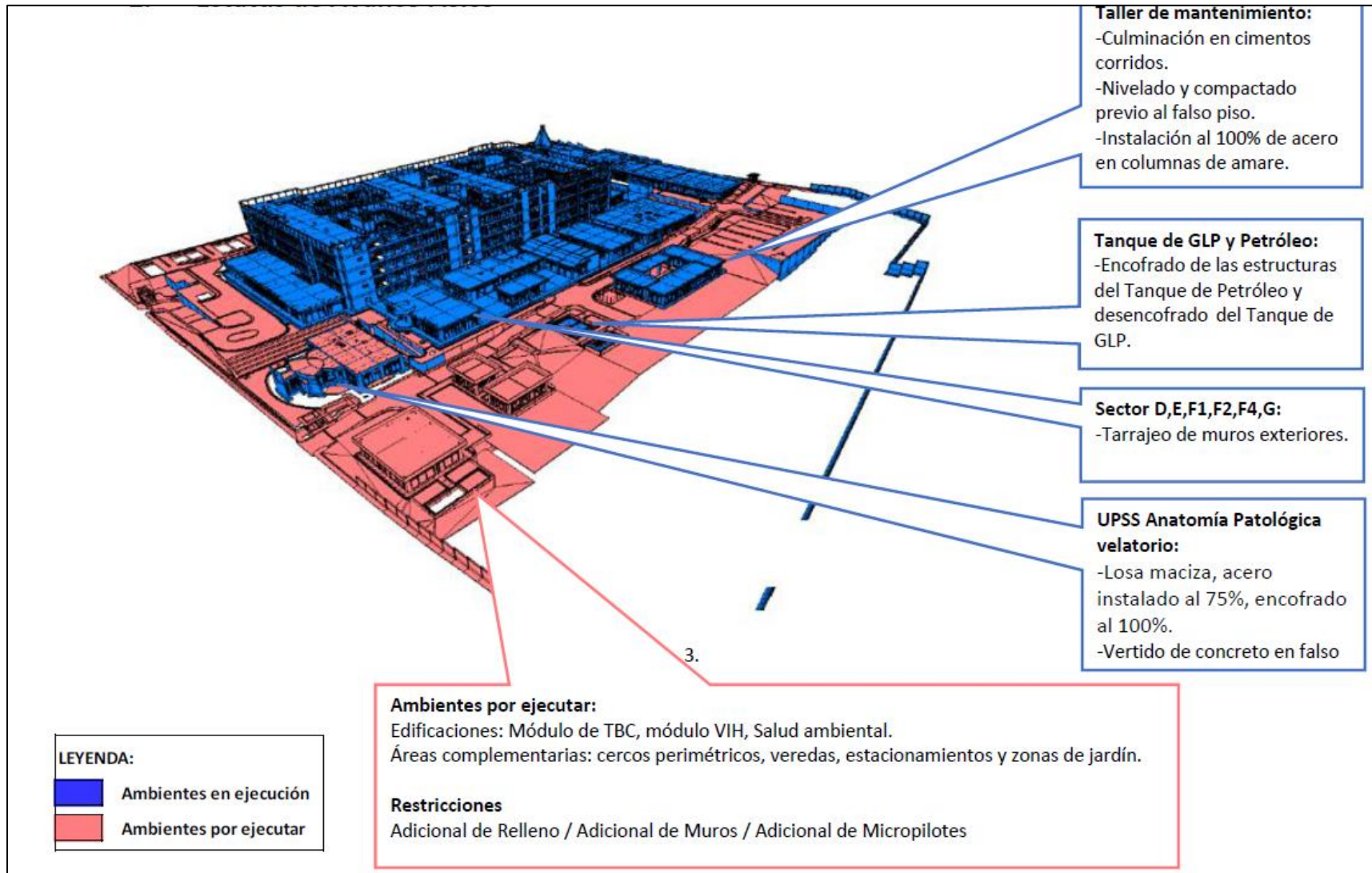


Figura 97 - Gráfico BIM de avances ejecutados y las restricciones de las áreas
 Fuente: Elaboración Propia

4.3 De la Construcción

Para poder realizar la ejecución del proyecto se debe definir primero el cronograma y la ruta crítica del mismo. Respecto a Las etapas generales del proyecto fueron:

1. Inicio de las excavaciones
2. Mejoramiento de suelos en Edificio Principal
3. Platea de Cimentación Edificio
4. Instalación de aisladores
5. Inicio de Vaciado Masivos
6. Inicio de estructura principal (Estructuras)
7. Trabajos de Instalaciones
8. Trabajos de arquitectura (albañilería y acabados)

Sin embargo, se debe tomar en cuenta que muchas veces el cronograma inicial el cual refleja un cronograma valorizado, con el que se mide la curva S y porcentaje de avance de obra, muchas veces sufre variaciones. Se debe considerar que no necesariamente el cronograma valorizado es un reflejo del avance de la obra que se seguirá en el tiempo. Este debe actualizarse y reflejar las necesidades a lo largo del tiempo con el fin de cumplir el hito final, la entrega de proyecto.

4.4 De la Metodología de Trabajo

Como se ha mencionado, se ha tratado de implementar diferentes herramientas las que resultaron optimas, al menos, para un correcto control y toma de datos compartidos.

Un aporte que implemento el Contratista es el Entorno de Datos Colaborativos con el objetivo de gestionar de forma ordenada y estructurada la información y el intercambio de datos entre todos los que trabajan en el proyecto.

Se utilizó el sistema NAS, que es una carpeta de información única donde se participa con la información de una manera coordinada entre todos los miembros de un equipo. Esta herramienta es importantísima para poder alinear procedimientos y gestión BIM, ya que se puede recopilar y difundir todo tipo de información, para no tener retrabajos o ausencia de estos.

Uno de las herramientas de la metodología Scrum que se utilizaron fueron los controles visuales, los que estuvieron presentes en todas las áreas del proyecto, como por ejemplo los Tableros de tareas que son tableros Kamban donde se muestra el estatus del trabajo planeado lo que está listo para ser iniciado (por hacer), el trabajo en progreso y el trabajo que se ha completado.

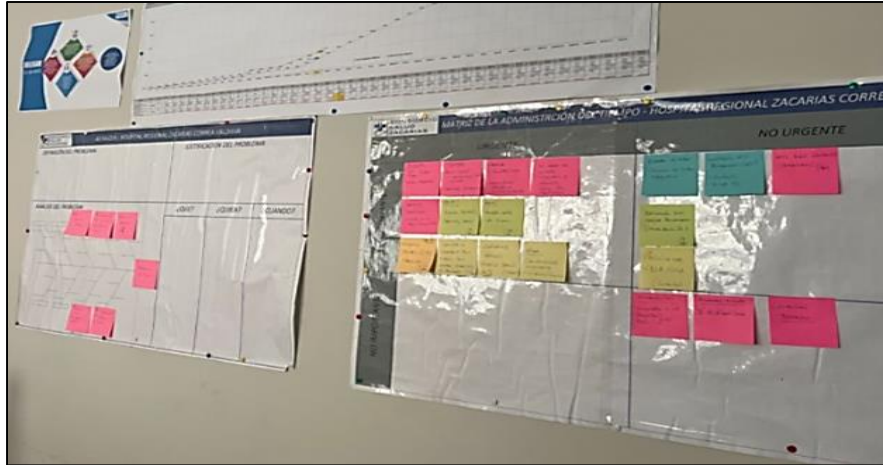


Figura 98 - Fotografía de Herramientas de Control Visual (Kamban)
Fuente: Elaboración Propia

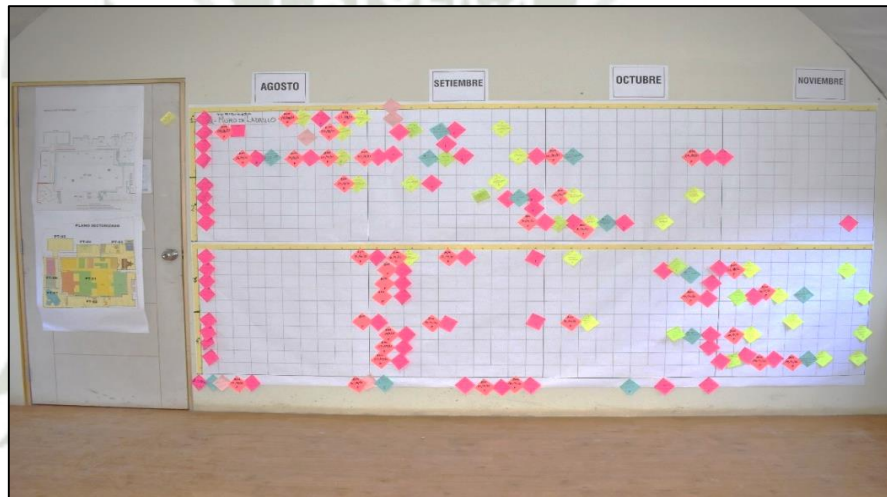


Figura 99 - Fotografía de Pull Planing, Controles Visuales
Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, dentro del proyecto se creó un plan de Control de Proyectos y sistema de Gestión, cuyos lineamientos a pesar de no ser parte contractual obligatoria, se implementaron con la finalidad de tener un orden en la información brindada.

Formatos, manuales y procedimientos para que todo interesado, sobre todo los empleados tengan trazabilidad y un sistema análogo.

En este se brindaban las formas de cómo se debe de agrupar la información, realizar una solicitud o guardar y enviar la documentación, así como las aprobaciones y la gestión de comunicaciones que se debía tener en las diferentes especialidades y áreas. Ya que todos los documentos guardan valor para la liquidación de obra, adicionales, claims o como aportes propiamente para el proyecto o lecciones aprendidas para futuros proyectos de los socios. Esto se realizó mediante programas de adaptabilidad hacia esta gestión que sugiere la Guía práctica Ágil del PMP.

Situación	Sugerencia de Adaptación
Entregables de calidad deficiente	Añadir más ciclos de verificación de retroalimentación y pasos de control de calidad.
Los miembros del equipo no están seguros de cómo proceder con o realizar su trabajo	Añadir más pasos de orientación, entrenamiento y verificación.
Largas demoras en espera de las aprobaciones	Tratar de simplificar las decisiones de aprobación mediante un número menor de personas autorizadas para tomar decisiones hasta determinados umbrales de valor.
Demasiado trabajo en curso o altas tasas de desecho	Usar técnicas como el mapeo del flujo de valor y los tableros kanban para visualizar el trabajo, identificar los incidentes y proponer soluciones.
Los interesados no se comprometen o comparten información negativa	Evaluar si se está compartiendo suficiente información con los interesados; los ciclos de retroalimentación están presentes y funcionan; y un compromiso más profundo puede funcionar mejor que una simple comunicación.
Falta de visibilidad y entendimiento del avance del proyecto	Comprobar que se están recopilando, analizando, compartiendo y discutiendo medidas apropiadas durante las reuniones del equipo y de las partes interesadas; validar el acuerdo con las medidas dentro del equipo y con los interesados.
Los incidentes y/o riesgos para los cuales el equipo no está preparado continúan emergiendo, requiriendo que el equipo reaccione en vez de progresar en el trabajo	Explorar las causas raíz para determinar si existen lagunas conexas en los procesos o actividades de los proyectos.

Figura 100 - Situaciones Comunes y Sugerencias de Adaptación
Fuente: Project Management Institute (2021)

4.5 De la Metodología de Calidad

Al igual que la gestión de control de proyectos la que no estaba considerada de manera contractual, ni requisitos al respecto, el contratista implemento un sistema de Gestión de Calidad, con el fin de definir los métodos y las responsabilidades relacionadas con redacción, uso y almacenamiento de todos los documentos que integrarían el "Dossier de calidad del trabajo".

El dossier de calidad es el conjunto de ensayos, protocolos, certificados de calidad, certificados de garantías, etc. Documentos que representan el sustento Técnico de que el Proyecto ha sido ejecutado de acuerdo a las exigencias de Calidad del Cliente (Especificaciones Técnicas y Normas aplicables) y que garantizan la ejecución de la misma de acuerdo a los requisitos del Servicio del Cliente, las exigencias establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la Normativa y Legislación Aplicable. Esta metodología se da teniendo en cuenta la planificación general de la obra, para realizar así los controles e inspecciones pertinentes y necesarias sin interferir en modo alguno en la buena marcha de las distintas unidades de obra.

Es por ello que se integró a la supervisión a esta metodología para que también se tenga un feedback y trazabilidad de las aprobaciones y vistos buenos de los trabajos realizados en documentos donde se registran las firmas de los responsables y representantes de la supervisión, de ambos lados tanto el constructor como el supervisor.

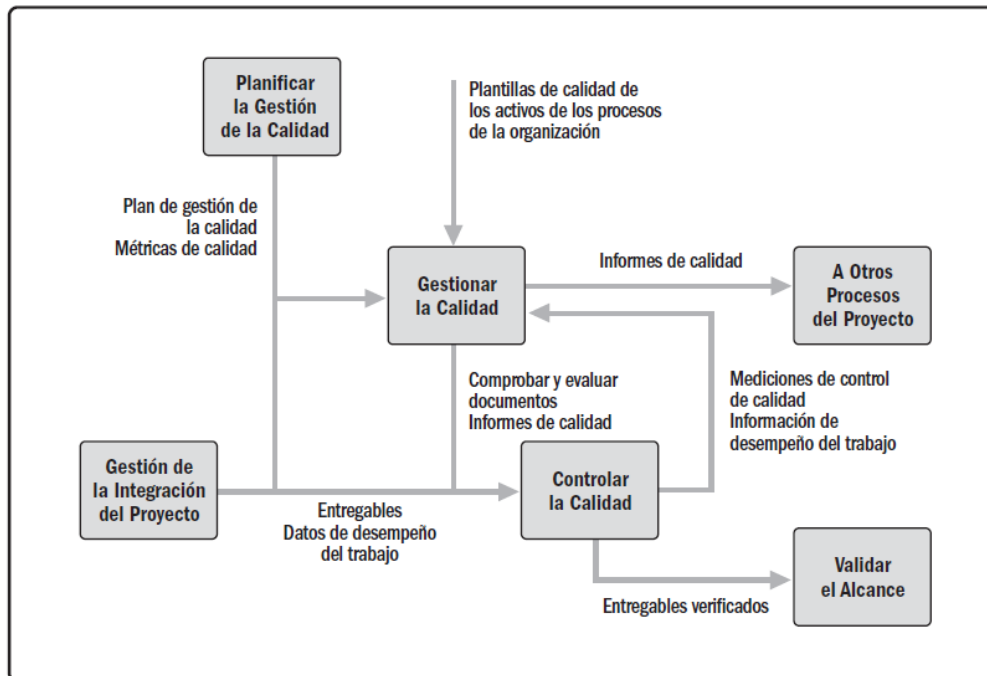


Figura 101 - Principales Interrelaciones del Proceso de Gestión de Calidad de un Proyecto
Fuente: Project Management Institute (2017)



CAPÍTULO V

5. REFLEXIÓN CRÍTICA

Los contratos públicos tienen temas bastante procedimientos y gestiones burocráticas, esto debido a que los financiamientos de los proyectos son adquiridos de los tesoros públicos.

No obstante, los proyectos siempre son ágiles, principalmente los proyectos en construcción, los que más variabilidad tienen, por lo que se requiere una respuesta de soluciones rápidas. Sin embargo, por más que haya el mejor deseo, premura y voluntad de sacar adelante una solución, un adicional o una respuesta ante una incertidumbre del alcance se debe seguir un trámite colosal de diversas áreas, buscando firmas de funcionarios, o jefes de áreas, de acuerdo a lo indicado por la Ley de Contrataciones para recién poder enviarse a la Entidad para su aprobación y posterior respuesta al Contratista.

Estos tiempos administrativos, generan pérdidas tanto para el Contratista como para la Entidad, pérdidas en costos y en plazos muchas veces innecesarios.

Una modalidad implementada hace algunos años que fue una posible solución para minimizar estos desperdicios, era la implementación de una Junta de Resolución de Disputas (JRD) que era un mecanismo de solución de controversias a cargo de un panel técnico imparcial e independiente. Definición obtenida de acuerdo al MEF.

Esta junta tiene el objetivo de resolver las controversias que surjan desde el inicio del proyecto hasta su fin, de la manera más eficiente, dando conclusiones y soluciones que deben ser acatadas por las partes ya que dicha decisión es vinculante, de inmediato y obligatorio cumplimiento, por lo que en caso dicha decisión no se cumpla puede resolverse el contrato por la parte afectada.

El proyecto en estudio, no tuvo una JRD a pesar de haberla solicitado, debido justamente a la burocracia contractual, lo que afectó grandemente la solución de controversias, consultas y deficiencias en el expediente Técnico.

Así mismo, se debe mencionar que como se ha descrito en el capítulo IV, los errores dentro de un expediente técnico son comunes. Es por ello que se propone la metodología BIM para poder identificar de la manera más pronta las interferencias o problemas encontrados. Sin embargo, el proyecto no considero que el avance en la producción de campo, ganaría en tiempo y progreso al alcance y avance BIM; probablemente por que no se le brindo la importancia a la gestión BIM o porque se minimizaron los recursos para la misma. Considero que aún no se tiene conciencia por la inversión necesaria donde se contemple un equipo grande al inicio de los proyectos para que la curva de avance del BIM este muy por encima de la curva de avance de producción y cumpla su objetivo, dar alertas con el suficiente tiempo para poder solucionarlas.

Por otro lado, si la estructura BIM se diera desde la etapa de Licitación, se minimizaría grandemente las brechas que pudieran existir tanto en metrados como en soluciones de ingenierías, ya que se tendría un panorama más amplio para poder realizar la revisión del expediente, considerando de manera uniforme inclusive para

la Entidad los datos brindados allí y aseguraría que se utilice de manera eficaz en el proceso constructivo.

Es importante que la construcción se apoye de las nuevas tecnologías que existen para poder tener mejores resultados. Se tiene muy arraigada la construcción antigua donde se revisan planos 2d, o se realizan protocolos o gestiones a mano, las cuales podrían ir evolucionando considerando planos o dossiers de calidad digitales.

Por otro lado, dentro del proyecto se debió aprovechar el modelamiento BIM para poder obtener datos de avance real en una dimensión 3d. De esta manera se hubiera ahorrado mucho tiempo en las revisiones de control de avance o seguimientos de ratios, ya que se siguen utilizando procedimientos de metrado en 2d, los cuales deben evolucionar. Estos deben plasmarse de acuerdo a un Plan o Sistema de Gestión desde el inicio del proyecto.

Otro punto es que independientemente que el contratista implemente un sistema integrado de Gestión, esta no mejorará en su totalidad el resultado del proyecto, pues el éxito que un sistema de Gestión brinda, se obtiene cuando la totalidad de sus interesados más relevantes están acorde a esta.

Se sabe las entidades públicas no manejan un adecuado control ni tiene implementado un sistema estandarizado para sus obras, por lo cual muchas veces los profesionales que supervisan o revisan la misma, no brindan la importancia necesaria a los procedimientos o formatos establecidos por el Contratista, muchas veces desconocen los procesos o herramientas.

Al no manejar el mismo idioma o gestión de comunicaciones es donde se retrasa muchas veces los procesos. Se debe considerar desde el inicio de un proyecto la metodología establecida.

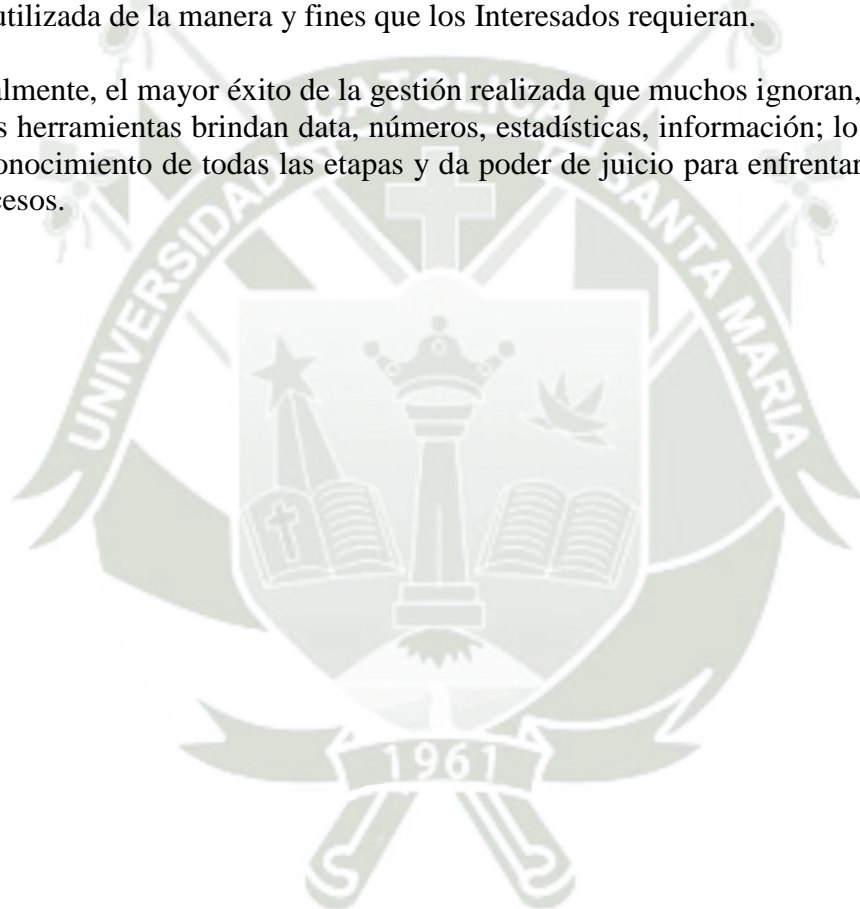
Si bien el resultado del proyecto presentado no fue exitoso, debido a las grandes diferencias de brechas económicas en el presupuesto, déficit en el flujo de caja del Contratista, impactos de productividad en la mano de obra producida por el covid, crisis monetaria y política del periodo, conflictos de resoluciones de adicionales, soluciones en controversias referentes a temas técnicos imputables netamente al expediente técnico y vicios ocultos, entre otras muchas, el contrato se rescindió por parte del Contratista, haciendo que dicho proyecto no se termine, llegando al 49.92% de avance y con un metrado adicional no cobrado de más de S/. 9 millones de soles debido a la modalidad del contrato, sumaalzada, fuera de costos que se encontraban en controversias de reclamos, lo que hacía imposible su continuación, por lo que este proyecto deberá seguir su proceso en los tribunales arbitrales.

Sin embargo, todas las herramientas, procedimientos aplicados si tuvieron éxito a pesar del resultado final, ya que el proyecto en todos sus periodos fue autofinanciado aun con las brechas negativas; así mismo dicho proyecto tuvo un periodo de desaceleración en las cuales también logro el autofinanciamiento para continuar al igual que mantener el porcentaje de avance por encima del 80% programado, mientras que se esperaba la comunicación para solución de controversias que lamentablemente no llego a tiempo.

Por otro lado, otro éxito de la gestión, es que durante el proyecto presentado se implementaron muchas metodologías que permitieron que muchos profesionales conozcan las mismas y ahora sean consumidores de estas, esto brinda gran aporte al sector de construcción puesto que la finalidad indirecta es que todo el rubro mejore.

Se requirió la inversión de tiempo y costo para poder fomentar y desarrollar de manera natural los procedimientos a la par del avance de la obra misma, los que lograron un resultado positivo, puesto que el proyecto aun con las deficiencias técnicas, pérdidas de costos y márgenes negativos declarados, pudo mantenerse durante bastante tiempo autofinanciándose y conservando el orden en su estructura. Así mismo se logró que todo el personal conozca y entienda los procedimientos y herramientas y obteniendo y generar la información detallada del proyecto para poder ser utilizada de la manera y fines que los Interesados requieran.

Finalmente, el mayor éxito de la gestión realizada que muchos ignoran, es que todas estas herramientas brindan data, números, estadísticas, información; lo que da valor al conocimiento de todas las etapas y da poder de juicio para enfrentar para futuros procesos.



CONCLUSIONES

1. Al ser un contrato a Suma alzada, el contratista corrió el riesgo de la fiabilidad del alcance que se tenía dentro del Expediente, aun cuando existan omisiones parciales las que deben de considerarse en la etapa de la revisión de expediente, es necesario entonces que se pueda tener una inversión inicial para la correcta revisión de esta y evitar de esta manera posibles pérdidas invaluable futuras.
2. Las pérdidas por deficiencias técnicas, pueden causar brechas de metrados o partidas y actividades no presupuestadas que pueden ser tan grandes que logran causar una deficiencia de flujo de caja provocando un fenómeno de bola de nieve de deudas no solo del Contratista sino también hacia su personal o proveedores, y generar hasta una resolución de contrato; lo que solo provocaría un impacto negativo a los interesados, puesto que no se finiquitaría el alcance o se generarían pérdidas para todos los horizontes.
3. La inversión inicial de un equipo que revise los expedientes a ejecutar, y que realice los presupuestos metas, debe de ser prioridad para poder definir las estrategias a contemplarse en plazo y costo del proyecto, con el fin de evitar deficiencias en flujos de caja o alcances deficientes posteriores. Es mejor que la contratista invierta en un inicio, es decir desde la etapa de licitación, un monto de dinero en asegurar que el proyecto a suma alzada que pretende ejecutar, contemple realmente los alcances que se indica o que presume, con la menor incertidumbre posible y estar seguros de este y de las metas financieras que resultan del mismo. Es preferible invertir dicho monto inicial e inclusive perderlo, que no invertir dicho monto y sufrir un posterior riesgo con resultado negativo mucho más significativo.
4. La compatibilización de la ingeniería debe realizarse de tal manera que la curva de esfuerzo se centre en la etapa inicial del proyecto, para que de esta manera el proceso constructivo sea ágil sin restricciones de ingeniería. La gestión BIM siempre debe estar adelantada a la producción en campo por mucho.
5. La implementación de un sistema de Gestión en cualquier proyecto será el pilar fundamental para cumplir los procedimientos establecidos y gestionar las exigencias del mismo. Se requiere un orden para la distribución de los recursos en el tiempo con mucha mayor coordinación y planificación integrada en proyectos complejos.
6. El orden en el control documentarios y sistemas de gestión es fundamental para el input del interesado y para la obtención de lecciones aprendidas para los contratistas, así como para el orden en la organización a todo nivel.

7. La aplicación de un sistema de control y gestión de proyectos no solo requiere que se aplique un solo sistema o modalidad, sino que se puede sacar las mejores prácticas y fusionar muchos conceptos o herramientas que se adecuen mejor a nuestro proyecto, ya que cada uno tiene una necesidad y enfoque especial, cada proyecto es ágil.
8. Dentro del proyecto se pudo implementar la fusión de 04 metodologías y filosofías: Metodología BIM, Filosofía Lean, Sistema de Gestión de PMP y Sistema de Gestión y filosofía Scrum, creando y adaptándose a que lo descrito dentro del presente informe pueda aplicarse a cualquier obra pública nueva que quiera ordenar y mejorar su información.
9. Para el proyecto en estudio se utilizó principalmente:
 - a. Metodología BIM para los trabajos de ingeniería aplicándose herramientas de compatibilización y sesiones Ice.
 - b. Sistema de Gestión PMP: para el Control de Costos, gestión de Calidad y gestión de adquisiciones.
 - c. Gestión y Filosofía Scrum: Para la adaptabilidad de todos los procesos y sistematización de la implementación de las diferentes herramientas.
 - d. Filosofía Lean: Para ser utilizado dentro del Planeamiento y Gestión de la producción del proyecto.
10. Parte del éxito de cualquier tipo de gestión, es la transparencia en la información recibida y procesada, es por ello que las herramientas de liderazgo, habilidades blandas, adaptabilidad y capacitación con el personal, debe ser considerada parte importante de los procesos, incluso bajo un factor psicológico que lleve a generar compromiso común como equipo a todo nivel hacia un enfoque de mejora continua y no de temor.
11. En contratos suma alzada, se debe tomar en cuenta que el porcentaje de avance valorizado o curvas, no siempre refleja el verdadero avance del contratista. Puede ejecutarse una partida que no necesariamente este valorizada, esto dependerá del contrato que se tenga, por ejemplo, en el caso de este proyecto solo si la partida estaba terminada con todas sus actividades, se cuantificaba dentro de la valorización, de lo contrario no se tomaba en cuenta.
12. El factor covid fue un gran detonante de adicionales y ampliaciones excepcionales, así como parte importante de mayor gasto para la inversión pública debido a los reembolsos que debió asumir, así como para el contratista en el impacto de la improductividad obtenida a raíz de las nuevas modalidades de ejecución, esta es una brecha importante a considerar para posteriores análisis de riesgos.

13. Por más que una empresa o equipo de proyecto tenga el input de gestión, también debe conocer las normas, reglamentos y leyes aplicables del Cliente, en este caso del Estado. Así mismo debe conocer las deficiencias e historial de manejo contractual a las que se enfrentará en la etapa de proyecto para la resolución de conflictos y balancear el riesgo que supone dicha inversión.
14. Se debe considerar que las obras públicas aun cuentan con deficiencias en las gestiones de sus áreas de soporte, es por ello que las expectativas de respuestas rápidas hacia un conflicto, aun no satisfacen las necesidades reales de los proyectos ni de las herramientas actuales para la gestión, se debe tomar entonces el historial histórico del cliente para la tomar de decisiones y sistemas de gestión, antes de invertir dentro de un proyecto.
15. En caso no se cuente con presupuesto o un sistema de gestión ya consolidado, siempre se puede crear uno, donde se genere orden y conocimiento de la información.



RECOMENDACIONES FINALES

1. En la medida de lo posible de debe optar por un contrato a Precios unitarios en contrataciones públicas para el Contratista, ya que minimiza el riesgo de brechas de metrados y posteriores resoluciones de contrato por impacto de caja.
2. Para casos de obras públicas se puede optar por nuevas modalidades de contrataciones, tales como contratos colaborativos donde El Cliente (Entidad del Estado) este mas involucrado con el resultado y la gestión o asegurar que se deba utilizar las herramientas de solución de conflictos resueltas tales como la JRD (Junta de resolución de Disputas).
3. Antes del inicio de un proyecto a suma alzada, el Contratista debe negociar con el Cliente, que se pueda tener valorizaciones en base a porcentajes de avance por ejecución de partida, es decir, no necesariamente esperar a que la partida por unidad de medida se encuentre terminada al 100% para poder cuantificarla monetariamente, Se pueden modelar una figura de avance interno por partida en porcentajes por sus actividades que construyan la partida final y que permita reconocer los gastos que produce el proceso de término de la partida misma.
4. Utilizar e implementar desde el inicio y desde la etapa de presentación de oferta un sistema de gestión, para que tanto Cliente como Contratista estén bajo el mismo enfoque y gestión de información.
5. Se espera que el Estado pueda licitar los proyectos utilizando desde su nacimiento metodología BIM, definiéndose las perspectivas, responsabilidades e incluso controles que esta permite utilizar en la etapa de construcción.
Esto no solo permitiría que se tenga mejor imparcialidad al momento de licitar con oferta publica, sino también que se tenga menos error en la generación y revisión de expedientes lo que minimizaría grandemente la posibilidad de tener adicionales, reclamos o vicios ocultos que puedan ser arbitrados posteriormente.
6. Se recomienda siempre invertir en el desarrollo y revisión del alcance y planeamiento del proyecto, ya que permitirá anticiparnos a una mejor respuesta y toma de decisiones.
7. La inversión en el control del plazo y presupuesto durante el progreso de obra siempre será importante para poder mitigar impactos negativos a todo nivel. Es recomendable buscar profesionales que puedan dirigir, liderar de la mejor manera el proyecto de acuerdo a las necesidades que este mismo tenga o priorice.

8. Se recomienda que los interesados conozcan la Ley de Contrataciones con el Estado y sus procedimientos, ya que es fundamental para una correcta gestión contractual, inclusive para poder tomar decisiones y plantear estrategias que promuevan el éxito del proyecto.
9. La inversión en la capacitación de las herramientas de control, minimizará la incertidumbre en las estadísticas brindadas y en las proyecciones realizadas. Se recomienda considerar un porcentaje de costo dentro de los presupuestos planteados en cualquier proyecto para realizar dicha actividad.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ballard (2000). *The Last Planner System of Production Control*.
- Ballard, G. y Howell (2003) *An Update to the last Planne*
- Banco de la Nación | Ministerio de Economía y Finanzas | Perú. *Fideicomiso*
<https://www.bn.com.pe/municipalidad/fideicomisos/fideicomisos.asp>
- Building SMART Spanish Chapter. *¿Qué es BIM?* ([https://www.buildingsmart.es/bim/- Building Smart](https://www.buildingsmart.es/bim/-Building Smart))
- GyM S.A. (2008). *Manual de Gestión de proyectos GYM*. Obtenido de
<http://portalgym.gym.com.pe/default.aspx>
- Hugo Sologuren Calmet, (2017). *La Desnaturalización De Los Contratos a Suma Alzada En La Ley De Contrataciones Del Estado En El Caso De Obras Pontificia Universidad Católica del Perú*
- Instituto Peruano de Contrataciones del Estado Edición mayo 2018 (2018). *Ley de Contrataciones del Estado Edición Digital Versión 2.0*
- Ministerio de Economía y Finanzas. *La Metodología BIM* (<https://www.mef.gob.pe>)
- Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado – OSCE (2019) *Bases Estándar de Adjudicación Simplificada para la Contratación de la Ejecución de Obras*.
- Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado – OSCE (2019) *Bases Integradas, Adjudicación Simplificada N°002-2019-PRONIS derivada de la LP N°003-2018-PRONIS*
- Project Management Institute. (2017). *¿Qué es PMBOK? ¿Cómo puede ayudar a tu formación?* 6ta Edición.
- Project Management Institute. (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía PMBOK®) – 6ta Edición*
- Project Management Institute. (2021). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía PMBOK®) – 7ma Edición*
- Project Management Institute. (2017). *Guía Práctica de Ágil (Agile Practice Guide (2017).)*
- Proyectos Agiles.org *¿Qué es SCRUM?* (<https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>)