



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

**“ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS
CON EL PROGRAMA S10v.2005 APLICADO A
LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA Y
REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE DOS
VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE HUALGAYOC”**

**Trabajo de suficiencia profesional para optar al título
profesional de:**

INGENIERO CIVIL

Autor:

Vladimir Lenin Huaman Espejo

Asesor:

Ing. Boris Mirko Chávez Cabellos

Código ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2522-548X>

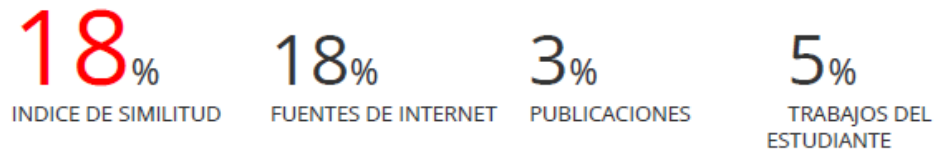
Cajamarca - Perú

2024

Informe de Similitud

Trabajo de Suficiencia

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	1library.co Fuente de Internet	9%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	www.abrahamlincoln.pe Fuente de Internet	1%
4	ribuni.uni.edu.ni Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	<1%
6	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1%
9	Submitted to Universitat Politècnica de València	<1%

Dedicatoria

A Dios por darme la vida, sabiduría y fuerza necesaria para culminar esta meta.

A Julián y Elena, mis amados padres, por todo su amor y motivación constante a seguir adelante. A mi amada familia, por brindarme su apoyo moral en esas noches que tocaba investigar.

Y, finalmente, a los que no creyeron en mí, ya que con su actitud lograron que tomará más impulso.

Vladimir Lenin Huaman Espejo

Agradecimiento

Quiero expresar mi agradecimiento a mis padres por su guía y ejemplo; a Rosita, mi amada esposa, por su apoyo y fuerza en momentos difíciles. A la empresa “Servicios e Ingeniería las Posadas SAC” y al Consorcio el Mirador Hualgayoc, por permitirme participar en la construcción de esta importante obra civil. Finalmente, me gustaría mostrar mi más sincero agradecimiento a mi asesor por compartir sus conocimientos y estar siempre que lo he necesitado.

Vladimir Lenin Huaman Espejo

Índice de Contenido

Índice de tablas.....	7
Índice de anexos.....	11
RESUMEN EJECUTIVO.....	12
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	13
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	19
2.1. Generalidades.....	19
2.2. Fundamentos de los costos en construcción.....	22
2.2.2. <i>Análisis de Precios Unitarios</i>	23
2.2.3. <i>Componentes de los Costos en Edificaciones Familiares</i>	26
2.2.4. <i>Factores que Afectan Los Costos</i>	27
2.2.5. <i>Métodos De Estimación De Costos En Proyectos De Construcción</i>	27
2.2.6. <i>Herramientas Y Técnicas De Gestión Para Costos Y Valorizaciones</i>	28
2.2.7. <i>Presupuesto De Obras</i>	30
2.2.8. <i>Modelos Presupuestarios Para Proyectos De Vivienda Familiar</i>	32
2.2.9. Normativa Aplicable A La Construcción Y Reforzamiento De Estructuras.....	33
2.3. Definición De Terminologías En Construcción.....	36
2.4. Limitaciones en el Desarrollo del Proyecto Ejecutado.....	40
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	43
3.1. Descripción de Actividades Profesionales.....	43
3.2. Descripción Del Documento Técnico Sobre El Programa S10v.2005.....	45
3.3. Antecedentes del Servicio.....	50
3.4. Problemática Durante La Ejecución Del Proyecto.....	51
3.4.1. <i>En La Ejecución De la Construcción y Reforzamiento de Viviendas</i>	51
3.4.2. <i>Partidas No Consideradas En El Expediente Técnico</i>	53
3.4.3. <i>Incompatibilidad del Terreno de Fundación</i>	53

3.4.4. Demora en el secado de paredes para iniciar trabajos de pintura	53
3.5. Problemática Encontrada Referente A Los Servicios Básicos De La Población	54
3.6. Descripción De La Obra Ejecutada.....	56
3.6.1. Estado de las viviendas pre existentes, previo a las construcciones	56
3.6.2. De los ambientes construidos	57
3.7. Metas Cumplidas	60
3.8. Partidas Ejecutadas en el Desarrollo del Servicio.....	60
3.9. Actividades principales realizadas en la Vivienda de la Sra. Juana Yolanda Montoya Rodríguez.....	66
3.10. Actividades principales realizadas en el reforzamiento Estructural de la Vivienda de la Sra. Elsa Noemí Díaz Bueno.	78
3.11. Actividades principales realizadas en el reforzamiento Estructural de la Vivienda de la Sra. Margarita Liliana Aguilar Vega	82
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	88
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	93
Conclusiones	93
Recomendaciones.....	94
REFERENCIAS.....	95
ANEXOS	97

Índice de tablas

Tabla 1 Rutas de acceso al proyecto por carretera 3N.....	46
Tabla 2 Actividades en la casa de Juana Yolanda Montoya Rodríguez	47
Tabla 3 Actividades en la casa de Juana Yolanda Montoya Rodríguez	48
Tabla 4 Presupuesto de proyecto	49
Tabla 5 Tabla de fecha de inicio, entrega y recepción.....	50
Tabla 6 Ficha técnica de liquidación de obra	88
Tabla 7 Valorizaciones Programadas	89
Tabla 8 Valorizaciones Ejecutadas	90

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Organigrama del consorcio "El Mirador-Hualgayoc"</i>	18
Figura 2 <i>Estructura típica de precios unitarios</i>	24
Figura 3 <i>Ubicación del proyecto</i>	46
Figura 4 <i>Desmontaje de puertas y ventanas de la vivienda</i> <i>Desmontaje de puertas y ventanas de vivienda</i>	67
Figura 5 <i>Demolición de muros en vivienda de forma manual</i>	67
Figura 6 <i>Acumulación de material y eliminación</i>	68
Figura 7 <i>Demolición de muros parte derecha al 100%</i>	68
Figura 8 <i>Demolición de muros parte izquierda</i>	68
Figura 9 <i>Nivelación de terreno</i>	69
Figura 10 <i>Demolición de cimentaciones con rotomartillo</i>	69
Figura 11 <i>Demolición de sobrecimientos y zapatas con rotomartillo</i>	70
Figura 12 <i>Apuntalamiento de estructuras existentes colindantes a los trabajos de excavaciones</i>	70
Figura 13 <i>Excavación de zapatas y zanjas para viga de cimentación</i>	71
Figura 14 <i>Colocación de material granular</i>	72
Figura 15 <i>Habilitación de acero para parrilla de zapata</i>	72
Figura 16 <i>Instalación y anclaje de columnas estructurales</i>	73
Figura 17 <i>Verificación de acero en cimentaciones</i>	73
Figura 18 <i>Llenado de sobrecimiento reforzado en construcción</i>	74

Figura 19 <i>Instalación de ladrillo de techo y acero de temperatura</i>	75
Figura 20 <i>Instalación de ladrillo para techo y la colocación del refuerzo de acero de temperatura</i>	75
Figura 21 <i>Encofrado para el vaciado de la losa aligerada</i>	75
Figura 22 <i>Tarrajeo en interiores</i>	76
Figura 23 <i>Asentado de cerámico en SS. HH</i>	77
Figura 24 <i>Pintado de ambientes exteriores</i>	77
Figura 25 <i>Proyecto culminado</i>	78
Figura 26 <i>Verificación de demoliciones y excavaciones junto a la supervisión</i>	79
Figura 27 <i>Vaciado de concreto en zapatas $f_c: 210\text{kg/cm}^2$</i>	79
Figura 28 <i>Reforzamiento de columnas, concreto $FC: 210\text{ kg/cm}^2$</i>	80
Figura 29 <i>Tarrajeo en columnas y muros</i>	81
Figura 30 <i>Vaciado de concreto en pisos</i>	81
Figura 31 <i>Pintado de interiores y exteriores</i>	81
Figura 32 <i>Instalación de tubería para drenaje</i>	82
Figura 33 <i>Entrega de obra terminada</i>	82
Figura 34 <i>Demolición de columnas y muros</i>	83
Figura 35 <i>Encamisado de vigas y columnas</i>	83
Figura 36 <i>Asentado de ladrillo en muros de SS.HH</i>	83
Figura 37 <i>Tarrajeo de vigas y columnas</i>	84
Figura 38 <i>Pintado de la fachada externa</i>	84

Figura 39 <i>Construcción de lavatorio</i>	85
Figura 40 <i>Acabados en interior de vivienda</i>	85
Figura 41 <i>Fachada interna del proyecto terminado</i>	85
Figura 42 <i>Avance Físico de obra</i>	91
Figura 43 <i>Cuadro Resumen de Valorizaciones</i>	92

Índice de anexos

Anexo 1 <i>Vivienda Terminada de La Sra Juana Yolanda Montoya Rodríguez...</i>	97
Anexo 2 <i>Vivienda Terminada de la Sra. Elsa Noemí Díaz Bueno</i>	98
Anexo 3 <i>Vivienda Terminada de la Sra. Margarita Liliana Aguilar Vega.....</i>	99

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe de suficiencia profesional tiene como objetivo general evidenciar la elaboración de un documento técnico sobre el análisis de costos y presupuestos con el programa S10v.2005, aplicado a la construcción de una vivienda y reforzamiento estructural de dos viviendas en la ciudad de Hualgayoc, financiado por Gold Fields La Cima S.A, centrándose en un propósito principal, que es el de mejorar las condiciones de vida de los habitantes del lugar Hualgayoc. La construcción de la vivienda familiar perteneciente a la señora Juana Yolanda Montoya Rodríguez y el reforzamiento estructural de las 02 viviendas familiares pertenecientes a Elsa Nohemi Díaz Bueno y a la señora Margarita Aguilar Vega respectivamente, se ejecutaron mediante el presupuesto general de obra aplicando las herramientas que dispone el programa S10.v2005; así mismo, se realizó el análisis de precios unitarios para determinar su viabilidad económica y finalmente se desarrolló la evaluación y el análisis de los resultados obtenidos mediante la elaboración de hojas de cálculo.

La contratista CONSORCIO EL MIRADOR HUALGAYOC asumió la responsabilidad de llevar a cabo la ejecución de este proyecto, el cual ha beneficiado a las familias del distrito de Hualgayoc, considerando en los costos y presupuestos una infraestructura de calidad, seguridad, comodidad, confort en las personas que lo habitan.

Palabras claves: vivienda, reforzamiento, construcción, estructural.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la ingeniería civil, la elaboración de costos y presupuestos es clave para garantizar la viabilidad técnica y económica de proyectos tanto para la construcción como para el reforzamiento estructural de viviendas, especialmente en las zonas rurales de Perú, por tener características particulares como: el acceso limitado a materiales, condiciones geográficas desafiantes y restricciones presupuestarias.

Cabe resaltar que el desarrollo de un presupuesto detallado permite planificar de manera eficiente los recursos necesarios, identificando costos directos como materiales, mano de obra y maquinaria, así como costos indirectos relacionados con la logística, permisos y supervisión técnica. Asimismo, facilita la previsión de contingencias, asegurando la sostenibilidad financiera del proyecto y evitando sobrecostos que puedan comprometer su ejecución (Narvaez Martinez, 2009).

Los costos y presupuestos, actúan como una herramienta de control durante todo el ciclo de vida del proyecto, permitiendo monitorear el progreso financiero, comparando el gasto real con el planificado, lo que ayuda a tomar decisiones correctivas oportunas. En el caso de viviendas rurales, este control cobra mayor relevancia debido a la necesidad de optimizar los recursos para maximizar el impacto social, brindando soluciones seguras y de calidad a comunidades vulnerables.

Además, un enfoque técnico en la elaboración de presupuestos promueve la adopción de metodologías modernas como análisis de precios unitarios, uso de software especializado y aplicación de índices de costos regionales. Estas prácticas garantizan la precisión en las estimaciones, ajustándolas a las particularidades de cada zona, y permiten priorizar estrategias de construcción que sean económicas, sostenibles y resilientes frente a los desafíos climáticos y sísmicos característicos del Perú.

El presente trabajo tiene como objetivo evidenciar la elaboración de un documento técnico que permite emplear con eficacia el programa informático S10v2005 en la elaboración de costos y presupuestos del proyecto construcción de una vivienda y reforzamiento estructural de dos viviendas en la ciudad de Hualgayoc; cuya especialidad específica estuvo enfocada en el área de Costos y Valorizaciones, de la empresa contratista, siendo las principales actividades para este proyecto: descripción y configuración inicial del entorno del programa S10V2005; registro de las partidas y procesamiento del presupuesto del proyecto; desarrollo de la programación y el control de obras; evaluación los resultados obtenidos; así como los procedimientos técnicos básicos para la obtención de los montos del presupuesto de construcción de una vivienda familiar y reforzamiento estructural de 2 viviendas, mediante la utilización del programa S10 V2005. Este software ha permitido obtener montos y partidas presupuestales con un alto nivel de precisión, reduciendo de manera significativa el tiempo, esfuerzo y recursos invertidos en la creación de presupuestos y análisis de costos. La ejecución de este proyecto estuvo a cargo del consorcio El Mirador - Hualgayoc.

El autor del presente informe tiene experiencia en el área de Oficina

Técnica, específicamente en presupuestos y costos en obras civiles; experiencia adquirida en más de cinco años en empresas del rubro minero; dicha experiencia ha servido para formar parte del staff en la Oficina Técnica del Consorcio El Mirador - Hualgayoc, fundado el 26 de abril del 2023 como persona jurídica con numero de RUC 20610920676, domicilio legal en Jr. Huancavelica # 417, urb. Las Margaritas, del Distrito, Provincia y Departamento de Cajamarca. Este consorcio fue formado con el único propósito de ejecutar proyectos de ingeniería para la empresa minera Gold Field La Cima S.A.

El objeto social del consorcio es la elaboración y ejecución de proyectos de ingeniería, infraestructura y movimiento de tierras; cuya misión es:

“Construir espacios que inspiran y mejoran la vida de las personas, proporcionando soluciones innovadoras, sostenibles y de alta calidad mientras generamos valor para nuestros clientes, empleados y comunidad.”

Su visión es:

“Para 2030, el consorcio será reconocido como líder en la región, con un portafolio de proyectos sostenibles e innovadores que mejoran la calidad de vida de las comunidades. Estaremos a la vanguardia de la tecnología de construcción, con un equipo de expertos comprometidos con la excelencia y el servicio al cliente.”

El consorcio tiene como valores:

- Integridad: Honestidad y transparencia en todas las acciones.
- Calidad: Compromiso con la excelencia en la construcción.
- Seguridad: Protección de la salud y seguridad de empleados y clientes.

- Innovación: Mejora continua y adopción de tecnologías avanzadas.
- Sostenibilidad: Reducción del impacto ambiental y promoción de prácticas sostenibles.
- Política integrada de Calidad, Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

El consorcio “El Mirador Hualgayoc”, asume el compromiso de desarrollarse bajo criterios de excelencia y garantía para la satisfacción del cliente. Así mismo, provee un entorno seguro y saludable a los colaboradores, garantizando la calidad, la protección del medio ambiente y trabajando con el mayor respeto por las comunidades; bajo los siguientes compromisos:

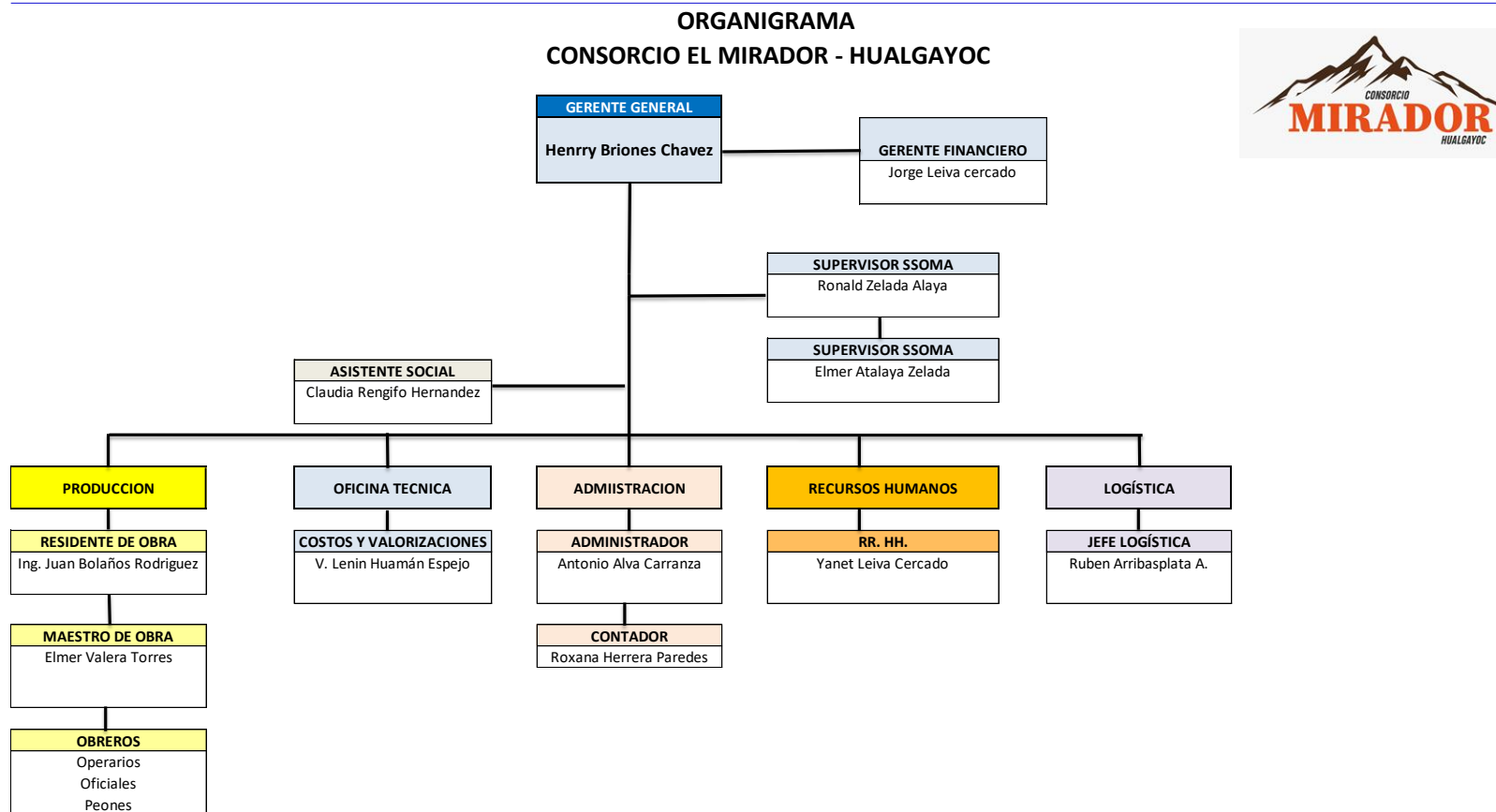
- Garantizar el cumplimiento de los lineamientos del consorcio “El Mirador Hualgayoc”, así como de la legislación vigente, los requisitos de los clientes y otros compromisos adquiridos en materia de calidad, seguridad, salud ocupacional y protección ambiental.
- Establecer y mantener objetivos medibles en calidad, seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, orientados a la satisfacción de los clientes y las partes interesadas.
- Fomentar la gestión por procesos como base para la innovación y la mejora continua de la organización.
- Proteger el medio ambiente mediante la prevención de la contaminación y el uso sostenible de los recursos, integrando la responsabilidad social en la gestión organizacional e involucrando a las partes interesadas.
- Garantizar condiciones de trabajo seguras y saludables, previniendo lesiones y el deterioro de la salud, eliminando peligros y reduciendo riesgos. Asimismo,

gestionar los riesgos para la toma de decisiones y aplicar la gestión del cambio para la mejora de los procesos.

- Fomentar una cultura participativa y de consulta, a través del uso de mecanismos de comunicación efectiva, así como la formación y sensibilización constante de los colaboradores.

Figura 1

Organigrama del consorcio "El Mirador-Hualgayoc"



CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Generalidades

Décadas atrás, la elaboración de presupuestos de construcción recaía en especialistas con la capacidad de cuantificar los volúmenes de obra manualmente. Estos profesionales, basándose en su experiencia y conocimiento de los precios del mercado, generaban estimaciones que permitían a los contratistas ejecutar las tareas encomendadas. Sin embargo, esta metodología empírica limitaba el alcance de los proyectos, restringiéndolos a trabajos de menor envergadura y complejidad (Martínez Paguaga, 2017).

En la actualidad el sector privado desempeña un papel crucial en la construcción de viviendas de interés social, lo que ha impulsado una rápida evolución en la industria de la construcción. Con la expansión de las licitaciones internacionales, la Ingeniería de Costos ha tendido hacia la globalización. Aunque existen criterios y metodologías ampliamente aceptados, los procedimientos de cálculo y los niveles de precisión en la estimación de costos varían según el contexto y los estándares adoptados. (Chavarry Vallejos et al., 2023).

La labor del Ingeniero Civil abarca múltiples aspectos dentro de un proyecto de construcción. Uno de los más relevantes, incluso antes de la aprobación y puesta en marcha de las actividades constructivas, es la gestión de costos y presupuestos. Esta etapa implica la estimación de las cantidades de los elementos de trabajo a ejecutar, lo que facilita la toma de decisiones respecto a su viabilidad (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2006).

Asimismo, la administración de obras es un componente fundamental en

cualquier proyecto de ingeniería. En este contexto, el análisis de costos resulta clave para garantizar una planificación adecuada, así como para el control y la optimización eficiente de los recursos involucrados.

El conocimiento práctico adquirido, en el cual se enmarca el trabajo realizado en los años de experiencia laboral, se centra en el desarrollo de costos y presupuestos; una de las áreas fundamentales de la ingeniería civil, especialmente dentro de la especialidad de Costos y Valorizaciones. La experiencia práctica adquirida en esta área abarca un conjunto de conocimientos técnicos y habilidades adquiridas para planificar, evaluar y controlar los recursos necesarios para ejecutar un proyecto de construcción de manera eficiente, económica y ajustada a los requerimientos técnicos y normativos, teniendo en cuenta:

- a) El desarrollo del análisis de precios unitarios (APU): al definir actividades del proyecto en tareas específicas basándonos en los planos y especificaciones técnicas. Por ejemplo, actividades como excavaciones, encofrados, colocación de concreto, y acabados. Así mismo el cálculo de costos directos, cuando se identifican los materiales, la mano de obra y los equipos necesarios para cada actividad; puesto que cada recurso es valorado en términos de cantidad y costo unitario, considerando su origen y condiciones de transporte. Por otro lado se han aplicado herramientas de software como S10, Presto, o MS Excel en configuraciones avanzadas, para garantizar precisión y agilidad, permitiendo automatizar cálculos, generar reportes y realizar simulaciones de costos.
- b) Interpretación de planos y especificaciones técnicas: implica la experiencia adquirida en la lectura de planos arquitectónicos, estructurales, eléctricos e hidráulicos. Esto incluye interpretar dimensiones, materiales y detalles

constructivos que afectan directamente los costos. Las especificaciones técnicas complementan esta información, definiendo estándares de calidad, tipos de materiales y procedimientos de ejecución.

c) Conocimiento del mercado y proveedores: la experiencia adquirida nos permite estar al tanto de las fluctuaciones en los precios de materiales y servicios en el mercado local y regional; lo que permite la negociación con proveedores para obtener materiales de calidad a costos competitivos, un aspecto crucial para proyectos en zonas rurales donde el transporte y la logística influyen en los costos.

d) Gestión de recursos: experiencia adquirida en la planificación la cantidad y tipos de recursos humanos y técnicos necesarios, permitiendo la optimización de su uso para evitar tiempos muertos o sobrecostos. Así mismo, evaluamos los costos asociados al transporte, almacenamiento y manejo de materiales en obra.

e) Evaluación de costos indirectos: Implica el manejo de costos administrativos, que incluyen permisos, seguros, licencias y otros gastos legales necesarios para el desarrollo del proyecto; y el de las contingencias, donde se estiman márgenes adicionales para cubrir riesgos inesperados, como incrementos en los precios de los materiales o retrasos por condiciones climáticas adversas.

f) Manejo de software especializado: En el ámbito laboral el uso de herramientas tecnológicas nos facilita el trabajo ya que además de software de presupuestos, empleamos herramientas como AutoCAD y Project para vincular los costos con los cronogramas de obra, garantizando una planificación integral.

g) Elaboración de cronogramas y planificación financiera: La

experiencia adquirida nos permite integrar los costos y presupuestos con los cronogramas para distribuir los recursos a lo largo del tiempo de ejecución del proyecto. Para ello, se realiza el análisis de flujo de caja para garantizar la disponibilidad de fondos en cada fase del proyecto.

- h) Evaluación de alternativas técnicas y económicas: realizamos el análisis costo-beneficio de diferentes opciones constructivas para optimizar la relación entre calidad, tiempo y costo. Por ejemplo, evaluamos la viabilidad de usar materiales locales o técnicas constructivas específicas para reducir costos sin comprometer la calidad.
- i) Control de costos y supervisión durante la ejecución: Durante la construcción, realizamos el seguimiento de los costos para garantizar que estos se mantengan dentro de los límites establecidos en el presupuesto inicial. Para ello, generamos reportes de valorización para los clientes o las entidades financiadoras, asegurando la transparencia y el cumplimiento de los objetivos económicos.
- j) Cumplimiento normativo: La experiencia en el campo laboral nos permite garantizar que todos los costos y presupuestos contemplen las disposiciones normativas locales, como las regulaciones en seguridad, medio ambiente y construcción, evitando así sanciones y problemas legales.

2.2. Fundamentos de los costos en construcción

Para el desarrollo del marco teórico se utilizarán conceptos que provienen de diversas áreas de la ingeniería civil, tales como definiciones y conceptos elementales referentes a la estimación de costos y presupuestos.

2.2.1. Definición y Clasificación de Costos

En el ámbito de la construcción, los costos representan el valor monetario total de los recursos necesarios para ejecutar un proyecto. Estos incluyen materiales, mano de obra, equipos, gestión administrativa y otros gastos indirectos. En el caso del manejo de costeo estándar en construcción de viviendas permiten medir y vigilar la eficiencia en las operaciones de la empresa (Pazmiño-Puruncajas & Gonzabay-Espinoza, 2022). Comprender y clasificar los costos es fundamental para garantizar la viabilidad financiera de cualquier proyecto.

Según Reyes Fernandez (2011), los costos en construcción se pueden clasificar en:

Costos directos: Son aquellos asociados directamente con la ejecución de la obra, como los materiales de construcción, la mano de obra y el uso de maquinaria.

Costos indirectos: Incluyen los gastos relacionados con la gestión, supervisión, seguros, permisos y cualquier otro costo necesario para la administración del proyecto.

Costos fijos: Permanecen constantes independientemente del volumen de trabajo, como el alquiler de equipos o las oficinas temporales.

Costos variables: Fluctúan en función del nivel de actividad, como el consumo de materiales y combustible.

2.2.2. Análisis de Precios Unitarios

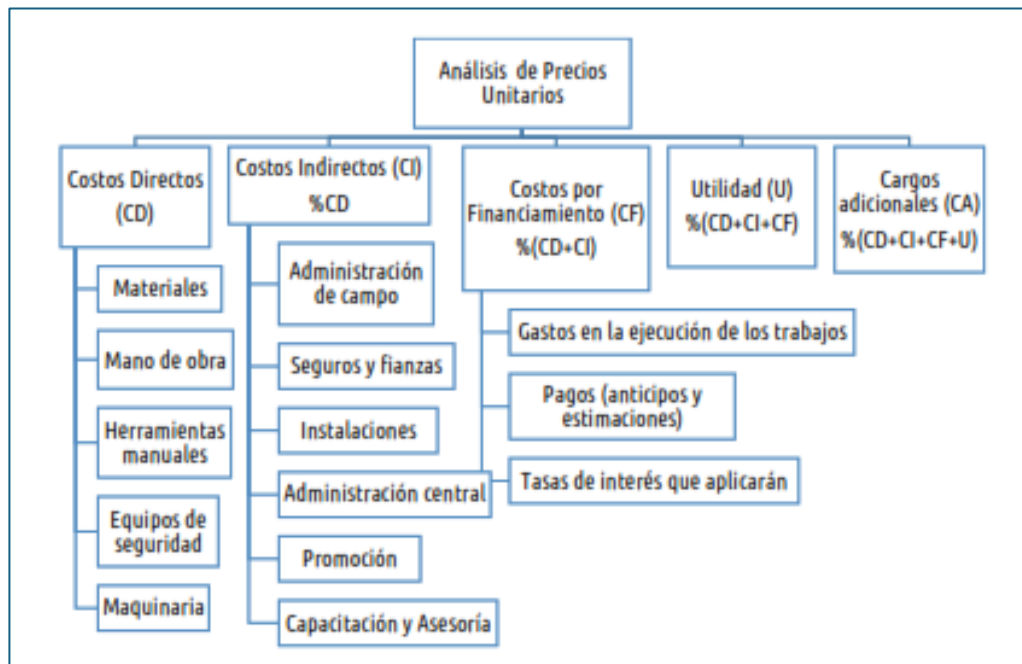
Una de las formas más utilizadas para elaborar presupuestos de obras es a través del análisis de precios unitarios. Este método permite desglosar los costos de manera detallada y es ampliamente empleado en la estructuración de presupuestos

precisos. Además, constituye una herramienta esencial en la planificación y preparación de licitaciones para obras públicas (Martínez Paguaga, 2017).

El análisis de precios unitarios constituye el importe por unidad de concepto ejecutado para cada una de las actividades (Ramos Salazar, 2015). En términos generales, los elementos que componen un análisis de precios unitarios son: costos directos, costos indirectos, costos por financiamiento, utilidad y cargos adicionales, como se verifica en la figura 2.

Figura 2

Estructura típica de precios unitarios



Fuente: Elaboración propia en S.10

Por lo tanto, la estructura para integrar un precio unitario podría quedar descrita mediante la siguiente fórmula:

$$PU = CD + CI + CF + U + CA$$

Donde:

PU: Precio Unitario

CD: Costo Directo

CI: Costo Indirecto

CF: Costo por Financiamiento

U: Cargo por Utilidad

CA: Cargos Adicionales

El cálculo de los costos directos se lleva a cabo para cada una de las partidas que integran el presupuesto, pudiendo presentar distintos niveles de precisión. Esto se debe a los enfoques metodológicos adoptados y a la experiencia del ingeniero encargado de su elaboración. No obstante, un mayor nivel de detalle en la estimación no garantiza una mayor exactitud, ya que siempre habrá variaciones entre los diferentes cálculos realizados para una misma partida, dependiendo de los criterios empleados en su análisis. (Ramos Salazar, 2015).

El análisis de los costos indirectos constituidos por los gastos generales, utilidad, financiamiento, impuestos, etc. implican los gastos de dirección técnica, administración, organización, fletes y las prestaciones sociales del personal técnico, directivo y administrativo.

Para determinar los costos indirectos, es fundamental analizar los gastos tanto de la oficina central como de la oficina de campo, ya que estas constituyen la base organizativa de la empresa y de cada proyecto en particular. Por ello, es crucial comprender la estructura organizativa para definir el organigrama correspondiente

en cada caso y detallarlo adecuadamente. Esto permitirá identificar los recursos necesarios para optimizar el desempeño y la eficiencia operativa. De este modo, se podrá estimar el costo generado en función de los recursos utilizados (Martínez Paguaga, 2017).

2.2.3. Componentes de los Costos en Edificaciones Familiares

Las edificaciones o viviendas familiares presentan características específicas que impactan la composición de los costos como las condiciones físicas naturales y artificiales, así como otras obstrucciones y contaminantes físicos que el contratista encuentre en el lugar de las obras durante la ejecución de las mismas (Banco Interamericano De Desarrollo, 2006). Los componentes principales incluyen:

Materiales de construcción: Los materiales en zonas urbanas de la sierra suelen ser locales y de menor costo, como madera, adobe o piedra. Sin embargo, algunos materiales industriales deben ser transportados desde áreas urbanas, aumentando los costos.

Mano de obra: En general, la mano de obra en provincias puede ser más económica, pero a menudo carece de especialización, lo que puede requerir capacitación o supervisión adicional.

Transporte y logística: La ubicación geográfica influye significativamente en el costo de traslado de materiales y equipos, especialmente en zonas de difícil acceso.

Infraestructura complementaria: En muchos casos, es necesario construir accesos o infraestructuras básicas antes de iniciar la obra, lo que incrementa los costos totales.

Costos indirectos: Incluyen permisos municipales, seguros y costos administrativos, que pueden variar según la localidad.

2.2.4. Factores que Afectan Los Costos

Teniendo en cuenta los criterios y requisitos mínimos para el diseño y ejecución de las habilitaciones urbanas y las edificaciones del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2006), los costos en proyectos en zonas de provincia con características rurales están influenciados por diversos factores específicos del contexto. Entre los principales están:

Accesibilidad: La calidad de las vías de comunicación pueden aumentar los costos de transporte y logística.

Disponibilidad de materiales locales: El uso de materiales disponibles en la región puede reducir costos, pero su calidad y cantidad pueden ser limitadas.

Condiciones climáticas: Factores como lluvias, temperaturas extremas o vientos afectan los tiempos de ejecución y el rendimiento de la mano de obra y los materiales.

Condiciones del terreno: La topografía y las características del suelo pueden requerir trabajos preliminares costosos, como nivelaciones o estudios geotécnicos.

Capacidad técnica disponible: En zonas rurales, puede ser difícil encontrar personal calificado o maquinaria especializada, lo que impacta tanto los costos como los tiempos de ejecución.

2.2.5. Métodos De Estimación De Costos En Proyectos De Construcción

La estimación precisa de costos es esencial para la planificación y ejecución de proyectos rurales, incluyen: la estimación preliminar o global en las etapas

iniciales para obtener una idea general del costo total, basado en datos históricos y valores promedio por metro cuadrado de construcción(a). El análisis de precios unitarios (APU), que consiste en descomponer cada partida en materiales, mano de obra, equipos y otros costos para determinar su precio unitario (b). El método paramétrico, que utiliza relaciones matemáticas basadas en variables clave, como área construida, volumen de materiales o tiempo de ejecución (c). Finalmente, el software especializado, como la herramienta S10, Microsoft Project o Primavera, que permiten integrar y gestionar información detallada de costos y cronogramas que permiten una mejor validación de los costos.

Sin embargo, la validación del modelo de estimación de costos implica la revisión, la prueba y la verificación del modelo para asegurarse de que refleje adecuadamente la realidad y produzca estimaciones de costos coherentes y confiables (Chavarry Vallejos et al., 2023).

2.2.6. Herramientas Y Técnicas De Gestión Para Costos Y Valorizaciones

En la actualidad, existen herramientas digitales que facilitan y agilizan la gestión de costos y valorizaciones en el ámbito de la construcción civil. Estas herramientas no solo agilizan los procesos, sino que también reducen errores asociados con la gestión manual de datos, puesto que los programas informáticos de administración de proyectos permiten reasignar los recursos disponibles en forma automática (Lledo y Rivarola, 2007).

El uso de software especializado es fundamental para garantizar la precisión y eficiencia en la gestión de costos y valorizaciones. Algunas herramientas destacadas incluyen: El programa S10, popular en proyectos de construcción,

permite elaborar presupuestos, cronogramas y análisis de precios unitarios (APU)

(a). Primavera P6, utilizada para la planificación y gestión de proyectos complejos, integrando costos, tiempos y recursos (b). Microsoft Project, adecuado para la programación de actividades y el control de costos en proyectos de tamaño medio (c), y el PlanSwift, diseñado para la estimación de cantidades de obra a partir de planos digitales, entre otros.

2.2.6.1. Módulo de Presupuestos S10.

Es un software especializado que utiliza una base de datos en SQL Server para facilitar la elaboración de metrados y presupuestos basados en costos unitarios. Entre sus ventajas destaca la capacidad de manejar fórmulas polinómicas, personalizar presupuestos según las necesidades del usuario y agrupar partidas específicas para diversas especialidades, como construcción, ingeniería eléctrica y mecánica. Aunque requiere ajustes en partidas, títulos y recursos, la base de datos creada es reutilizable para proyectos futuros (Ramos Salazar, 2015).

Este programa es especialmente útil para proyectos de inversión, gerencia de obras y concursos de licitaciones, ya que permite gestionar la economía del proyecto mediante herramientas como análisis de costos unitarios, uso de doble moneda y generación de reportes detallados. Además, su arquitectura es flexible, permitiendo modificaciones y personalizaciones según la especialidad. Entre sus principales características, esta herramienta posee: un motor de base de datos SQL Server de Microsoft; capacidad para gestionar presupuestos ilimitados; trabajo simultáneo en red local (LAN) o a través de Internet; importación de presupuestos desde Excel y vinculación con planillas de metrados; exportación a MS Project;

planificación integrada de proyectos; y seguridad avanzada en todas las etapas, desde el análisis de costos (Ramos Salazar, 2015).

2.2.7. Presupuesto De Obras

El presupuesto de obras es la estimación anticipada de los recursos financieros necesarios para ejecutar un proyecto de construcción. Desempeña un papel central en la planificación y ejecución de las actividades para determinar los costos asociados a la ejecución del proyecto, tomando en cuenta los planos, las normas y las especificaciones técnicas. Según Ramos Salazar (2015), un presupuesto eficiente permite prever los recursos necesarios para cada etapa del proyecto, asegurando el cumplimiento de los objetivos financieros y técnicos. Los métodos utilizados para determinar un presupuesto de obra varían en función del propósito y el nivel de detalle requerido en la estimación.

2.2.7.1. Elementos De Elaboración Del Presupuesto.

El presupuesto se elabora con base en los metrados y costos unitarios de las partidas estructuradas en niveles jerárquicos y paquetes de trabajo, organizados según el orden de construcción. Además de ser un documento clave para la licitación y contratación, el presupuesto también es esencial para la planificación, el control de gastos y la toma de decisiones estratégicas durante la ejecución del proyecto (Narvaez Martinez, 2009).

Desde la perspectiva de planificación, el presupuesto de obra permite anticipar resultados clave, brindando una estimación programada de las condiciones operativas y los resultados esperados en un período específico. Desde el enfoque

financiero, refleja un análisis detallado de precios y volúmenes, indicando el monto económico necesario para cada actividad de la obra (Ramos Salazar, 2015).

Entre los beneficios del presupuesto se incluyen: el soporte para la asignación eficiente de recursos; herramientas para el control del desempeño en tiempo real; identificación de oportunidades y riesgos potenciales; indicadores de las expectativas de rendimiento económico; una base analítica precisa y oportuna para la toma de decisiones (Narvaez Martinez, 2009)

2.2.7.2. Objetivos Del Presupuesto De Obras.

El objetivo principal de un presupuesto de obra es cuantificar anticipadamente el costo total del proyecto mediante el cálculo de cantidades de obra, el análisis de precios unitarios y la estimación de los recursos necesarios en términos humanos, económicos y técnicos, incluye: Estimar el comportamiento económico de las partidas para la toma de decisiones (a). Identificar costos específicos en áreas determinadas del proyecto (b). Establecer parámetros históricos útiles para futuros proyectos (López et al., 2020).

2.2.7.3. Tipos de presupuesto de obras.

Según Lledo & Rivarola (2007), los presupuestos pueden clasificarse según el grado de estimación y la etapa del proyecto:

1. Presupuesto de orden de magnitud: Estimaciones iniciales con información limitada. Usado para analizar la factibilidad del proyecto con un margen de error del 20-35%.

2. Presupuesto paramétrico: Basado en comparaciones de costos por unidad (metro cuadrado, kilómetro, etc.) de proyectos similares. Margen de error del 10-30%.
3. Presupuesto preliminar: Incluye información general y volúmenes calculados con mayor precisión. Margen de error del 10-20%.
4. Presupuesto detallado: Se elabora cuando los detalles del diseño y las especificaciones están completos. Tiene un margen de error del 5-10%.
5. Estimado definitivo: Preparado en colaboración con el contratista, ajustando cambios finales. Este tipo de presupuesto tiene un margen de error menor al 5% y forma parte del contrato definitivo.

2.2.8. Modelos Presupuestarios Para Proyectos De Vivienda Familiar

Lledo & Rivarola (2007) destacan que una vez que se han identificado los recursos del proyecto y se han estimado sus costos, es necesario volcar toda la información en el presupuesto; considerando que su elaboración en forma adecuada reduce la incertidumbre en relación con los posibles costos que podría enfrentar el proyecto. Por tanto, independientemente del modelo elegido, la clave está en la actualización constante de precios y rendimientos para reflejar las condiciones reales del mercado.

Los modelos presupuestarios son esenciales para estimar los costos totales de un proyecto. Entre los enfoques más utilizados se encuentran el presupuesto detallado, que incluye un desglose exhaustivo de materiales, mano de obra, equipos y costos indirectos, siendo ideal para proyectos con alta especificidad (a). Presupuesto paramétrico, basado en indicadores como el costo por metro cuadrado,

siendo útil en etapas iniciales de proyectos (b). Presupuesto basado en históricos, que utiliza datos de proyectos anteriores como referencia, ajustándolos a las condiciones actuales (c).

2.2.9. Normativa Aplicable A La Construcción Y Reforzamiento De Estructuras

El marco normativo peruano para la construcción y reforzamiento de estructuras es amplio y detallado. Está diseñado para garantizar la seguridad y resiliencia de las edificaciones frente a diversos factores, especialmente la actividad sísmica característica del país. Considerando que la construcción y el reforzamiento de estructuras están regulados por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), que es de cumplimiento obligatorio a nivel nacional y se actualiza periódicamente para incorporar avances tecnológicos y lecciones aprendidas de eventos sísmicos (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2006).

2.2.9.1. Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

El RNE es el conjunto de normas técnicas que rigen las actividades de edificación en el país. Fue aprobado mediante el Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA y contiene disposiciones sobre diseño, construcción, supervisión y mantenimiento de edificaciones. El RNE se estructura en títulos que abarcan diversos aspectos de la construcción, incluyendo normas específicas para materiales y sistemas constructivos (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2006).

Normas Técnicas Relevantes

1. Norma E.020: Cargas

Establece las cargas mínimas que deben considerarse en el diseño estructural, incluyendo cargas muertas, vivas, de viento y sísmicas. Esta norma es fundamental para garantizar que las estructuras puedan soportar las solicitaciones a las que estarán sometidas durante su vida útil (E.020-Cargas, 2014).

2. Norma E.030: diseño sismo resistente

Dado que el Perú es una zona de alta sismicidad, esta norma es crucial. Establece los requisitos para el diseño de edificaciones capaces de resistir movimientos sísmicos, buscando evitar el colapso y minimizar daños. Se aplica tanto al diseño de edificaciones nuevas como al reforzamiento de las existentes y a la reparación de las que resulten dañadas por sismos(MVCS, 2018a).

3. Norma E.050: suelos y cimentaciones

Proporciona lineamientos para el estudio de suelos y el diseño de cimentaciones adecuadas, asegurando la estabilidad de las estructuras desde su base. Incluye criterios para la evaluación de la capacidad portante del suelo y recomendaciones para diferentes tipos de cimentaciones(MVCS, 2018b).

4. Norma E.060: concreto armado

Detalla los requisitos para el diseño y construcción de estructuras de concreto armado, incluyendo materiales, procedimientos constructivos y control de

calidad. Es esencial para garantizar la resistencia y durabilidad de las estructuras de concreto (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2019).

5. Norma E.070: Albañilería

Establece las especificaciones para construcciones de albañilería, incluyendo materiales, diseño estructural y técnicas de construcción. Es particularmente relevante en edificaciones de mediana y baja altura (MVCS, 2019).

6. Norma E.090: Estructuras Metálicas

Proporciona los lineamientos para el diseño y construcción de estructuras metálicas, abarcando aspectos como selección de materiales, uniones y protección contra la corrosión. Es vital para edificaciones que utilizan acero como material principal (MVCS, 2002).

2.2.9.2. Aplicación En El Reforzamiento De Estructuras.

El reforzamiento de estructuras existentes es una práctica común para mejorar su capacidad sísmica y prolongar su vida útil. Las normas establecidas proporcionan criterios y métodos para evaluar y mejorar las edificaciones, al incluir disposiciones para la evaluación de la resistencia de estructuras existentes y técnicas de reforzamiento con concreto armado. Además, se enfatiza en la importancia del diseño sismorresistente en el reforzamiento de edificaciones, asegurando que las intervenciones mejoren la capacidad de la estructura para resistir eventos sísmicos (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2006).

2.3. Definición De Terminologías En Construcción

2.3.1. Catálogo De Obras

Es un documento esencial en cualquier proyecto de construcción, ya que contiene un listado detallado de todas las partidas y subpartidas involucradas en la ejecución de la obra. Su principal utilidad radica en la medición, ejecución y liquidación de los trabajos realizados. La determinación de los conceptos, así como de las cantidades generales y específicas, se basa en la información proporcionada por los planos, las especificaciones y los detalles técnicos (Martínez Paguaga, 2017).

2.3.2. Trabajo

Es el conjunto de procedimientos manuales y técnicos ejecutados durante la construcción de cada componente de una obra, en cumplimiento con las normas, planos y especificaciones establecidas (Martínez Paguaga, 2017).

2.3.3. Normas Y Especificaciones Técnicas

Conjunto de requisitos establecidos en los proyectos y presupuestos para definir con exactitud y claridad el alcance de los conceptos de trabajo. Las especificaciones técnicas deben incluir: una descripción detallada del concepto, los materiales involucrados y sus características de calidad, el alcance de su ejecución, los criterios de medición para fines de pago y los costos considerados en los precios unitarios.

2.3.4. Encamisado De Columnas

Técnica de reforzamiento que consiste en envolver las columnas existentes

con concreto y acero adicional para aumentar su resistencia a la compresión y su capacidad de soporte de cargas adicionales sin comprometer la estabilidad de la vivienda (Raigosa Tuk, 2010).

2.3.5. Metrados

Se refiere a la cuantificación de los conceptos de trabajo expresados en su unidad de medida apropiada. Las unidades están determinadas por sus características, presentaciones, formas y elementos del concepto de trabajo a realizar.

2.3.6. Refuerzo de vigas

El refuerzo de vigas es otra técnica aplicada en este proyecto. Consiste en incrementar la capacidad de las vigas mediante la adición de elementos de refuerzo de acero o concreto. Se utilizó para mejorar la resistencia de vigas que presentaban deterioro debido a factores como el paso del tiempo o errores en la construcción original.

2.3.7. Materiales

Los materiales representan uno de los factores con mayor impacto en los costos directos. Su valoración se basa en una clasificación general según su disponibilidad en el mercado. Para determinar su costo, es necesario considerar diversos aspectos que influyen en su adquisición, entre ellos: la ubicación de la obra, los costos de transporte, los impuestos aplicables, la calidad del material, la oferta y demanda, la variabilidad de precios por efecto de la inflación y los gastos de almacenamiento (Martínez Paguaga, 2017).

2.3.8. Mano De Obra

Los materiales son un factor clave en los costos directos, cuyo precio depende de su disponibilidad en el mercado. Su costo está influenciado por aspectos como la ubicación de la obra, el transporte, los impuestos, la calidad, la oferta y demanda, la inflación y el almacenamiento.

2.3.9. Control De Calidad En La Construcción

El control de calidad asegura que los materiales y procedimientos utilizados cumplan con las normativas técnicas establecidas, siendo clave para asegurar la integridad de las edificaciones y el cumplimiento de los estándares establecidos en las especificaciones técnicas.

2.3.10. Rendimiento De Mano De Obra

Según Martínez Paguaga (2017), el rendimiento de la mano de obra se refiere a la cantidad de trabajo ejecutado por el personal directamente involucrado en una actividad durante una jornada de ocho horas. Para su evaluación, es fundamental considerar el tipo de tarea a realizar, así como las condiciones ambientales, topográficas y generales de la zona donde se lleva a cabo la obra.

Existen dos métodos principales para determinar el rendimiento de la mano de obra:

- Procedimiento deductivo: Se basa en la relación entre los destajos del mercado laboral y el costo de los salarios de una cuadrilla típica, aplicándose en trabajos de mayor relevancia.
- Procedimiento estadístico: Consiste en la observación, registro y

análisis de los tiempos y movimientos del personal para obtener datos precisos sobre su desempeño.

2.3.11. Herramientas Manuales

La incidencia de las herramientas manuales y equipos menores se determina mediante un análisis de su intervención en las actividades, considerando sus costos y vida útil. Este cálculo se basa en la estimación de un porcentaje, generalmente entre el 3 % y el 5 % del costo directo de la mano de obra, dependiendo de la cantidad de herramientas manuales necesarias para la ejecución del proyecto.

2.3.12. Cuadrillas

Constituyen los frentes de trabajo en que se agrupa la mano de obra que interviene directamente en la realización de las actividades constructivas.

2.3.13. Costos

Son los gastos necesarios para ejecutar un trabajo. Incluyen las erogaciones provenientes de los costos directos e indirectos que intervienen en la realización de dichos trabajos.

2.3.14. Precios unitarios

Es el costo estimado por unidad de medida para cada actividad dentro de una obra civil, basado en las especificaciones y cubicaciones correspondientes. Para ello, la empresa constructora realiza un desglose detallado de todas las partidas incluidas en el presupuesto, dividiéndolas en actividades específicas. Posteriormente, se lleva a cabo el análisis de los precios unitarios, considerando los

recursos necesarios para su ejecución (Martínez Paguaga, 2017).

2.3.15. Gastos Generales

Son aquellos costos que no intervienen en el proceso constructivo, pero que sirven de apoyo o complemento para la ejecución de la obra. Son derivados de la propia actividad empresarial y administrativa de la empresa, por lo que no se incluyen dentro del catálogo de obras o en los costos directos.

2.3.16. Utilidad

En términos generales, la utilidad representa el propósito fundamental de cualquier obra realizada por el ser humano. Puede tener un enfoque social, brindando beneficios a la comunidad, o un enfoque económico, generando ganancias para el constructor. Tanto las empresas privadas como las públicas buscan obtener utilidad; en el ámbito privado, se traduce en la distribución de beneficios entre un grupo limitado de accionistas, mientras que en el sector público, se orienta a mejorar el bienestar de toda la sociedad (Martínez Paguaga, 2017).

2.4. Limitaciones en el Desarrollo del Proyecto Ejecutado

El desarrollo de un proyecto de construcción civil, como la construcción de una vivienda y el reforzamiento de dos viviendas familiares, enfrentó diversas limitaciones que influyeron significativamente en el cumplimiento de los objetivos establecidos. Estas limitaciones tanto en áreas técnicas, económicas, legales, sociales y medioambientales fueron gestionadas mediante una planificación adecuada, el uso eficiente de recursos y la adopción de medidas proactivas.

2.4.1. Limitaciones Técnicas

Como las condiciones del terreno, en el que incurrieron factores como la geología, el nivel freático y la topografía que requirió hacer estudios adicionales de construcción más complejos.

Asimismo, la disponibilidad de materiales y tecnología, como la falta de acceso a materiales adecuados limitó la eficiencia del proyecto.

Otra limitación fue la capacitación del personal, ya que el nivel de experiencia y formación del equipo técnico fue insuficiente para manejar los desafíos del proyecto, especialmente en actividades como el reforzamiento estructural.

2.4.2. Limitaciones Económicas

El alcance del proyecto fue afectado por el incremento de precios, puesto que la volatilidad de los costos de materiales y mano de obra desbalancearon el presupuesto inicial. Así mismo, se tuvieron dificultades para acceder al desembolso del presupuesto que retrasó la ejecución del proyecto.

2.4.3. Limitaciones Legales y Administrativas

Los retrasos en la obtención de autorizaciones municipales, zonificación y permisos de construcción influyeron en el inicio de las obras. Por otro lado la necesidad de cumplir con normativas de construcción y códigos de seguridad requirió hacer ajustes no previstos en el diseño inicial.

2.4.4. Limitaciones Sociales y Comunitarias

En el caso del reforzamiento de las 2 viviendas, el trabajo en áreas habitadas

generó molestias a los residentes, como ruido, polvo y restricciones de acceso.

2.4.5. Limitaciones Medioambientales

Se tuvo limitaciones en la gestión de residuos de construcción afectando la sostenibilidad del proyecto, considerando que la Municipalidad de Hualgayoc no tiene una adecuada gestión de residuos de construcción.

2.4.6. Estrategias para Mitigar las Limitaciones

Para abordar las limitaciones, se implementaron estrategias como: Realizar estudios de viabilidad técnica y financiera; se estableció un presupuesto flexible que contemple las contingencias; se contrató personal capacitado y utilizar tecnologías apropiadas; se gestionó proactivamente los permisos y cumplir con las normativas vigentes; se establecieron canales efectivos de comunicación con las partes interesadas; se diseñó un plan de gestión medioambiental para minimizar impactos negativos.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

3.1. Descripción de Actividades Profesionales

Como parte del crecimiento profesional en las diferentes empresas que he laborado, en el año 2023 ingresé a laborar en la empresa Servicios e Ingeniería Las Posadas S.A.C., para participar en su proyecto adjudicado en las instalaciones de Minera Yanacocha S.R.L. Los propietarios de la empresa forman en el año 2024 el Consorcio El Mirador – Hualgayoc para la ejecución del proyecto “Construcción de una vivienda y el reforzamiento de dos viviendas en el distrito de Hualgayoc”, financiado por Minera Gold Field La Cima S.A.

Siendo responsable de Oficina Técnica, dejaron bajo mi responsabilidad el desarrollo y ejecución del proyecto. Esta nueva experiencia dentro de mi trayectoria profesional, me brindó la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Civil en un entorno laboral práctico y desafiante.

En el presente acápite de este informe me centraré en detallar las actividades realizadas en el proyecto “Construcción de una vivienda y el reforzamiento de dos viviendas en el distrito de Hualgayoc”, según las etapas desarrolladas.

En la primera etapa, una vez ganada la buena pro y adjudicado el proyecto al Consorcio El Mirador - Hualgayoc, el 28 de diciembre de 2023, se emprenden las actividades en campo iniciando mi labor profesional como *asistente de residencia*, desempeñando las funciones y tareas indicadas en el expediente técnico del proyecto. Se empezó revisando el expediente técnico conforme a su índice y contenido. Este proyecto se ejecutó en un régimen laboral de 5x2, con oficina, hospedaje y alimentación contratada en Hualgayoc, lo que permitió realizar un trabajo en condiciones óptimas.

Como asistente de residencia, mis responsabilidades comprendieron:

- Colaborar con el equipo de Staff, para la revisión del Plan de Trabajo en forma detallada e identificar las principales actividades y la ruta crítica del proyecto, las cuales deberán ejecutarse dentro de los plazos establecidos en el cronograma de programación.
- Realizar seguimiento de la ejecución de las partidas del expediente técnico, verificando los avances con el cronograma propuesto y poder identificar posibles desviaciones o retrasos.
- Garantizar que se cumplan con los estándares de calidad durante todo el proceso de construcción, de acuerdo al Plan de Calidad propuesto, realizando inspecciones regulares y si es necesario realizar las medidas correctivas para cumplir con los estándares fijados.
- Organizar en forma sistemática toda documentación digital o física del proyecto, como planos, permisos, informes de inspección y cualquier otra documentación relevante.
- Gestionar la comunicación fluida entre el equipo de construcción, el cliente y nuestros proveedores.
- Monitoreo de la implementación y cumplimiento de todos los estándares de seguridad, salud y medio ambiente, así como mantener sus registros respectivos.
- Participar en la elaboración de las valorizaciones mensuales, gestión de los EDP (estado de pago), hojas de entrada de servicios, el seguimiento, control y archivamiento de los gastos con el fin de cumplir con el presupuesto establecido. Para lo cual se diseñó y ejecutó un documento técnico para manejar con eficacia del el programa S10v.2005.

3.2. Descripción Del Documento Técnico Sobre El Programa S10v.2005

3.2.1. *Objetivos*

3.2.1.1. Objetivo General.

Elaborar un documento técnico que permita emplear con eficacia el programa S10v.2005, en la elaboración de costos y presupuestos con el programa s10v.2005 aplicado a la construcción de una vivienda y reforzamiento estructural de dos viviendas en la ciudad de Hualgayoc.

3.2.1.2. Objetivos Específicos.

- Elaborar el presupuesto general de la obra utilizando las herramientas disponibles en el programa S10v2005.
- Realizar el análisis de precios unitarios del proyecto para evaluar su viabilidad económica.
- Examinar y evaluar los resultados obtenidos a través de la elaboración de hojas de cálculo.

3.2.2. *Identificación del problema*

¿En qué medida el análisis de costos y presupuestos con el programa s10v2005 aplicado a la construcción de una vivienda y el reforzamiento de dos viviendas en la ciudad de Hualgayoc, impactará de manera significativa en la elaboración de presupuestos de las obras de edificación?

3.2.3. *Características actuales*

3.2.3.1. Ubicación Geográfica.

La ciudad de Hualgayoc forma parte del distrito de Hualgayoc, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca. Los límites de la provincia de Hualgayoc son:

Norte: Provincia De Chota Y Distrito De Bambamarca.

Sur: Distrito Cajamarca, San Miguel Y San Pablo.

Este: Distrito De Bambamarca.

Oeste: Distrito De Chugur Y San Miguel.

Figura 3

Ubicación del proyecto



Fuente: Elaboración propia. Para mayor referencia (ver anexo A: 01 Plano de ubicación).

3.2.3.2. Rutas de Comunicación.

La ruta de acceso para llegar a la zona del proyecto en la ciudad de Hualgayoc es la siguiente:

Tabla 1 Rutas de acceso al proyecto por carretera 3N

Desde	Hacia	Distancia	Tipo de vía	Tiempo Hr/min
Cajamarca	Hualgayoc	87.6 km.	Carretera asfaltada	2 h 15 min

3.2.4. *Ficha de Identificación de Obra*

- **Nombre del servicio:** “Construcción de una vivienda y reforzamiento estructural de dos viviendas en la ciudad de Hualgayoc”
- **Ubicación de la obra:** Distrito y provincia de Hualgayoc, región Cajamarca.
- **Código del servicio:** Orden de Servicio N°: 4540016564
- **Empresa ejecutora:** Consorcio El Mirador Hualgayoc
- **Empresas supervisora:** Taca Ingeniería y Proyectos S.R.L
- **Cliente:** Gold Fields La Cima S.A.

3.2.5. *Descripción De Los Trabajos A Ejecutar*

El proyecto ha contemplado la demolición de una vivienda y la ejecución de la misma que incluye Estructuras, Arquitectura, Instalaciones Sanitarias, Instalaciones Eléctricas y drenaje fluvial, el cual se describe a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2

Actividades en la casa de Juana Yolanda Montoya Rodríguez

Ítem	Descripción	Cantidad
01	Construcción de vivienda	01
01.01	Obras provisionales y trabajos preliminares	01
01.02	Estructuras	01
01.03	Arquitectura	01
01.04	Instalaciones sanitarias	01
01.05	Instalaciones eléctricas	01
01.06	Drenaje fluvial	01
01.07	Lavadero multiusos	01
01.08	Varios	01

Asimismo, también se contempló el reforzamiento de 02 viviendas que incluye: reforzar zapatas, vigas, columnas, demolición y construcción de pasos a nivel de pulido con ocre.

3.2.6. *Metas Físicas a Cumplir*

Las metas propuestas para la ejecución de la presente obra, fueron las siguientes:

Tabla 3

Actividades en la casa de Juana Yolanda Montoya Rodríguez

Propietario	Área Intervenida (m ²)		
	A. Terreno	A. Techada	A. Construida
Juana Yolanda Montoya Rodríguez	79.71 m ²	54.48m ²	61.69 m ²
Elsa Noemí Díaz Bueno	96.05m ²	96.05m ²	96.05m ²
Margarita Liliana Aguilar Vega	129.78 m ²	129.78 m ²	129.78 m ²

3.2.7. *Fecha De Suscripción Del Contrato*

La suscripción del contrato se realizó el 01 de febrero del 2024, fecha en la cual el funcionario de Gold Fields La Cima S.A., Jorge Luis García, autorizó la suscripción de contrato con la Orden De Servicio N°4540016564, dando por sentado el compromiso de la ejecución del proyecto según cláusulas y cronograma.

3.2.8. Monto contractual

Tabla 4

Presupuesto de proyecto

Rubro	Sub-Total
A. Costo Directo	S/ 324474.34
1. Presupuesto Vivienda Elsa Nohemí Diaz Bueno -Reforzamiento Estructural	S/ 70306.02
2. Ppto. Demolición Vivienda Juana Yolanda Montoya Rodríguez - Demolición. Vivienda	S/ 37506.32
3. Ppto. Construcción Vivienda Juana Yolanda Montoya Rodríguez - Demolición. Vivienda	S/ 128266.40
4. Presupuesto Vivienda Margarita Aguilar Vega -Reforzamiento Estructural	S/ 88395.60
B. Gastos Generales (Indicar % Sobre El Costo Directo)	S/ 221510.00
C. Utilidad (Indicar % Sobre El Costo Directo)	S/ 33949.80
D. Gastos Reembolsables	S/ 17000.00
Costo Total Del Servicio / Obra	S/ 596934.14

3.2.9. Modalidad de Ejecución: La modalidad de la ejecución fue a suma alzada

3.2.10. Plazo de ejecución: El plazo de ejecución se realizó según el detalle siguiente:

- **Plazo contractual:** 60 días calendario, del 28/12/2023 al 25/02/2024
- **Ampliación de plazo N°01:** 53 días calendario, del 26/02/2024 al 18/04/2024
- **Ampliación de plazo N°02:** 33 días calendario, del 19/04/2024 al 21/05/2024
- **Ampliación de plazo N°03:** 22 días calendario, del 22/05/2024 al 12/06/2024

3.2.11. Fecha de culminación: El proyecto fue culminado el 12 de junio del 2024

3.2.12. Fechas de recepción:

Tabla 5

Tabla de fecha de inicio, entrega y recepción

Nº	Beneficiario	Fecha de inicio	Fecha de entrega recepción
V1	Juana Yolanda Montoya Rodríguez	28/12/2023	01/07/2024
V2	Elsa Noemí Díaz Bueno	17/01/2024	06/07/2024
V3	Margarita Liliana Aguilar Vega	22/04/2024	04/07/2024

3.3. Antecedentes del Servicio

Esta obra se sustenta con el estudio denominado “Construcción de una Vivienda y Reforzamiento Estructural de dos Viviendas en la Ciudad de Hualgayoc”, en la cual se verificó que las viviendas de los siguientes beneficiarios se encontraban con daños estructurales graves:

Tabla 6

Tabla de beneficiarios

Vivienda	Beneficiario
V1	Juana Yolanda Montoya Rodríguez
V2	Elsa Noemí Díaz Bueno
V3	Margarita Liliana Aguilar Vega

Para iniciar los trabajos se firmó el acta de inicio de obra por el Beneficiario, el cliente Gold Fields, la ing. Giovanna Romani Melgar, la supervisión de Taca

Ingeniería y Proyectos S.R.L. el Ing. Carlos Daniel Carcamo Vargas y por parte del contratista el Ing. Juan Bolaños Rodríguez.

Asimismo, indicar que Gold Fields La Cima S.A. en colaboración con el Comité Técnico Multisectorial (CTM), brindó el apoyo para el financiamiento de manera voluntaria y excepcional en la contratación de un equipo profesional para realizar el análisis técnico estructural especializado y producto de ello realizar la elaboración de los expedientes técnicos para la mejora de las tres edificaciones con daños en la etapa constructiva, las cuales se realizaron durante los años 2014 y 2015, bajo gestión y aprobación del Comité Técnico Multisectorial. En tal sentido en el mes de agosto del 2021, se contrató los servicios de la empresa Ingenort E.I.R.L., para la elaboración de los estudios que concluyen en el mes de noviembre del 2021 con la entrega de los expedientes técnicos pasando a la segunda etapa que es la ejecución de obra.

Con fecha 28 de diciembre del 2023 se inician los trabajos de demolición de la vivienda y construcción hasta el 12 de junio del presente año.

3.4. Problemática Durante La Ejecución Del Proyecto

3.4.1. En La Ejecución De la Construcción y Reforzamiento de Viviendas

Para el inicio de los trabajos en las diferentes casas, se presentó una demora para en la ejecución de las viviendas de la Sra. Elsa y la Sra. Margarita.

Con fecha 04 de enero del 2024 se realizó una inspección a las viviendas a intervenir, propiedad de los siguientes pobladores: Elsa Nohemí Díaz Bueno, Juana Yolanda Montoya Rodríguez y Margarita Aguilar Vega, en dicha visita se les explicó todos los alcances que contempla la ejecución de la obra, acorde al

Expediente Técnico del proyecto y los Términos de Referencia contratados.

Con fecha 08 de enero del 2024, se acerca el residente, su equipo técnico y personal obrero para iniciar con los trabajos de reforzamiento estructural en la vivienda de la Sra. Elsa Nohemí Díaz Bueno, en donde la propietaria solicita una reunión con un funcionario de Gold Fields, puesto que no estaba de acuerdo con los alcances del proyecto y por lo tanto no permitió que se iniciara los trabajos, ya que proponía que se realizarán trabajos que no contemplan las partidas del proyecto.

Con fecha 09 de enero del 2024, reunidos en la vivienda de la Sra. Elsa Nohemí Díaz Bueno, el Ing. José Julcamoro – coordinador de Gestión Social, el Ing. Walter Urbina - Coordinador de Gestión Social, Fiorella Gamboa, el Ing. Juan Bolaños – Residente de Obra, el Ing. Carlos Cárcamo – Supervisor de obra y la propietaria, se procedió con la reunión, en donde la propietaria indicó que no requiere el reforzamiento estructural de su vivienda, a cambio solicitó que se repare todo el techo de su vivienda, se le aumente el volado de su techo y se le demuela el piso existente.

Con fecha 09 de enero del 2024 se apersona la Sra. Margarita Aguilar Vega a la oficina del Contratista, requiriendo una nueva visita a su vivienda para evaluar los trabajos a realizar. En dicho día, se le explicó los trabajos que contempla el Expediente Técnico, por lo que la propietaria expresa su desconformidad sobre los trabajos que se pretenden hacer y solicita realizar cambios al Expediente Técnico.

Con fecha 16 de enero del 2024, después de socializar con las beneficiarias, se firmó el acta de aceptación del proyecto, con las propietarias Elsa Noemí Díaz Bueno y Margarita Aguilar Vega, dando autorización para iniciar con los trabajos según Expediente Técnico en sus viviendas.

Debido a todos estos retrasos presentados, se tuvo que solicitar una ampliación de plazo con Gastos Generales y Gastos reembolsables.

3.4.2. Partidas No Consideradas En El Expediente Técnico

En el reforzamiento estructural de la vivienda de propiedad de la Sra. Elsa Noemí Díaz Bueno, se identificó inconsistencias en el expediente técnico, donde se indica la ejecución de las partidas 01.03.04.01 “Falso piso”, y la partida 01.03.04.02 “Piso pulido de ocre”; sin embargo, no existe la partida de demolición del piso, estas partidas hacen un metrado de 70 m².

En el reforzamiento estructural de vivienda de propiedad de la Sra. Margarita Liliana Aguilar Vega, se identificó las inconsistencias en el expediente técnico, donde se indica la ejecución de las partidas 01.03.04.01 “Falso piso”, y la partida 01.03.4.02 “Piso pulido de ocre”; sin embargo, tampoco existe la partida de demolición, estas partidas hacen un metrado de 180.10 m².

3.4.3. Incompatibilidad del Terreno de Fundación

Al iniciar los trabajos en paralelo, de acuerdo al cronograma aprobado, nos encontramos que se estaba ejecutando la pavimentación de varias calles del distrito de Hualgayoc, por lo que los accesos vehiculares y peatonales a la vivienda de la señora Juana Yolanda quedaron restringidos y esto nos generó trabajos adicionales de acarreo y acopio de los insumos de obra. Esta situación generó retrasos en la culminación de obra.

3.4.4. Demora en el secado de paredes para iniciar trabajos de pintura

Toda la problemática ya indicada, retrasaron el inicio de los trabajos de pintura, debido a que las paredes no secaban por el clima desfavorable en el último trimestre del año. En el caso de la vivienda N°3, los nuevos linderos acordados,

hicieron que la distribución arquitectónica se modifique y el baño del primer piso se quede sin ventilación e iluminación natural (ventana). Lo mismo sucedió con la caja de escalera de esta vivienda, ya que la puerta posterior de ingreso al segundo nivel se alejó dos metros, lo que modificó su iluminación y ventilación inicial. Finalmente, se instaló un extractor de aire en el baño del primer piso para ayudar con su ventilación.

En el caso de la Vivienda N°2, durante la construcción del segundo nivel, el dormitorio intermedio carecía de iluminación natural, por lo que se agregó una ventana hacia el pasadizo, para dar un mínimo de ventilación e iluminación. Este ambiente fue el último en secar.

3.5. Problemática Encontrada Referente A Los Servicios Básicos De La Población

a) Agua y saneamiento

El distrito de Hualgayoc, desde el año 2015 se caracteriza por que el 91% de las viviendas rurales tienen el servicio de agua, y la zona Urbana el 85%; en promedio distrital el abastecimiento es del 89% tiene; sin embargo, aun el 11% de las viviendas no tiene este servicio básico. A esta realidad, se suma el tratamiento del agua con cloro; puesto que que en el país desde hace 5 años se prohibió la venta comercial de Cloro al 30 - 35%, la misma que se utilizaba para el tratamiento del agua con los hipocloradores.

b) Comunicaciones

Se cuenta con vías de acceso pavimentadas, y trochas carrozables las que se unen con el Distrito de Hualgayoc, así mismo también se cuenta con accesos hacia el Distrito de Cajamarca.

d) Educación

El distrito de Hualgayoc cuenta con Instituciones Educativas en los niveles de Inicial, Primaria y Secundaria por lo que sus educandos no tienen que trasladarse a otras ciudades para recibir las enseñanzas.

e) Energía

En el distrito, el 66 % de la población cuenta con acceso a energía eléctrica, gracias al programa de electrificación rural implementado por el gobierno central. Sin embargo, aún existen sectores sin este servicio, y se prevé que la demanda y la brecha energética aumenten en los próximos años. Para el 2030, será necesario cubrir el 34 % restante, lo que equivale a 101,165 KW/mes, además de una demanda adicional estimada en 47,930 KW/mes.

f) Tipo De Suelo

Los suelos agrícolas, el perfil superficial varía de 0.40 cm a 0.50 cm, de textura franco arcilloso, cuyas características del suelo son buenos retentivos para las aguas lo cual favorece para el desarrollo de los cultivos, y los intervalos de aplicación de las aguas son más distanciados; en cuanto al pH se infiere que son suelos normales, por los lavados a través de las precipitaciones, de elementos que generen bajo contenido de materia orgánica.

g) Humedad Relativa

La humedad relativa que se presenta en la zona varía de 56 % que se presenta en el mes de agosto y 67 % que se produce en octubre.

f) Viento

Según el mismo estudio arriba citad, sus patrones locales están influenciados por la topografía del terreno, dando como resultado su canalización a

lo largo de los ejes de los valles, con vientos predominantes colina arriba durante el día y vientos colina abajo durante la noche, en respuesta a los cambios de densidad del aire ocasionados por las variaciones de temperatura. De acuerdo con los datos los vientos dominantes, generalmente, tienen una dirección sur y noreste en la época húmeda y dirección este en la estación seca.

g) Fisiografía

Referente a la fisiografía, la zona de estudio presenta una topografía variada con áreas de pendientes que varían de 5 a 12 %.

3.6. Descripción De La Obra Ejecutada

3.6.1. Estado de las viviendas pre existentes, previo a las construcciones

La vivienda de la señora Juana Yolanda Montoya Rodríguez, consta de un área total construida de 71.86 m², cuenta con un nivel en el cual se distribuyen los siguientes ambientes:

Primer Nivel: funciona un Ambiente para Sala-Comedor, Ambiente para Cocina, Ambiente N°01 (Dormitorio), un SS. HH y un Patio.

La vivienda de la señora Elsa Noemi Diaz Bueno, consta de un área total construida de 96.05 m², cuenta con dos niveles en los cuales se distribuyen los siguientes ambientes:

- **Primer Nivel:** funciona un Ambiente N°01 (Cocina), Ambiente N°02 (Sala-Comedor), Ambiente N°03 (Dormitorio) y un SS.HH.

- **Segundo Nivel:** funciona un Ambiente N°04 (Dormitorio), Ambiente N°05 (Dormitorio) y un SS.HH.

La vivienda de la señora Margarita Liliana Aguilar Vega, consta de un área total construida de 129.78 m², cuenta con dos niveles en los cuales se distribuyen

los siguientes ambientes:

- **Primer Nivel:** funciona un Ambiente N°01 (Dormitorio), Ambiente N°02 (Cocina), Ambiente N°03(Sala), Ambiente N°04(Comedor) y un SS.HH.

- **Segundo Nivel:** funciona un Ambiente N°05 (Dormitorio), Ambiente N°06 (Dormitorio), Ambiente N°07 (Dormitorio), Ambiente N°08 (Dormitorio) y un SS.HH.

3.6.2. De los ambientes construidos

3.6.2.1. Vivienda de la señora Juana Yolanda Montoya Rodríguez.

Arquitectura. El proyecto contempló la construcción de una edificación para uso de vivienda unifamiliar, de material de albañilería en su totalidad de un piso con parapeto, existe un total de 03 ambientes en la edificación. En el primer nivel: 01 cocina, 01 dormitorio y 01 sala comedor, al fondo una escalera y 01 SS. HH, en el segundo nivel un parapeto de 1.20m.

La nueva vivienda tiene la siguiente dimensión 4.16 m x 11.34m, que hace un área de 47.17m²

Acabados. El piso al término de la ejecución se vislumbra de cerámico color BEIGE CLARO, trabajo coordinado con el propietario. Los SS.HH. constan de piso y paredes enchapados en cerámica color blanco. La puerta de la fachada es de Cedro. Las puertas interiores y de los servicios Higiénicos son contraplacadas. Los vidrios en las ventanas cuentan con un marco de cedro de 2''x 4'' y con un vidrio incoloro de 6mm.

Asimismo, la parte posterior consta de un sistema de colección de aguas pluviales (canaletas galvanizadas), que desembocan en la cuneta de la calle. La

albañilería de la vivienda quedó totalmente tarrajada tanto interior como exteriormente, y el pintado fue con base temple y acabados en Látex CPP.

Sistema estructural. La vivienda se construyó con material de albañilería específicamente con cimentación convencional conformada por zapatas de concreto armado, viga de cimentación, cimientos corridos y sobrecimientos de concreto armado y techo de losa aligerada. Para la ejecución se siguió las normas establecidas e indicadas en los términos de referencia establecidos en el proyecto.

3.6.2.1. Vivienda de la señora Elsa Noemí Díaz Bueno.

Arquitectura. El proyecto contempló el reforzamiento de siete columnas, siete zapatas, pisos de cemento pulido y cobertura en partes afectadas.

Acabados. El piso se elaboró de cemento pulido con ocre color rojo en los 02 niveles. Las columnas y vigas afectadas se tarrajearon, luego del reforzamiento. La baldosa afectada se reconstruyó en su totalidad. Asimismo. Se cambió la totalidad de los zócalos en todos los ambientes y parte exterior de la vivienda; se realizó el montaje de cobertura en las partes afectadas de la vivienda de 02 niveles y en la cocina; el pintado de toda la vivienda, tanto interior como exterior; y el mantenimiento de puertas y ventanas de las partes afectadas al momento del desmontaje e instalación.

Sistema estructural. Se reforzó la parte estructural de la vivienda tal como indican los planos, el cual incluye siete columnas, siete zapatas y la totalidad de los pisos, según la normativa vigente y según el expediente técnico.

3.6.2.3. Vivienda de la señora Margarita Liliana Aguilar Vega.

Arquitectura. Los trabajos realizados en el reforzamiento de la vivienda son los siguientes: Desmontaje y montaje de 8 puertas afectadas, debido a que éstas se encontraban junto a las columnas a reforzar; desmontaje y montaje de cobertura afectada para realizar trabajos de reforzamiento en columna y se volvieron a colocar los pisos de los ambientes afectados por el reforzamiento de la columna. Previamente, los muros afectados por el reforzamiento de las vigas se demolieron y se volvieron a colocar. Finalmente, se picó todo el tarrajeo en mal estado y se volvieron a tarrajar, juntamente con el picado y reposición de piso en escalera.

Acabados. El piso quedó de cemento pulido con ocre color rojo en los 02 niveles. Las columnas y vigas fueron tarrajeadas. La baldosa afectada se ha reconstruido en su totalidad. Se ha cambiado la totalidad de los zócalos en todos los ambientes y parte exterior de la vivienda. Se ha realizado el montaje de cobertura en las partes afectadas de la vivienda. Se ha realizado el pintado de toda la vivienda, tanto interior como exterior. Finalmente, se realizó el mantenimiento de puertas y ventanas de las partes afectadas al momento del desmontaje e instalación.

Sistema Estructural. Se ha reforzado la parte estructural de la vivienda como indica los planos, el cual incluye siete columnas, siete zapatas y la totalidad de los pisos según el expediente técnico, realizándose: la demolición de lavadero multiusos y construcción de uno nuevo; encamisado de 7 columnas de dimensiones 25x25 cm que quedaron de 35x35cm.; encamisado de 4 vigas de dimensiones 25x20 cm las cuales quedaron de V-01=30X40 cm y V-02=25X35 cm.

3.7. Metas Cumplidas

La meta general se alcanzó para cada una de las viviendas; por tanto, se logró la construcción de la vivienda de la señora Juana Yolanda Montoya Rodríguez en el distrito de Hualgayoc, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca, de acuerdo con la normatividad vigente y según Expediente Técnico.

Se desarrolló el reforzamiento estructural de la vivienda de la señora Elsa Noemi Diaz Bueno en el Distrito de Hualgayoc, Provincia de Hualgayoc, Departamento de Cajamarca, de acuerdo con la normatividad vigente y según Expediente Técnico

Se realizó el reforzamiento estructural de la vivienda de la señora Margarita Liliana Aguilar Vega en el Distrito de Hualgayoc, Provincia de Hualgayoc, Departamento de Cajamarca, de acuerdo con la normatividad vigente y según Expediente Técnico.

3.8. Partidas Ejecutadas en el Desarrollo del Servicio

La tabla 7, evidencia las partidas ejecutadas en la vivienda de Juana Yolanda Montoya, incluyendo el adicional y reducción de obra, según los metrados finales ejecutados.

Tabla 7

Tabla de partidas ejecutadas vivienda de Juana Yolanda Montoya

Ítem	Descripción	Cantidad
01	Construcción de vivienda	01
01.01	Obras provisionales y trabajos preliminares	01
01.02	Estructuras	01
01.03	Arquitectura	01
01.04	Instalaciones sanitarias	01
01.05	Instalaciones eléctricas	01
01.06	Drenaje fluvial	01
01.07	Lavadero multiusos	01
01.08	Varios	01

En la tabla 8 se observan las partidas ejecutadas en el reforzamiento estructural de las 2 viviendas, tanto de la Sra. Nohemí Díaz Bueno como de la Sra. Margarita Aguilar Vega, que incluyó reforzar zapatas, vigas y columnas.

Tabla 8

Tabla de partidas ejecutadas en el reforzamiento estructural de las viviendas

1.01	OBRAS PRELIMINARES	UND	CANT
01.01.01	CARTEL DE OBRA 2.40X3.60M	glb	1
01.01.02	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS, ANDAMIOS Y MATERIALES	glb	1
01.01.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1
01.01.04	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO EN OBRA	m2	104
01.01.05	CERCADO DE OBRA	m	50.8
01.01.06	SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA Y AGUA	glb	1
01.01.07	DESMONTAJE Y MONTAJE DE PUERTAS	glb	6
1.02	REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURAS		
01.02.01	REFORZAMIENTO DE ZAPATAS		
01.02.01.01	DEMOLICION DE PISO EN ZONA DE REFORZAMIENTO DE CIMIENTACION	m3	2.27
01.02.01.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTACION	m3	15.12
01.02.01.03	RELLENOS CON MATERIAL PROPIO	m3	10.08
01.02.01.04	ACARREO MANUAL Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	3.83
01.02.01.05	PICADO RUGOSO DE SUPERFICIE DE ZAPATA	m2	10.08
01.02.01.06	CONCRETO SOLADO e= 2" f _c =80 kg/cm ²	m2	10.08
01.02.01.07	CONCRETO F'c=210 KG/CM ² EN ZAPATAS	m3	5.04
01.02.01.08	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm ² GRADO 60	kg	188.24
01.02.01.09	PUENTE DE ADHERENCIA SIKADUR 32 PARA UNIR CONCRETO DE DIFERENTES EDADES	m2	35
01.02.02	REFORZAMIENTO DE COLUMNAS		
01.02.02.01	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	m3	2.65
01.02.02.02	APUNTALAMIENTO DE LOSA EN ZONA DE NUEVOS ELEMENTOS VERTICALES	m2	70
01.02.02.03	DEMOLICION DE LOSA ALIGERADA EN CADA NIVEL	m3	0.35
01.02.02.04	MARTELINADO PRELIMINAR EN COLUMNAS PARA GARANTIZAR LA ADHERENCIA	m2	39.69
01.02.02.05	ACARREO MANUAL Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4.04
01.02.02.06	CONCRETO f _c 210 kg/cm ² EN ELEMENTOS VERTICALES	m3	2.62
01.02.02.07	ENCOFRADO NORMAL DE ELEMENTOS VERTICALES	m2	58.24
01.02.02.08	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm ² GRADO 60	kg	441.24
01.02.02.09	PERFORACIONES EN COLUMNAS CON BROCA DE 1-1/8"	und	42
01.02.02.10	ANCLAJE DE BARRAS - SIKADUR 31 / CONGRESIVE 1490 PROFUNDIDAD H=30 CM	und	42
01.02.02.11	PUENTE DE ADHERENCIA SIKADUR 32 DE CONCRETO A RESTITUIR	m2	49.14
1.03	ARQUITECTURA		
01.03.01	MUROS		
01.03.01.01	REFACCION DE MURO LADRILLO DE ARCILLA CORRIENTE AMARRE DE SOGA, MORTERO 1:1:5	m2	22.68
01.03.02	TARRAJEO		
01.03.02.01	REFACCION DE TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIOR	m2	99.26
01.03.03	PINTURA		
01.03.03.01	PINTURA LATEX LAVABLE EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS	m2	168.2
01.03.04	PISOS		

01.03.04.01	FALSO PISO	m2	70
01.03.04.02	PISO PULIDO DE OCRE	m2	70
1.04	COBERTURAS		
01.04.01	DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE COBERTURA	m2	15.75
1.05	INSTALACIONES SANITARIAS		
01.05.01	REPARACION DE INSTALACIONES DE AGUA	glb	1
01.05.02	REPARACION DE INSTALACIONES DE DESAGUE	glb	1

La tabla 9 detalla las partidas ejecutadas en una obra destinada a la construcción y reforzamiento de estructuras de la vivienda de la Sra. Margarita Liliana Aguilar Vega , desglosadas por categorías principales como obras preliminares, reforzamiento de columnas y vigas, trabajos de arquitectura, cobertura, instalaciones sanitarias y eléctricas, y la construcción de un lavadero multiusos.

Incluye actividades específicas como demoliciones, excavaciones, apuntalamiento, encofrado, uso de concreto y acero, refacción de muros y tarrajeo, pintura, y reparaciones de instalaciones. Cada partida está asociada a una unidad de medida (m², m³, und, glb, kg), junto con las cantidades correspondientes, asegurando un registro detallado de los materiales y actividades realizadas.

Tabla 9

Partidas ejecutadas en la construcción y reforzamiento estructural de la vivienda de Margarita Liliana Aguilar Vega

PARTIDA	CATEGORÍA	UND	CANT
1.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01.01	CARTEL DE OBRA 2.40X3.60M	glb	1
01.01.02	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS, ANDAMIOS Y MATERIALES	glb	1
01.01.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1
01.01.04	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO EN OBRA	m2	138.18
01.01.05	CERCADO DE OBRA	m	23.58
01.01.06	SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA Y AGUA	glb	1
01.01.07	DESMONTAJE Y MONTAJE DE PUERTAS	Und	8
1.02	REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURAS		

01.02.01	ANCLAJE EN ZAPATAS		
01.02.01.01	DEMOLICION DE PISO EN ZONA DE REFORZAMIENTO DE COLUMNAS	m3	13.02
01.02.01.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMENTACION	m3	15.12
01.02.01.03	RELLENOS CON MATERIAL PROPIO	m3	10.08
01.02.01.04	ACARREO MANUAL Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	16.92
01.02.01.05	PERFORACIONES EN COLUMNAS CON BROCA DE 1-1/8"	und	42
01.02.02	REFORZAMIENTO DE COLUMNAS		
01.02.02.01	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	m3	0.28
01.02.02.02	APUNTALAMIENTO DE LOSA	m2	86.79
01.02.02.03	DEMOLICION DE LOSA ALIGERADA	m3	2.35
01.02.02.04	MARTELINADO PRELIMINAR EN COLUMNAS PARA GARANTIZAR LA ADHERENCIA	m2	2.52
01.02.02.05	ACARREO MANUAL Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	3.41
01.02.02.06	CONCRETO f'c 210 kg/cm2 EN ELEMENTOS VERTICALES	m3	2.27
01.02.02.07	ENCOFRADO NORMAL DE ELEMENTOS VERTICALES	m2	49.14
01.02.02.08	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	640.85
01.02.02.09	ANCLAJE DE BARRAS - SIKADUR 31 / CONGRESIVE 1490 PROFUNDIDAD H=30 CM	und	42
01.02.02.10	PUENTE DE ADHERENCIA SIKADUR 32 DE CONCRETO A RESTITUIR	m2	49.14
01.02.03	REFORZAMIENTO DE VIGAS		
01.02.03.01	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	m3	0.11
01.02.03.02	DEMOLICIÓN DE MUROS DE ALBAÑILERÍA	m3	5.13
01.02.03.03	PICADO DE TARRAJEO EN MAL ESTADO	m2	94.5
01.02.03.04	MARTELINADO PRELIMINAR EN VIGAS PARA GARANTIZAR LA ADHERENCIA	m2	51.63
01.02.03.05	ACARREO MANUAL Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	6.81
01.02.03.06	CONCRETO f'c 210 kg/cm2 EN VIGAS Y LOSA	m3	2.36
01.02.03.07	ENCOFRADO NORMAL DE ELEMENTOS VERTICALES	m2	27.71
01.02.03.08	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	350.78
01.02.03.09	PUENTE DE ADHERENCIA SIKADUR 32 DE CONCRETO A RESTITUIR	m2	27.71
1.03	ARQUITECTURA		
01.03.01	MUROS		
01.03.01.01	REFACCION DE MURO LADRILLO DE ARCILLA CORRIENTE AMARRE DE SOGA, MORTERO 1:1:5	m2	34.21
01.03.02	TARRAJEO		
01.03.02.01	REFACCION DE TARRAJEO	m2	162.92
01.03.03	PINTURA		
01.03.03.01	PINTURA LATEX LAVABLE	m2	162.92
01.03.04	PISOS		
01.03.04.01	FALSO PISO	m2	86.79
01.03.04.02	PISO DE OCRE	m2	180.1
1.04	COBERTURA		

01.04.01	DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE COBERTURA	m2	15.75
1.05	INSTALACIONES SANITARIAS		
01.05.01	REPARACION DE INSTALACIONES DE AGUA	GLB	1
01.05.02	REPARACION DE INSTALACIONES DE DESAGUE	GLB	1
1.06	INSTALACIONES ELECTRICAS		
01.06.01	REPARACION DE INSTALACIONES ELECTRICAS	GLB	1
1.07	CONSTRUCCION DE LAVADERO MULTIUSOS		
01.07.01	LAVADERO MULTIUSOS DE CONCRETO	UND	1

La tabla 10 presenta las partidas adicionales ejecutadas en el reforzamiento estructural de la vivienda, agrupadas bajo actividades específicas relacionadas con demoliciones, manejo de materiales y preparación del terreno interior. Como se observa se ejecutó la demolición de pisos de concreto con espesores variables entre 0.05 m y 0.15 m (8.69 m³). El acarreo manual y eliminación de material excedente, aseguraron la limpieza del área de trabajo (9.09 m³). El relleno con material propio seleccionado fue para estabilizar el terreno (8.57 m³). La nivelación interior con apisonado manual se ejecutó para preparar el terreno antes de nuevas intervenciones (49.42 m²).

Cada partida específica la unidad de medida y la cantidad correspondiente, asegurando un control detallado del proceso adicional realizado en la obra.

Tabla 10

Partidas Adicionales de obra reforzamiento estructural de la vivienda de Elsa Nohemí Díaz Bueno.

PARTIDA	CATEGORÍA	UND	CANT
01.01.01	Demolicion pisos de concreto, emin=0.050 m y emax=0.15 m	m3	8.69
01.01.02	Acarreo manual y eliminación de material excedente	m3	9.09
01.01.03	Relleno con material propio seleccionado	m3	8.57
01.01.04	Nivelación interior apisonado manual	m2	49.42

La tabla 11 detalla las partidas adicionales realizadas como parte del

reforzamiento estructural de la vivienda, con actividades orientadas a la demolición, manejo de materiales y acondicionamiento del terreno interior. Como se verifica la demolición de pisos de concreto con espesores que varían entre 0.05 m y 0.15 m, cubriendo un volumen de 14.91 m³. El acarreo manual y eliminación de material excedente, permitió asegurar la disposición adecuada de los escombros generados (14.91 m³). El relleno con material propio seleccionado, fue utilizado para estabilizar el área intervenida (11.58 m³). La nivelación interior con apisonado manual, completaron la preparación del terreno con un área tratada de 11.58 m².

Cada partida incluye la unidad de medida y las cantidades correspondientes, proporcionando un registro preciso de las actividades ejecutadas como parte del reforzamiento estructural.

Tabla 11

Partidas Adicionales de obra reforzamiento estructural de la vivienda de Margarita Liliana Aguilar Vega

PARTIDA	CATEGORÍA	UND	CANT
01.02.01	Demolición pisos de concreto, Emin=0.050 m y Emax=0.15 m	m3	14.91
01.02.02	Acarreo manual y eliminación de material excedente	m3	14.91
01.02.03	Relleno con material propio seleccionado	m3	11.58
01.02.04	Nivelación interior apisonado manual	m2	11.58

3.9. Actividades principales realizadas en la Vivienda de la Sra. Juana Yolanda Montoya Rodríguez.

La figura 4 muestra el proceso de desmontaje de puertas y ventanas en la vivienda de la Sra. Juana Yolanda Montoya Rodríguez. Se sacaron la puerta y la ventana, en todo momento se supervisó para que se realizaran las labores bajo medidas de seguridad. Los escombros producto de la demolición o desmontaje evidencian el progreso de los trabajos preliminares.

Figura 4

Desmontaje de puertas y ventanas de la vivienda



En las siguientes figuras 5, 6, 7 y 8 se evidencian los trabajos de demolición que se realizaron de forma manual y en los casos de los muros que fue necesario utilizar maquinaria para la obra en este inicio de obras.

Figura 5

Demolición de muros en vivienda de forma manual



Figura 6

Acumulación de material y eliminación



Figura 7

Demolición de muros parte derecha al 100%



Figura 8

Demolición de muros parte izquierda



Tras la ejecución de la demolición y la gestión de residuos de construcción y demolición (RCD), se procedió a la nivelación del terreno (Figura 9). Para ello, fue necesario el desmantelamiento de elementos estructurales de cimentación, incluyendo zapatas y sobrecimientos, mediante el uso de herramientas y equipos de demolición controlada, como rotomartillos (Figuras 10, 11 y 12), garantizando la preparación adecuada del sustrato para las fases posteriores de la obra.

Figura 9

Nivelación de terreno



Figura 10

Demolición de cimentaciones con rotomartillo



Figura 11

Demolición de sobrecimientos y zapatas con rotomartillo



Posteriormente se realizó Se llevó a cabo el apuntalamiento estructural de las edificaciones colindantes a la zona de excavación (Figura 12), garantizando la estabilidad de los elementos existentes frente a posibles afectaciones por los trabajos de movimiento de tierras. Las excavaciones incluyeron la ejecución de cimentaciones superficiales, tales como zapatas aisladas y corridas, así como zanjas destinadas a la instalación de vigas de cimentación (Figura 13), asegurando el adecuado soporte y distribución de cargas.

Figura 12

Apuntalamiento de estructuras existentes colindantes a los trabajos de excavaciones.



Figura 13*Excavación de zapatas y zanjas para viga de cimentación*

Tras la inspección y validación de las excavaciones en conjunto con la supervisión técnica, se procedió a la implementación de medidas de mejoramiento del terreno de cimentación. Se realizó la colocación de material granular seleccionado para la estabilización y mejora de las condiciones geotécnicas del suelo en las áreas de cimentación (Figura 14), así como el tratamiento del terreno de apoyo para vigas de cimentación y zapatas mediante técnicas de compactación y consolidación (Figura 15). Adicionalmente, se ejecutó la nivelación y limpieza de las excavaciones, la aplicación de material de afirmado para optimizar la capacidad portante del suelo y la instalación de pasarelas en zanjas para garantizar condiciones seguras de acceso y tránsito en la obra.

Figura 14

Colocación de material granular



Figura 15

Habilitación de acero para parrilla de zapata



Posteriormente, se llevó a cabo la instalación y anclaje de columnas estructurales (Figura 16), así como la disposición y montaje de vigas de cimentación. Se realizó la inspección y verificación del armado de acero de refuerzo en las cimentaciones, asegurando el cumplimiento de las especificaciones técnicas y normativas vigentes. Asimismo, se procedió al vaciado de concreto con una

resistencia a la compresión de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en las cimentaciones (figura 17), seguido del colado del sobrecimiento reforzado en proceso de construcción. Finalmente, se ejecutó la instalación y fijación del refuerzo de acero para el sobrecimiento (Figura 18), garantizando la adecuada transmisión de cargas y estabilidad estructural.

Figura 16

Instalación y anclaje de columnas estructurales



Figura 17

Verificación de acero en cimentaciones



Figura 18

Llenado de sobrecimiento reforzado en construcción



Asimismo, se llevó a cabo la ejecución del asentado de muros de albañilería confinada con ladrillo en disposición de soga, utilizando mortero dosificado en proporción 1:1:4 con un espesor de junta de 1.5 cm (Figura 19). Se realizó el vaciado de concreto con resistencia $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en vigas de cimentación y zapatas, garantizando la estabilidad estructural. Adicionalmente, se efectuó la instalación de ladrillo para techo y la colocación del refuerzo de acero de temperatura (Figura 20). Posteriormente, se ejecutó el encofrado para el vaciado de la losa aligerada, seguido de la instalación del sistema de nervaduras con ladrillo de techo y el refuerzo de temperatura (Figura 21). Finalmente, se procedió al colado de concreto con resistencia $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la losa aligerada y la escalera, asegurando la continuidad estructural y la adecuada transmisión de cargas.

Figura 19

Instalación de ladrillo de techo y acero de temperatura



Figura 20

Instalación de ladrillo para techo y la colocación del refuerzo de acero de temperatura



Figura 21

Encofrado para el vaciado de la losa aligerada



Durante la última etapa de la construcción, se llevaron a cabo diversas actividades para finalizar el proyecto. Se realizó el tarrajeo tanto en interiores como en exteriores (Figura 22), así como el asentado de ladrillo en el parapeto y las cimentaciones del muro exterior. Además, se instalaron tuberías en los servicios higiénicos y se construyó un lavadero.

Posteriormente, se efectuó el vaciado de concreto en el contrapiso, el pintado de paredes interiores y la instalación de puertas y ventanas. También se asentó cerámico en diversas áreas, incluidos los servicios higiénicos (Figura 24), y se instalaron el repostero y el lavatorio

Finalmente, se completaron los acabados en el interior de la vivienda, el pintado del parapeto y la colocación de cerámico en los espacios interiores, dando así por concluido el proyecto (Figura 25).

Figura 22

Tarrajeo en interiores



Figura 23

Asentado de cerámico en SS. HH



Instalación de repostero y lavatorio

Figura 24

Pintado de ambientes exteriores



Figura 25

Proyecto culminado



3.10. Actividades principales realizadas en el reforzamiento Estructural de la Vivienda de la Sra. Elsa Noemí Díaz Bueno.

Se ejecutó el apuntalamiento de la losa aligerada previo al inicio del reforzamiento estructural; asimismo, se llevó a cabo la verificación de las demoliciones y excavaciones en coordinación con la supervisión de obra (Figura 25).

Luego se realizaron las siguientes actividades de demolición: remoción de concreto en cimentaciones, demolición de elementos estructurales de concreto, y demolición y limpieza de columnas para la habilitación de acero. Posteriormente, se procedió con la habilitación de acero para el reforzamiento de zapatas en la vivienda y el vaciado de concreto con una resistencia de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (Figura 26).

En la etapa de reforzamiento estructural, se instaló el acero de refuerzo para columnas, se ejecutó el encamisado de acero en las columnas a reforzar y se aplicó el aditivo Sika 32 antes del encofrado de columnas (Figura 27). Se llevó a cabo el

encofrado de la viga losa de cimentación de techo y el vaciado de concreto. Posteriormente, se completó el reforzamiento de columnas con concreto de la misma resistencia, asegurando la estabilidad estructural del proyecto (Figura 28).

Figura 26

Verificación de demoliciones y excavaciones junto a la supervisión



Figura 27

Vaciado de concreto en zapatas $f_c: 210\text{kg/cm}^2$



Figura 28

Reforzamiento de columnas, concreto FC: 210 kg/cm²



En la segunda fase de intervención, se ejecutó el tarrajeo en columnas y muros, así como el tarrajeo en interiores y exteriores de las áreas afectadas por el reforzamiento estructural (Figura 29). Posteriormente, se llevó a cabo la demolición y compactación de pisos, seguida del lijado y pintado de paredes impactadas por la intervención. Asimismo, se realizó la instalación de tuberías y el vaciado de concreto en contrapiso con una resistencia de $(f_c = 175)$ kg/cm² (Figura30 y Figura 31).

En la etapa final, se efectuó el pintado de paredes exteriores, la reparación de techos en un área de 15 m² (figura32) y la instalación del sistema de drenaje pluvial para la cubierta. Se completaron los acabados de pisos con aplicación de ocre en la cocina y, tras la verificación de los trabajos ejecutados, se procedió con

la entrega de la vivienda (figura 33).

Figura 29

Tarrajeo en columnas y muros



Figura 30

Vaciado de concreto en pisos



Figura 31

Pintado de interiores y exteriores



Figura 32

Instalación de tubería para drenaje



Figura 33

Entrega de obra terminada



3.11. Actividades principales realizadas en el reforzamiento Estructural de la Vivienda de la Sra. Margarita Liliana Aguilar Vega

Para el reforzamiento estructural de la segunda vivienda, se ejecutaron trabajos de habilitación y armado de acero para columnas, incluyendo la demolición de elementos estructurales deteriorados, como columnas y muros no estructurales (Figura 34). Se implementó el encamisado de columnas con la aplicación de SIKA 32 como agente de adherencia, mejorando la capacidad portante de los elementos verticales (Figura 35). Adicionalmente, se reforzaron vigas y columnas mediante técnicas de confinamiento estructural y mejora en la transmisión de cargas y se asentó el ladrillo en muros de los SS.HH (Figura 36)..

Finalmente, se llevó a cabo el tarrajeo de vigas y columnas, así como el mantenimiento y reposición de baldosas en la cubierta para garantizar su adecuada impermeabilización y estabilidad.

Figura 34

Demolición de columnas y muros



Figura 35

Encamisado de vigas y columnas



Figura 36

Asentado de ladrillo en muros de SS.HH



En la segunda fase de intervención, se ejecutó el tarrajeo en vigas y columnas y muros, se realizó el tarrajeo en interiores y exteriores de las áreas afectadas por el reforzamiento estructural (Figura 37). Posteriormente, se llevó a cabo la construcción del lavadero (Figura 38). Asimismo, se realizó la instalación de tuberías y el vaciado de concreto en contrapiso y el piso con ocre (Figura 39).

En la etapa final, se efectuó el pintado de paredes exteriores (Figura 40) y tras la verificación de los trabajos ejecutados, se procedió con la entrega de la vivienda (Figura 41).

Figura 37

Tarrajeo de vigas y columnas



Figura 38

Pintado de la fachada externa



Figura 39

Construcción de lavatorio



Figura 40

Acabados en interior de vivienda



Figura 41

Fachada interna del proyecto terminado



La experiencia laboral en la ejecución del proyecto combinó conocimientos técnicos en presupuestación con la aplicación de herramientas digitales para la gestión eficiente de recursos en obras de construcción. Para ello se recopiló información sobre costos unitarios de materiales, mano de obra y equipos, considerando las especificaciones técnicas y normativas vigentes. Con el uso del S10v.2005, se desglosó partidas, se asignó costos y se generó reportes detallados que permitieron estimar con precisión el monto total del proyecto.

En el caso del reforzamiento estructural de las dos viviendas, se realizó un estudio detallado de las intervenciones necesarias, incluyendo la habilitación de acero, la demolición de elementos estructurales deteriorados y la aplicación de técnicas de encamisado de columnas con agentes de adherencia como el SIKA 32. A través del software, calculó los costos asociados a cada actividad, permitiendo una planificación financiera adecuada y asegurando la viabilidad del proyecto.

Gracias a este trabajo, se logró optimizar el análisis de costos y mejorar la precisión en la elaboración de presupuestos, fortaleciendo mi formación en ingeniería civil adquiriendo experiencia en la aplicación de herramientas especializadas para la gestión de proyectos de construcción y reforzamiento estructural. Al cumplir con las tareas asignadas de manera diligente y en conformidad con las normativas técnicas y de seguridad, se respetaron los plazos y requerimientos de los proyectos, evitando acciones que comprometan su calidad o seguridad.

En todo momento se reportó con veracidad el avance de los trabajos, evitando la manipulación de datos, mediciones o informes técnicos, asimismo se

evitó toda práctica desleal en el ejercicio de la profesión, priorizando la seguridad en obra, cumpliendo con los protocolos establecidos y promoviendo una cultura de prevención de riesgos; al identificar y comunicar cualquier irregularidad o peligro que pudo comprometer la integridad de los trabajadores o de la infraestructura.

En todo momento se manejó con discreción la información técnica y administrativa del proyecto, evitando su divulgación no autorizada. Se respetaron los derechos de propiedad intelectual en la elaboración del informe y se reconoció adecuadamente el trabajo de otros profesionales. Se minimizó el impacto ambiental de los proyectos, cumpliendo con la normativa vigente en materia de gestión de residuos y preservación del medio ambiente, mostrando disposición para aprender y mejorar habilidades, aceptando retroalimentación de los profesionales a cargo y manteniendo una actitud respetuosa y colaborativa con compañeros, supervisores y otros actores involucrados en el proyecto.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

En cuanto a los resultados logrados en la ejecución de la obra como encargado de asistente de residencia, se logró costear y controlar los tiempos de ejecución según programación de obra. Se ejecutó el proyecto en base a las partidas del expediente técnico, con la experiencia del residente, se planeó y se estableció las actividades a realizarse en campo, así como también la verificación de compatibilidad de algunas partidas y las propuestas de adicionales a considerar para un correcto término del proyecto.

A continuación, en la Tabla 6 se observa la información más relevante de la obra civil como la ficha técnica, resumen del calendario valorizado, presupuestado contractual y de los adicionales respectivos.

Tabla 6

Ficha técnica de liquidación de obra

Actividad	Descripción
2.1 Nombre de la obra:	Construcción de una vivienda y reforzamiento estructural de dos viviendas en la ciudad de Hualgayoc
2.2 Financiamiento:	Gold Fields La Cima S.A.
2.3 Modalidad de Ejecución:	Por Contrata.
2.4 Sistema de Contratación:	A SUMA ALZADA
2.5 Monto Contractual:	S/. 596,934.14
2.6 Tiempo de Ejecución:	60 Días Calendarios
2.7 Fecha Inicio:	28/12/2023
2.8 Fecha Fin:	25/02/2024
2.9 Ampliación de plazo N°01	Del 26/02/2024 al 18/04/2024
2.1 Ampliación de plazo N°02	Del 19/04/2024 al 21/05/2024
2.11 Ampliación de plazo N°03	Del 22/05/2024 al 12/06/2024
2.12 Fecha Termino:	12/06/2024

2.13 Empresa Ejecutora: **CONSORCIO EL MIRADOR HUALGAYOC**

2.14 Empresa Supervisora: **TACA INGENIERÍA Y PROYECTOS S.R.L**

El proyecto mostró fluctuaciones en el ritmo de avance, con semanas de menor valorización y otras de incremento significativo, especialmente en abril y mayo. Esto debido a los ajustes en la ejecución, los cambios en la planificación y necesidades de reforzamiento financiero en ciertas etapas como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7

Valorizaciones Programadas

MONTOS VALORIZADOS PROGRAMADOS							
SEMANA	MES	AVANCE SEMANAL		AVANCE ACUMULADO	PORCENTAJE MENSUAL	PORCENTAJE ACUMULADO	
			0.00		0.00	0.00%	0.00%
INICIO	INICIO	S/	30,134.39	S/	30,134.39	5.05%	5.05%
SEM.01	28-dic-23		S/. 30,134.39		S/. 30,134.39	5.05%	5.05%
SEM.02	01-ene-24	S/	43,047.98	S/	73,182.37	7.21%	12.26%
SEM.03	08-ene-24	S/	9,929.43	S/	83,111.80	1.66%	13.92%
SEM.04	15-ene-24	S/	16,122.60	S/	99,234.40	2.70%	16.62%
SEM.05	22-ene-24	S/	2,886.83	S/	102,121.23	0.48%	17.11%
SEM.06	29-ene-24	S/	4,065.43	S/	106,186.66	0.68%	17.79%
SEM.07	05-feb-24	S/	17,613.05	S/	123,799.71	2.95%	20.74%
SEM.08	12-feb-24	S/	36,322.88	S/	160,122.59	6.08%	26.82%
SEM.09	19-feb-24	S/	10,093.18	S/	170,215.77	1.69%	28.52%
SEM.10	26-feb-24	S/	18,501.20	S/	188,716.97	3.10%	31.61%
SEM.11	04-mar-24	S/	26,521.41	S/	215,238.38	4.44%	36.06%
SEM.12	11-mar-24	S/	43,545.27	S/	258,783.65	7.29%	43.35%
SEM.13	18-mar-24	S/	15,756.41	S/	274,540.06	2.64%	45.99%
SEM.14	25-mar-24	S/	1,013.67	S/	275,553.73	0.17%	46.16%
SEM.15	01-abr-24	S/	26,828.78	S/	302,382.51	4.49%	50.66%
SEM.16	08-abr-24	S/	17,661.58	S/	320,044.09	2.96%	53.61%
SEM.17	15-abr-24	S/	34,434.22	S/	354,478.31	5.77%	59.38%
SEM.18	22-abr-24	S/	43,254.27	S/	397,732.58	7.25%	66.63%
SEM.19	29-abr-24	S/	53,948.16	S/	451,680.74	9.04%	75.67%
SEM.20	06-may-24	S/	25,381.09	S/	477,061.83	4.25%	79.92%
SEM.21	13-may-24	S/	42,038.27	S/	519,100.10	7.04%	86.96%
SEM.22	20-may-24	S/	14,212.90	S/	533,313.00	2.38%	89.34%
SEM.23	27-may-24	S/	31,337.60	S/	564,650.60	5.25%	94.59%
SEM.24	03-jun-24	S/	18,338.68	S/	582,989.28	3.07%	97.66%
SEM.25	10-jun-24	S/	13,944.86	S/	596,934.14	2.34%	100.00%

En la Tabla 8 se muestra que el proyecto tuvo un fuerte inicio y picos de ejecución en ciertas semanas clave, lo que indica una adecuada planificación y ejecución progresiva. Las variaciones en los montos semanales indican ajustes en la disponibilidad de recursos, optimización de actividades y modificaciones en la programación de obra.

Tabla 8

Valorizaciones Ejecutadas

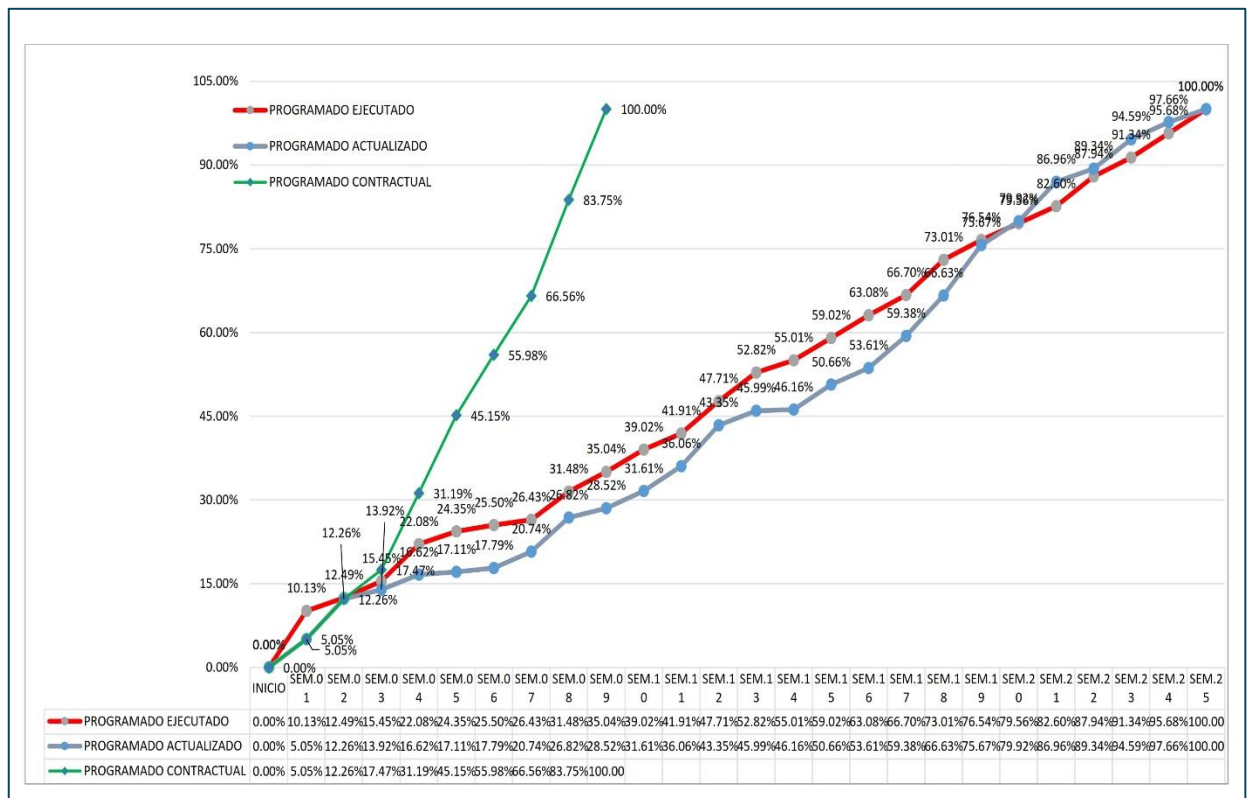
MONTOS VALORIZADOS EJECUTADOS					
AVANCE SEMANAL		AVANCE ACUMULADO		PORCENTAJE MENSUAL	PORCENTAJE ACUMULADO
S/	-	S/	-	0.00%	0.00%
S/	60,475.06	S/	60,475.06	10.13%	10.13%
S/	14,083.91	S/	74,558.97	2.36%	12.49%
S/	17,687.67	S/	92,246.64	2.96%	15.45%
S/	39,562.31	S/	131,808.94	6.63%	22.08%
S/	13,537.92	S/	145,346.87	2.27%	24.35%
S/	6,877.95	S/	152,224.81	1.15%	25.50%
S/	5,547.17	S/	157,771.98	0.93%	26.43%
S/	30,169.39	S/	187,941.38	5.05%	31.48%
S/	21,250.73	S/	209,192.11	3.56%	35.04%
S/	23,704.19	S/	232,896.30	3.97%	39.02%
S/	17,304.52	S/	250,200.82	2.90%	41.91%
S/	34,567.60	S/	284,768.42	5.79%	47.71%
S/	30,536.38	S/	315,304.81	5.12%	52.82%
S/	13,054.52	S/	328,359.32	2.19%	55.01%
S/	23,934.14	S/	352,293.46	4.01%	59.02%
S/	24,262.55	S/	376,556.01	4.06%	63.08%
S/	21,585.95	S/	398,141.95	3.62%	66.70%
S/	37,651.60	S/	435,793.55	6.31%	73.01%
S/	21,121.39	S/	456,914.94	3.54%	76.54%
S/	18,031.08	S/	474,946.02	3.02%	79.56%
S/	18,119.91	S/	493,065.93	3.04%	82.60%
S/	31,905.70	S/	524,971.63	5.34%	87.94%
S/	20,295.36	S/	545,266.99	3.40%	91.34%
S/	25,897.26	S/	571,164.25	4.34%	95.68%
S/	25,769.90	S/	596,934.14	4.32%	100.00%

Como se observa en la Figura 42, el proyecto se completó exitosamente, logrando el 100% del avance financiero al final del período. Se identificó una discrepancia con la planificación original, lo que indica que en futuros proyectos se

debe mejorar la estimación de plazos y recursos. En general, el análisis del gráfico muestra una gestión eficiente del presupuesto, con una buena capacidad de ajuste frente a imprevistos.

Figura 42

Avance Físico de obra



Nota. El gráfico representa el avance físico de la obra, mostrando 3 componentes principales, lo programado ejecutado, lo programado actualizado y lo programado contractual.

En Tabla 43 se presenta la ejecución financiera del proyecto mes a mes, reflejando el avance porcentual en relación con el presupuesto inicial y la ampliación de plazo. Se incluyen los montos valorizados sin IGV, el IGV correspondiente y el total con IGV. Se ejecutó el 100% del presupuesto inicial, y la ampliación de plazo permitió completar trabajos adicionales. La ejecución fue

eficiente después de febrero, verificándose que a partir de ese mes, se mantuvo un avance estable, asegurando la finalización del proyecto sin retrasos críticos. En general, el proyecto logró una ejecución financiera adecuada, con un ritmo estable después del primer mes, alcanzando el 100% del avance y cubriendo la ampliación de plazo con éxito.

Figura 43

Cuadro Resumen de Valorizaciones

VALORIZACIONES	Monto (S/), sin IGV	IGV	MONTO + IG V	% Avance Financiero Global
Presupuesto Inicial				
Valorización N°01 (Diciembre 2023)	150,000.00	27,000.00	177,000.00	25.13%
Valorización N°02 (Enero 2024)	34,490.84	6,208.35	40,699.19	5.78%
Valorización N°03 (Febrero 2024)	114,926.77	20,686.82	135,613.59	19.25%
Valorización N°04 (Marzo 2024)	76,170.90	13,710.76	89,881.66	12.76%
Valorización N°05 (Abril 2024)	90,512.00	16,292.16	106,804.16	15.16%
Valorización N°06 (Mayo 2024)	83,747.13	15,074.48	98,821.61	14.03%
Valorización N°07 (Junio 2024)	47,086.51	8,475.57	55,562.08	7.89%
	596,934.14	107,448.14	704382.28	100%
Presupuesto (Ampliación de plazo N°02)				
Valorización N°08 (Ampliación de plazo N°02) (Junio 2024)	58,356.86	10,504.23	68,861.09	100%
ACUMULADO	655,291.00	117,952.37	773,243.37	100%

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. La obra fue ejecutada en su totalidad, alcanzando el 100% de avance físico y financiero dentro de los plazos establecidos. Como asistente de residente de obra, se aplicaron competencias en gestión y supervisión de proyectos de construcción, asegurando la correcta planificación, ejecución y control de los recursos asignados. Se cumplió con la entrega efectiva de viviendas a los beneficiarios. Las viviendas fueron entregadas a sus respectivos beneficiarios conforme al cronograma de entrega: Juana Yolanda Montoya Rodríguez (01 de julio de 2024); Margarita Liliana Aguilar Vega (04 de julio de 2024); Elsa Noemí Díaz Bueno (06 de julio de 2024). Durante este proceso de la experiencia, se aplicaron competencias en coordinación logística, comunicación efectiva y documentación técnica, garantizando la conformidad de los beneficiarios y el cumplimiento de los protocolos de entrega.
2. El costo final de la obra, incluyendo la orden de servicio y la adenda contractual, ascendió a S/. 655,291.00 + IGV, monto que contempla el adicional aprobado. La aplicación de competencias en administración contractual y control presupuestal permitió gestionar eficientemente los recursos, asegurando la transparencia y cumplimiento de los lineamientos contractuales. A cada beneficiario se le entregó la memoria descriptiva post construcción (conforme a obra), la cual detalla las especificaciones técnicas y recomendaciones de mantenimiento. Se enfatizó que la

conservación y el mantenimiento de las viviendas son responsabilidad directa de los propietarios.

3. El uso del Programa S10v.2005 en el análisis de costos y presupuestos aplicado a la construcción de una vivienda y el reforzamiento estructural de las dos viviendas permitió una planificación eficiente y detallada de los recursos, asegurando la precisión en la estimación de costos y la optimización del presupuesto. A través de esta herramienta, se logró desglosar y analizar partidas específicas, costos directos e indirectos, rendimientos de mano de obra y materiales, facilitando la toma de decisiones en la gestión financiera del proyecto. Además, el software contribuyó a la elaboración de presupuestos más realistas y ajustados a las necesidades del proyecto, minimizando riesgos de sobrecostos y permitiendo un mejor control sobre los gastos durante la ejecución de la obra. Asimismo, su aplicación en el reforzamiento estructural de las viviendas permitió evaluar distintas alternativas técnicas, considerando costos y eficiencia en la ejecución.

4. El uso del S10v.2005 en esta experiencia profesional fortaleció competencias en gestión de costos, análisis presupuestario y planificación financiera en obras de construcción, proporcionando un enfoque estructurado para la administración eficiente de los recursos y garantizando el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad en la ejecución del proyecto.

Recomendaciones

1. Se recomienda a la Minera GF realizar una mejor evaluación de las viviendas que en realidad necesitan el apoyo.

REFERENCIAS

- Banco Interamericano De Desarrollo. (2006). *Contratación de Obras y Guía del Usuario*.
- Chavarry Vallejos, C. M., Támara Rodríguez, J. S., Chavarría Reyes, L. J., Pereyra Salardi, E., Laos Laura, X., Minaya Huerta, D., ... Rosales Sánchez, C. F. (2023). *Modelo de Procesos para la estimación de costos en la construcción de edificios multifamiliares. Modelo de Procesos para la estimación de costos en la construcción de edificios multifamiliares*. <https://doi.org/10.47460/autana.book.11>
- E.020-Cargas, R. N. E. N. (2014). Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.020-Cargas. *El Peruano*.
- Lledo, P., & Rivarola, G. (2007). *Gestión de Proyectos*. (M. F. Castillo, Ed.) (1era. Edic). Buenos Aires, Argentina: Pearson Education S.A.
- Martínez Paguaga, J. J. (2017). *Análisis de costos y presupuestos con el software S10 aplicado a un proyecto de vivienda unifamiliar*. Universidad Nacional de Ingeniería.
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2006). Reglamento Nacional De Edificaciones. *Sencico, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento*, 1–439.
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2019). E.060 Concreto armado. *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Retrieved from <https://www.cip.org.pe/publicaciones/2021/enero/portal/e.060-concreto-armado-sencico.pdf>
- MVCS. (2018a). Norma E.030 Diseño Sismorresistente. *El Peruano*. Retrieved from <file:///C:/Users/User/OneDrive/Documents/Stocks urbanos/Paper Stocks/Normas Peruanas/Diseño sismorresistente/RM-355-2018-VIVIENDA.pdf>
- MVCS, M. de V. C. y S. (2002). Norma E.090 Estructuras Metálicas Símbolos. Retrieved from <http://www3.vivienda.gob.pe/dgprvu/docs/RNE/Título III>

Edificaciones/57 E.090 ESTRUCTURAS METALICAS.pdf

MVCS, M. de V. C. y S. (2018b). Norma E.050.

MVCS, M. de V. C. y S. (2019). Norma E.070 Albañilería. *El Peruano*. Retrieved from <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-legislativo-que-aprueba-el-codigo-de-responsabilidad-decreto-legislativo-n-1348-1471548-8/>

Narvaez Martinez, O. (2009). Formulación y Evaluación de Proyectos, Programa de Tecnología Ambiental. *Repositorio de La Escuela Superior de Administracion Publica*, 1–325. Retrieved from <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25345w/semana3.pdf>

Pazmiño-Puruncajas, M. F., & Gonzabay-Espinoza, M. M. (2022). Modelo de Costos para la construcción de viviendas unifamiliares, ciudad de Guaranda año 2022. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(4–1), 67–79.

Raigosa Tuk, E. (2010). Técnicas de reforzamiento de estructuras construidas de concreto que presentan deficiencias estructurales. *Icotec*. Retrieved from https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6167/tecnicas_reforzamiento_estructuras_construidas_concreto_deficiencias_estructurales.pdf?sequence=1

Ramos Salazar, J. (2015). *Costos y presupuestos en edificaciones*. Editorial MACRO (Vol. 11). Retrieved from http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_P EMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

Reyes Fernandez, Y. (2011). Clasificación de Costos. *Universidad Católica de Valparaíso*. Retrieved from <https://www.pucv.cl/uuaa/site/docs/20181123/20181123195708/apunedocenteclasificaciondecostosyr.pdf>

ANEXOS

Anexo 1 Vivienda Terminada de La Sra Juana Yolanda Montoya Rodríguez



Anexo 2 Vivienda Terminada de la Sra. Elsa Noemí Díaz Bueno



Anexo 3 Vivienda Terminada de la Sra. Margarita Liliana Aguilar Vega

