

**UNIVERSIDAD DE HUANUCO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL**



**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

---

**“Mejoramiento y ampliación de la capacidad operativa de los servicios de maquinarias de la gerencia territorial de Atalaya, Distrito de Raymondi, Provincia de Atalaya, Departamento de Ucayali”**

---

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**AUTOR: Sayre Potesta, Rodrigo**

**ASESOR: Chiguala Contreras, Yasser Everet**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2026**

# U

# D

# H



**UDH**  
UNIVERSIDAD DE HUANUCO  
<http://www.udh.edu.pe>

### TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis ( )
- Trabajo de Suficiencia Profesional (X)
- Trabajo de Investigación ( )
- Trabajo Académico ( )

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Estructuras  
**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN** (2020)

### CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

**Área:** Ingeniería, Tecnología

**Sub área:** Ingeniería civil

**Disciplina:** Ingeniería civil

### DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Ingeniero Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ( )
- Fondos Concursables ( )

### DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 70786603

### DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 18081080

Grado/Título: Maestro en Ciencias Económicas,  
mención: proyectos de inversión

Código ORCID: 0000-0001-5877-9377

### DATOS DE LOS JURADOS:

| N° | APELLIDOS Y NOMBRES                  | GRADO                                                            | DNI      | Código ORCID        |
|----|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|
| 1  | Bustillos Cotrado, José Antonio      | Maestro en educación, mención: investigación y docencia superior | 71319601 | 0000-0003-2573-226X |
| 2  | Palacios Inza, Deonen Fabiola        | Maestro en diseño y construcción de obras viales                 | 73222634 | 0009-0000-8272-347x |
| 3  | Nivin Valdiviezo, Victoria Esperanza | Maestro en Ciencias Económicas, Mención: Finanzas                | 09491621 | 0000-0002-8725-5983 |



## UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

### Facultad de Ingeniería

#### PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

#### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) CIVIL

En la ciudad de Tingo María, siendo las 10:50 am horas del día **martes 19 de mayo del 2026**, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los docentes:

|                                           |            |
|-------------------------------------------|------------|
| ❖ MG. JOSE ANTONIO BUSTILLOS COTRADO      | PRESIDENTE |
| ❖ MG. DEONEN FABIOLA PALACIOS INZA        | SECRETARIO |
| ❖ MG. VICTORIA ESPERANZA NIVIN VALDIVIEZO | VOCAL      |

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 0834-2026-D-FI-UDH, para evaluar el trabajo de suficiencia profesional intitulada: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD OPERATIVA DE LOS SERVICIOS DE MAQUINARIAS DE LA GERENCIA TERRITORIAL DE ATALAYA, DISTRITO DE RAYMONDI, PROVINCIA DE ATALAYA, DEPARTAMENTO DE UCAYALI", presentado por el (la) Bachiller **RODRIGO, SAYRE POTESTA** para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) Aprobado por Unanimitad con el calificativo cuantitativo de 13 y cualitativo de Suficiente (Art. 47).

Siendo las 11:40 horas del día 19 del mes de mayo del año 2026, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

MG. JOSE ANTONIO BUSTILLOS COTRADO  
DNI: 71319601  
ORCID: 0000-0003-2573-226X  
**PRESIDENTE**

MG. DEONEN FABIOLA PALACIOS INZA  
DNI: 73222634  
ORCID: 0009-0000-8272-347X  
**SECRETARIO (A)**

MG. VICTORIA ESPERANZA NIVIN VALDIVIEZO  
DNI: 09491621  
ORCID: 0000-0002-8725-5983  
**VOCAL**



## UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO



### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de suficiencia profesional del estudiante: RODRIGO SAYRE POTESTA, de la investigación titulada "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD OPERATIVA DE LOS SERVICIOS DE MAQUINARIAS DE LA GERENCIA TERRITORIAL DE ATALAYA, DISTRITO DE RAYMONDI, PROVINCIA DE ATALAYA, DEPARTAMENTO DE UCAYALI", con asesor(a) YASSER EVERET CHIGUALA CONTRERAS, designado(a) mediante documento: RESOLUCIÓN N° 2038-2024-D-FI-UDH del P. A. de INGENIERÍA CIVIL.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 22 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 11 de marzo de 2026



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA  
D.N.I.: 71345687  
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

## 31. RODRIGO SAYRE POTESTA.docx

### INFORME DE ORIGINALIDAD

|                     |                     |               |                         |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| 22%                 | 22%                 | 3%            | 14%                     |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

### FUENTES PRIMARIAS

|   |                          |    |
|---|--------------------------|----|
| 1 | repositorio.udh.edu.pe   | 4% |
|   | Fuente de Internet       |    |
| 2 | tesis.ucsm.edu.pe        | 2% |
|   | Fuente de Internet       |    |
| 3 | www.perulicitaciones.com | 1% |
|   | Fuente de Internet       |    |
| 4 | repositorio.unp.edu.pe   | 1% |
|   | Fuente de Internet       |    |
| 5 | repositorio.unc.edu.pe   | 1% |
|   | Fuente de Internet       |    |



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA  
D.N.I.: 71345687  
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

## **DEDICATORIA**

A mi madre, Renita Potesta Santiago; gracias por su amor incondicional, orientarme y apoyarme en mi carrera profesional.

A mi padre, Aureliano Sairitupac Yugra que desde el cielo me ilumina para seguir adelante con mis proyectos. Gracias por siempre motivarme y apoyarme en ser un buen profesional.

A mis hermanos, Gabriela, Ronald, Ana y Marco por su apoyo constante durante mi etapa universitaria y profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por ser mi guía constante, por cuidarme y darme las fuerzas para poder sobrellevar los obstáculos de la vida.

Un agradecimiento especial a la empresa RIVER PLAZA CONTRATISTAS SAC por confiar en mí y formarme profesionalmente en los diferentes rubros de la construcción.

A mi asesor Mg. Yasser Everet Chiguala Contreras, por su orientación y apoyo constante para poder lograr este objetivo.

## ÍNDICE

|                                                             |      |
|-------------------------------------------------------------|------|
| DEDICATORIA .....                                           | II   |
| AGRADECIMIENTO .....                                        | III  |
| ÍNDICE.....                                                 | IV   |
| ÍNDICE DE TABLAS .....                                      | VIII |
| ÍNDICE DE FIGURAS.....                                      | IX   |
| RESUMEN .....                                               | XII  |
| ABSTRACT.....                                               | XIII |
| INTRODUCCIÓN .....                                          | XIV  |
| CAPÍTULO I.....                                             | 15   |
| PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....                             | 15   |
| 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....                          | 15   |
| 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....                         | 18   |
| 1.2.1. PROBLEMA GENERAL .....                               | 18   |
| 1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....                           | 18   |
| 1.3. OBJETIVOS .....                                        | 18   |
| 1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....                               | 18   |
| 1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....                           | 18   |
| 1.4. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL.. |      |
| .....                                                       | 19   |
| 1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA .....                          | 19   |
| 1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....                          | 19   |
| 1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA.....                      | 19   |
| 1.5. DOCUMENTOS QUE ACREDITAN EXPERIENCIA PROFESIONAL       | 20   |
| CAPÍTULO II.....                                            | 22   |
| MARCO TEÓRICO .....                                         | 22   |
| 2.1. ANTECEDENTES DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL    |      |
| .....                                                       | 22   |
| 2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....                   | 22   |
| 2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES .....                        | 23   |

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES .....                         | 25 |
| 2.2. BASES TEÓRICAS .....                                 | 26 |
| 2.2.1. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES – RNE .....   | 26 |
| 2.2.2. MAESTRANZA.....                                    | 26 |
| 2.2.3. NUEVO HANGAR.....                                  | 27 |
| 2.2.4. PAVIMENTO.....                                     | 27 |
| 2.2.5. TIPOS DE PAVIMENTO .....                           | 28 |
| 2.2.6. JUNTAS LONGITUDINALES Y JUNTAS TRANSVERSALES....   | 29 |
| 2.2.7. DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO .....              | 31 |
| 2.2.8. MURO DE CONTENCIÓN .....                           | 32 |
| 2.2.9. COBERTURA METÁLICA.....                            | 33 |
| 2.2.10. CUNETA .....                                      | 33 |
| 2.2.11. SISTEMA DRYWALL.....                              | 33 |
| 2.3. MARCO CONCEPTUAL.....                                | 35 |
| CAPÍTULO III.....                                         | 37 |
| MARCO DESCRIPTIVO REFERENCIAL .....                       | 37 |
| 3.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN.....                   | 37 |
| 3.1.1. NOMBRE O RAZON SOCIAL.....                         | 37 |
| 3.1.2. RUBRO.....                                         | 37 |
| 3.1.3. UBICACIÓN / DIRECCIÓN .....                        | 37 |
| 3.1.4. RESEÑA .....                                       | 37 |
| 3.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE DESARROLLO PROFESIONAL ..... | 38 |
| 3.2.1. ACTIVIDADES REALIZADAS .....                       | 38 |
| 3.2.2. UBICACIÓN DE LOS MÓDULOS A INTERVENIR.....         | 40 |
| CAPÍTULO IV.....                                          | 43 |
| DESARROLLO DE EXPERIENCIA LABORAL .....                   | 43 |
| 4.1. IDENTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....     | 43 |
| 4.2. ACTIVIDADES PROFESIONALES REALIZADAS .....           | 43 |

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.2.1. CONTRACTUAL .....                                            | 43  |
| 4.2.2. ADICIONAL DE OBRA CON DEDUCTIVO VINCULANTE N°01:52           |     |
| 4.2.3. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MÓDULO DE NUEVO<br>HANGAR ..... | 58  |
| 4.2.4. RESULTADO OPERATIVO (RO).....                                | 66  |
| 4.2.5. DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS .....                             | 74  |
| 4.3. COMPETENCIAS PROFESIONALES ADQUIRIDAS .....                    | 76  |
| 4.3.1. CONOCIMIENTOS TÉCNICOS .....                                 | 76  |
| 4.3.2. HABILIDADES DE ANÁLISIS .....                                | 76  |
| 4.3.3. CAPACIDAD DE ORGANIZACIÓN.....                               | 76  |
| 4.3.4. HABILIDAD DE COMUNICACIÓN.....                               | 77  |
| CAPÍTULO V.....                                                     | 78  |
| SOLUCIÓN DEL PROBLEMA .....                                         | 78  |
| 5.1. APORTES PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....                     | 78  |
| 5.1.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO .....                                 | 78  |
| 5.1.2. PLAZO DE EJECUCIÓN.....                                      | 80  |
| 5.1.3. ANTECEDENTES .....                                           | 80  |
| 5.1.4. ASPECTOS POBLACIONALES .....                                 | 80  |
| 5.1.5. OBJETIVO GENERAL .....                                       | 80  |
| 5.1.6. CUADRO DE ÁREAS CENTRO DE SERVICIOS DE<br>MAQUINARIAS .....  | 81  |
| 5.1.7. VISTAS Y ELEVACIONES.....                                    | 83  |
| 5.1.8. INGENIERÍA DEL PROYECTO .....                                | 84  |
| 5.1.9. DISEÑO ELÉCTRICO .....                                       | 88  |
| 5.1.10. DISEÑO SANITARIO .....                                      | 92  |
| 5.1.11. PRESUPUESTO DE OBRA.....                                    | 100 |
| 5.1.12. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....                               | 102 |
| CONCLUSIONES .....                                                  | 105 |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| RECOMENDACIONES.....            | 106 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 107 |
| ANEXOS.....                     | 112 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 1 Cuadro de coordenadas de maestranza .....                       | 40  |
| Tabla 2 Cuadro de coordenadas del nuevo hangar .....                    | 41  |
| Tabla 3 Equipamiento y mobiliario del proyecto .....                    | 51  |
| Tabla 4 Costo expediente y costo meta .....                             | 66  |
| Tabla 5 Costo expediente y costo meta 01 .....                          | 66  |
| Tabla 6 Costo expediente y costo meta 02 .....                          | 66  |
| Tabla 7 Costo expediente y costo meta 03 .....                          | 67  |
| Tabla 8 Costo Meta desagregado SSOMA:MO, MT. EQ y SC .....              | 69  |
| Tabla 9 Costo meta del módulo de Hangar 01: MO, MT. EQ y SC .....       | 69  |
| Tabla 10 Costo meta del módulo de Hangar 02: MO, MT. EQ y SC .....      | 70  |
| Tabla 11 Costo meta del módulo de Hangar 03: MO, MT. EQ y SC .....      | 71  |
| Tabla 12 Costo meta del módulo de Maestranza 01: MO, MT. EQ y SC .....  | 71  |
| Tabla 13 Costo meta del módulo de Maestranza 02: MO, MT. EQ y SC .....  | 72  |
| Tabla 14 Costo meta del módulo de Maestranza 03: MO, MT. EQ y SC .....  | 73  |
| Tabla 15 Ubicación política del proyecto .....                          | 78  |
| Tabla 16 Ambientes administrativos del primer nivel - maestranza .....  | 81  |
| Tabla 17 Ambientes administrativos del segundo nivel - maestranza ..... | 81  |
| Tabla 18 Tratamiento interior - maestranza .....                        | 81  |
| Tabla 19 Ambientes del módulo 01- hangar .....                          | 82  |
| Tabla 20 Ambientes del módulo 02 - hangar .....                         | 82  |
| Tabla 21 Tratamiento interior Hangar .....                              | 82  |
| Tabla 22 Medidas de ábaco .....                                         | 96  |
| Tabla 23 Dotación diaria en maestranza – primer nivel .....             | 97  |
| Tabla 24 Dotación diaria en maestranza – segundo nivel .....            | 98  |
| Tabla 25 Dotación diaria en hangar – primer nivel .....                 | 98  |
| Tabla 26 Dotación diaria en hangar – segundo nivel .....                | 99  |
| Tabla 27 Presupuesto referencial del expediente técnico de obra .....   | 100 |
| Tabla 28 Presupuesto ofertado contratado .....                          | 100 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 Experiencia general en el campo de ingeniería civil .....                                                                               | 21 |
| Figura 2 Ubicación del área de maestranza .....                                                                                                  | 41 |
| Figura 3 Ubicación del área del nuevo hangar .....                                                                                               | 42 |
| Figura 4 Desmontaje de estructura de madera existente - Maestranza.....                                                                          | 44 |
| Figura 5 Desmontaje culminado en su totalidad - Maestranza .....                                                                                 | 44 |
| Figura 6 Instalación de las columnas metálicas (W 16x50) - Maestranza ...                                                                        | 45 |
| Figura 7 Izado de tijerales curvo 01 .....                                                                                                       | 45 |
| Figura 8 Izado de tijerales curvo 02 .....                                                                                                       | 46 |
| Figura 9 Cobertura Parabólico - Maestranza .....                                                                                                 | 46 |
| Figura 10 Juntas longitudinales y transversales - Maestranza .....                                                                               | 47 |
| Figura 11 Losa de concreto $f'c=280$ kg/cm <sup>2</sup> - Maestranza .....                                                                       | 47 |
| Figura 12 Detalle de alcantarilla pluvial - Maestranza.....                                                                                      | 48 |
| Figura 13 Acerado y encofrado de alcantarilla pluvial - Maestranza.....                                                                          | 48 |
| Figura 14 Rejilla metálica - Maestranza.....                                                                                                     | 49 |
| Figura 15 Muros de ladrillos considerados en el segundo nivel - Maestranza .....                                                                 | 49 |
| Figura 16 Sistema drywall en ambientes del segundo nivel - Maestranza...                                                                         | 50 |
| Figura 17 Detalle en planta cortina de vidrio - Maestranza.....                                                                                  | 50 |
| Figura 18 Cortina de vidrio - Maestranza.....                                                                                                    | 51 |
| Figura 19 Equipamiento y mobiliario del proyecto - Maestranza.....                                                                               | 52 |
| Figura 20 Evidencias que la columna existente no contaba con zapata, pero sí con un cimiento corrido de ancho de 0.40 m y peralte de 0.60m ..... | 53 |
| Figura 21 Se muestra la no existencia de losa aligerada – Maestranza .....                                                                       | 53 |
| Figura 22 Desmontaje de estructuras de madera existente - Maestranza...                                                                          | 54 |
| Figura 23 Demolición de pisos y cuneta existente - Maestranza .....                                                                              | 54 |
| Figura 24 Detalle en planta: viga de cimentación longitudinales y transversales - Maestranza .....                                               | 55 |
| Figura 25 Reforzamiento con viga de cimentación de 0.30mx0.50m - Maestranza .....                                                                | 55 |
| Figura 26 Detalle de losa aligerada $e=0.20$ m .....                                                                                             | 56 |
| Figura 27 Losa aligera en área administrativa - Maestranza .....                                                                                 | 56 |

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 28 Detalle de refuerzo tubo cuadrado de 6''x6''x3mm – Cobertura parabólica .....                   | 57 |
| Figura 29 Instalación de tubo cuadrado de 6''x6''x3mm - Maestranza.....                                   | 57 |
| Figura 30 Verificación de la instalación de cielorraso con baldosas de 0.60 m x 0.60 m - Maestranza ..... | 58 |
| Figura 31 Detalle de elevación de cerco perimétrico - Hangar .....                                        | 58 |
| Figura 32 Verificación del espesor de juntas en cerco perimétrico - Hangar.....                           | 59 |
| Figura 33 Encofrado de columnas cerco perimétrico - Hangar .....                                          | 59 |
| Figura 34 Cerco perimétrico Jr. Iquitos - Hangar .....                                                    | 60 |
| Figura 35 Detalle en planta de pórtico de ingreso - Hangar.....                                           | 60 |
| Figura 36 Tarrajeo interior de pórtico de ingreso - Hangar .....                                          | 61 |
| Figura 37 Distribución de dowels en losa de estacionamiento y patio de maniobras - Hangar .....           | 62 |
| Figura 38 Planta artesanal de concreto .....                                                              | 62 |
| Figura 39 Vertido de concreto en losa de patio de maniobras - Hangar .....                                | 63 |
| Figura 40 Patio de maniobras y estacionamiento - Hangar .....                                             | 63 |
| Figura 41 Área de lavados - Hangar .....                                                                  | 64 |
| Figura 42 Canaleta pluvial con rejillas metálicas - Hangar .....                                          | 64 |
| Figura 43 Estructura metálica con cobertura de Aluzinc TDR4 - Hangar.....                                 | 65 |
| Figura 44 Tanque elevado - Hangar .....                                                                   | 65 |
| Figura 45 Suelo saturado producto de las intensas lluvias en la zona - Hangar .....                       | 75 |
| Figura 46 Ubicación Hangar .....                                                                          | 79 |
| Figura 47 Ubicación Maestranza .....                                                                      | 79 |
| Figura 48 Elevación fachada principal de Hangar.....                                                      | 83 |
| Figura 49 Elevación fachada principal de Maestranza.....                                                  | 83 |
| Figura 50 Vista de aire Hangar .....                                                                      | 83 |
| Figura 51 Vista interior maestranza .....                                                                 | 84 |
| Figura 52 Esquema unifilar del tablero TG – Hangar.....                                                   | 89 |
| Figura 53 Esquema unifilar del tablero TD1- Hangar.....                                                   | 90 |
| Figura 54 Esquema unifilar del tablero TD2- Hangar.....                                                   | 90 |
| Figura 55 Esquema unifilar del tablero TD3- Hangar.....                                                   | 90 |
| Figura 56 Esquema unifilar del tablero TG – Maestranza.....                                               | 91 |
| Figura 57 Esquema unifilar del tablero TD1 – Maestranza .....                                             | 91 |

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 58 Esquema unifilar del tablero TD2 – Maestranza .....  | 91  |
| Figura 59 Esquema unifilar del tablero TD3 – Maestranza .....  | 92  |
| Figura 60 Esquema unifilar del tablero TD4 – Maestranza .....  | 92  |
| Figura 61 Abaco de medidores- Maestranza .....                 | 95  |
| Figura 62 Abaco de medidores- Hangar .....                     | 96  |
| Figura 63 Resumen del presupuesto Adicional de Obra N°01.....  | 101 |
| Figura 64 Resumen del presupuesto Deductivo de Obra N°01 ..... | 101 |

## RESUMEN

Uno de los problemas a los que se enfrenta la gerencia territorial de atalaya es la falta de una infraestructura para el estacionamiento o mantenimiento de sus maquinarias pesadas, lo que ha permitido el desarrollo de este trabajo de investigación que lleva de nombre: “Mejoramiento y ampliación de la capacidad operativa de los servicios de maquinarias de la gerencia territorial de Atalaya, distrito de Raymondi, provincia de Atalaya, departamento de Ucayali”, que tuvo como objetivo general fortalecer, mejorar e implementar el sistema de servicios de maquinarias de la gerencia territorial en el distrito de Raymondi, utilizando para ello dos terrenos ubicadas menos de 5 minutos de uno al otro para mejor interacción. El conjunto de estas edificaciones permitió a los operadores de la maquinaria (choferes, conductores y mecánicos) contar con un espacio especializado necesarios para una mejor operatividad y supervisión, permitiendo con ello el control efectivo del uso y funcionamiento de todas las maquinarias existentes, mantenimiento y lavado en el mismo local sin la necesidad de trasladarse a otras zonas aledañas del distrito.

**Palabras clave:** Servicios de maquinarias, Mejoramiento, Estacionamiento, Maestranza y Hangar.

## **ABSTRACT**

One of the problems faced by the Atalaya Territorial Management is the lack of infrastructure for parking or maintaining its heavy machinery. This has led to the development of this research project entitled: "Improvement and Expansion of the Operational Capacity of the Machinery Services of the Territorial Management of Atalaya, Raymondi District, Atalaya Province, Ucayali Department." The general objective of this project was to strengthen, improve, and implement the territorial management's machinery services system in the Raymondi District. This project used two plots of land located less than five minutes from each other for better interaction. These buildings provided machinery operators (drivers, conductors, and mechanics) with the specialized space necessary for improved operation and supervision, thereby enabling effective control of the use and operation of all existing machinery, as well as maintenance and cleaning within the same premises without the need to travel to other distant areas of the district.

**Keywords:** Machinery services, Improvement, Parking, infrastructure. Maestranza, hangar

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de suficiencia profesional lleva de nombre: “Mejoramiento y ampliación de la capacidad operativa de los servicios de maquinarias de la gerencia territorial de atalaya, distrito de Raymondi, provincia de Atalaya, departamento de Ucayali”, la cual tiene como objetivo principal la construcción de espacios para estacionamiento y mantenimiento de maquinarias pesadas de la gerencia territorial de atalaya.

Los problemas de espacio para estacionamiento o mantenimiento de maquinarias pesadas en el Perú y sus provincias, registran alto índice de carencia como espacio de servicios de maquinarias. Los espacios de mantenimiento de maquinarias pesadas, especialmente en los distritos de cada región del Perú, se ha convertido en un aspecto de preocupación de la ciudadanía.

La gerencia territorial de Atalaya es un órgano descentralizado del gobierno regional de Ucayali, por lo que tiene competencias en promoción, gestión y regulación de actividades económicas y productivas en su ámbito y nivel, correspondiente a los sectores agricultura, pesquería, industria, comercio, turismo, energía hidrocarburos, minas, transporte, comunicaciones y medio ambiente.

La gerencia territorial de Atalaya cuenta con su pool de maquinarias, las cuales han permitido realizar mantenimientos de las principales vías de toda la provincia de atalaya y apertura de nuevas trochas carrozables en beneficio de todos los agricultores de la zona.

Para ello se va implementar la construcción de un nuevo Hangar donde su función será de cochera y lavado para maquinarias pesadas; y el mejoramiento de una infraestructura existente del local de Maestranza, donde contará; con áreas administrativas, área de mantenimiento y patio de maniobras de maquinarias pesadas.

# **CAPÍTULO I**

## **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1.DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

A nivel global, los costos operativos que están asociados al uso de maquinaria pesada, especialmente en actividades como carguío, transporte, construcción, representan entre el 50% y el 70% de los costos totales en sectores como la minería. Esta proporción revela la importancia crítica de optimizar su capacidad operativa en proyectos de infraestructura y servicios, debido a que cualquier deficiencia se traduce en sobre costos y retrasos.

En Europa, el proyecto HERON, financiado por la Unión Europea y concluido en el año 2022, creó un sistema robótico autónomo para el mantenimiento de carreteras, compuesto por un vehículo terrestre y drones coordinados. El ensayo en entornos reales mostró que el sistema facilitó la inspección y reparación automatizada de grietas, reduciendo en un 30% los tiempos de intervención y optimizando el uso de recursos operativos. Además, la incorporación de sensores 3D y técnicas de inteligencia artificial estableció un nuevo estándar para la eficiencia y seguridad en la gestión de infraestructura vial, estimando una disminución de hasta 20% en costos de mantenimiento a mediano plazo (Katsamenis et al., 2022). El proyecto demostró que la automatización y la robótica pueden habilitar una gestión más eficiente de flotas de maquinaria, con alta replicabilidad en contextos de mejora operativa, como proyectos de expansión de capacidad en maquinaria municipal.

En África subsahariana, Achebe et al. (2024) llevaron a cabo un estudio en 2024 en diez pequeñas plantas de procesamiento de arroz en Nigeria, centrándose en la eficacia operativa de la maquinaria existente. Los resultados arrojaron una efectividad global del equipo (OEE) inferior al 50% y una efectividad operativa (OOE) por debajo del 40%, lo cual refleja una disponibilidad de maquinaria limitada y paralizaciones frecuentes. El análisis también encontró que el rendimiento operativo real efectivo (TEEP) apenas alcanzó el 25%, indicando que alrededor del 75% del potencial técnico

permanecía sin aprovechar. Entre las recomendaciones se encuentran: implementación de mantenimiento preventivo, programación laboral prolongada, formación continua del personal técnico y modelado de confiabilidad antes de instalar maquinaria. Este caso muestra claramente que incluso con maquinaria instalada, sin una gestión operativa adecuada se desperdicia gran parte de su potencial, lo cual se compara directamente con la necesidad de fortalecer la capacidad operativa en la Gerencia Territorial de Atalaya.

En Asia, específicamente en Indonesia, un estudio publicado en enero de 2025 desarrolló un modelo financiero para maquinaria pesada, incorporando el valor de por vida (LTV) y el costo total de propiedad (TCO) para la toma de decisiones sobre adquisición y operación. Según datos de 2021, Indonesia vendió 3088 unidades de maquinaria pesada, un 53% destinadas a minería; sin embargo, un estudio constató que un 24% de los propietarios desconocían el potencial económico real de sus unidades, y aproximadamente 3530 equipos no optimizaban su rendimiento (Rizki et al., 2025). El modelo realizado, permitió analizar costos operativos, mantenimiento, depreciación y proyección de ingresos por unidad, proponiendo estrategias para mejorar eficiencia financiera y operativa. Este enfoque, que combina técnicas y económicas, resulta altamente pertinente para la mejora y expansión de la capacidad operativa de maquinaria en entes públicos con recursos limitados, como la Gerencia Territorial de Atalaya.

En la región de América del Sur, diversas municipalidades carecen de un plan técnico-estadístico para la adquisición y mantenimiento de maquinaria pesada. Aguilar (2024), en su tesis realizada para establecer medidas y mejorar la capacidad operativa del Taller de maestranza en el municipio distrital San Marcos, en Ancash, Perú, demostró que la adquisición de maquinaria nueva, kit de herramientas para su operación y adecuado mantenimiento y capacitaciones al personal encargado, mejoraba considerablemente la capacidad operativa de la institución, siendo recuperable su inversión en un periodo de 5 años.

En Perú, se ha detectado una alta rotación y falta de pericia en personal de instituciones públicas, lo que provoca bajo desempeño operativo. Un estudio indicó insatisfacción laboral en un 76% del personal estatal por salarios y precariedad institucional, lo que impacta directamente en la eficacia del mantenimiento de maquinaria y capacidad operativa (Alzamora, 2024).

Las intervenciones en infraestructura y maquinaria en Ucayali han mostrado deficiencias en planificación técnica y presupuestal. Un caso específico de ello, es el sistema de tratamiento de aguas del hospital, este presentaba infraestructura inoperativa por más de un año, debido a un expediente técnico inadecuado y falta de personal calificado, lo cual refleja la debilidad en la gestión operativa local.

La provincia de Atalaya, ubicada dentro del Departamento de Ucayali, cuenta con tres tipos de acceso; a través de vía terrestre, desde la capital de Lima-Satipo-Atalaya (15 horas); vía aérea de Lima-Atalaya (45 min); y vía fluvial de Pucallpa – Atalaya (15 horas). Sin embargo, para poder ingresar a sus distritos y centros poblados aledaños, en su mayoría se accede por vías fluviales o trochas; solo un 24% del territorio tiene cobertura de caminos transitables. Esta falta de conectividad ejerce presión sobre la maquinaria local, que se encuentra subutilizada o inoperante por desuso o mal estado (Días et al., 2017).

Las actividades económicas que se desarrollan en la provincia de Atalaya son la agropecuaria, forestal y pesquera. Por lo que es necesario que las vías vecinales y departamentales estén en óptimas condiciones para el traslado de sus productos, sin embargo, la deficiente e inoportuna atención de los servicios de maquinarias pesadas de la gerencia territorial impide la adecuada atención a las necesidades de la población respecto a sus mantenimientos de sus vías.

El área de maestranza existente de la gerencia territorial de Atalaya tiene maquinarias en pésimas condiciones (malogradas) expuestas a la intemperie, carece de infraestructura para mantenimiento y estacionamiento. Actualmente, el pool de maquinarias está distribuido en diversos locales y propiedades de la entidad, por lo que no se puede realizar un control correcto

para dar atención a las necesidades de toda la población. Esta gerencia territorial cuenta con dos áreas de terreno: una infraestructura de maestranza existente de 1,049.82 m<sup>2</sup> en condiciones de deterioro y un área sin construir de 3,865.29 m<sup>2</sup>. La infraestructura existente de maestranza es a cielo abierto, con un patio de maniobras de tierra y un área administrativa de dos niveles con divisiones y cerramientos de madera en deterioro.

## **1.2.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. PROBLEMA GENERAL**

¿De qué manera el mejoramiento y ampliación de la capacidad operativa de los servicios de maquinarias de la Gerencia Territorial de Atalaya, distrito de Raymondi, provincia de Atalaya, departamento de Ucayali, permitirá optimizar el mantenimiento y operación de maquinaria pesada?

### **1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- ¿Qué tipo de intervención y uso se realizará en la infraestructura existente de maestranza para los servicios de maquinarias de la gerencia territorial de atalaya?
- ¿Qué tipo de intervención y uso se realizará en el área sin construir para los servicios de maquinarias de la gerencia territorial de atalaya?

## **1.3.OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Mejorar y ampliar la capacidad operativa de los servicios de maquinarias de la Gerencia Territorial de Atalaya, distrito de Raymondi, provincia de Atalaya, departamento de Ucayali.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Construir y mejorar el área existente de maestranza para mantenimiento de las maquinarias pesadas.

- Construir una infraestructura nuevo hangar para estacionamiento, área de lavado y un patio de maniobras para las maquinarias pesadas.

## **1.4. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

### **1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA**

Se sustenta en los principios del desarrollo territorial sostenible y gestión eficiente de los recursos públicos, los cuales son pilares fundamentales de la administración pública moderna. En ese sentido, la ejecución del proyecto en la Gerencia Territorial de Atalaya se justifica como una acción concreta que responde al deber del Estado de garantizar condiciones adecuadas para la ejecución de actividades de mantenimiento, intervención y desarrollo en los territorios más alejados de la región. Asimismo, este tipo de inversiones están alineadas con los enfoques de descentralización y autonomía regional, permitiendo a los gobiernos locales contar con herramientas propias para la intervención oportuna en sus zonas de influencia.

### **1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA**

La intervención realizada ha permitido mejorar de manera significativa la operatividad de los servicios de maquinaria de la Gerencia Territorial de Atalaya. Esta mejora se traduce en una mayor capacidad de respuesta ante las necesidades de mantenimiento de caminos vecinales, atención de emergencias viales, y soporte logístico a diversas actividades comunales y productivas. La ejecución del proyecto, que incluyó el mejoramiento de instalaciones y optimización de procesos internos, ha demostrado ser efectiva, culminando con conformidad técnica por parte de la entidad. Este resultado evidencia no solo la utilidad del proyecto, sino también su impacto directo en la mejora de los servicios que ofrece la gerencia, beneficiando a la población del distrito y zonas aledañas.

### **1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA**

Se sustenta en la experiencia real de participación en un proceso de contratación pública que concluyó con la ejecución satisfactoria de una

obra. La metodología aplicada fue de tipo descriptiva y aplicada, pues se basó en hechos concretos que permitieron sistematizar los procedimientos técnicos, administrativos y legales involucrados en el mejoramiento y ampliación de los servicios de maquinaria. Asimismo, el enfoque del trabajo permitió identificar buenas prácticas en la formulación, gestión y control de proyectos públicos, desde la etapa de planificación hasta la supervisión y cierre del contrato. Este enfoque metodológico contribuye a fortalecer las capacidades profesionales del autor y puede servir como insumo para futuras iniciativas similares dentro del ámbito de la gestión pública territorial.

#### **1.5.DOCUMENTOS QUE ACREDITAN EXPERIENCIA PROFESIONAL**

El autor cuenta con un total de 1,501 días de experiencia laboral en el campo de la ingeniería civil, tal y como se detalla a continuación:

**Figura 1***Experiencia general en el campo de ingeniería civil*

| EXPERIENCIA EN EL CAMPO DE LA INGENIERÍA CIVIL |                                |                                                                                                                                                                                                                                                             |            |                         |          |
|------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------|----------|
| RAZÓN SOCIAL DE CONTRATANTE                    |                                | DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO                                                                                                                                                                                                                                    | FECHA      |                         |          |
|                                                |                                |                                                                                                                                                                                                                                                             | INICIO     | TÉRMINO                 | DURACIÓN |
| 1                                              | CONSORCIO E&S TINGO MARIA      | Asistente Técnico de Obra: "Saldo de Obra de la Obra Ampliación y Remodelación del Mercado Modelo de Tingo María, Provincia de Leoncio Prado, Huánuco"                                                                                                      | 09/09/2019 | 24/05/2021              | 623 días |
| 2                                              | CONSORCIO SAN PEDRO            | Asistente Técnico de obra del servicio de consultoría de obra supervisión de la obra: "Creación de los Servicios de Minicomplejo Deportivo en el Centro Poblado San Pedro de Carash del Distrito de San Marcos- Provincia de Huari- Departamento de Ancash" | 08/01/2022 | 08/07/2022              | 181 días |
| 3                                              | RIVER PLAZA CONTRATISTAS S.A.C | PMO CONTROLLER                                                                                                                                                                                                                                              | 01/02/2023 | 31/08/2023              | 211 días |
| 4                                              | CONSORCIO EJECUTOR ATALAYA     | Asistente Técnico de Residente para la ejecución de la obra: "Mejoramiento y Ampliación de la Capacidad Operativa de los Servicios de Maquinarias de la Gerencia Territorial de Atalaya, Distrito Raymondi, Provincia de Atalaya, Departamento de Ucayali"  | 01/09/2023 | 31/05/2024              | 273 días |
| 5                                              | RIVER PLAZA CONTRATISTAS S.A.C | Asistente Técnico de Residente para la ejecución de la obra: "Mejoramiento del Servicio de Transitabilidad en el Tramo la Curva- Julio C. Tello- Buenos Aires- Río Tarapoto del Distrito de Castillo Grande, Provincia de Leoncio Prado- Huánuco"           | 01/06/2024 | 31/12/2024              | 213 días |
| <u>Total</u> de experiencia                    |                                |                                                                                                                                                                                                                                                             |            | 1501 días               |          |
|                                                |                                |                                                                                                                                                                                                                                                             |            | 4 años, 1 mes y 10 días |          |

*Nota:* Experiencia laboral en ingeniería civil

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

##### **2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

Restrepo (2022). En su tesis titulada “Elaboración de un plan de mantenimiento para maquinaria pesada de la división de obras públicas de la dorada caldas”, desarrolló un proyecto orientado al diseño e implementación para el mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada utilizada por la gerencia de obras públicas en el municipio de La Dorada, Caldas en Colombia. El objetivo principal fue optimizar el funcionamiento de dicha maquinaria, con miras a incrementar su productividad, disminuir los tiempos de ociosidad por fallas, minimizar los tiempos de mantenimiento y controlar los sobrecostos operativos. La propuesta se basó en una metodología descriptiva con enfoque mixto, permitiendo la construcción de formatos técnicos para el control y ejecución de actividades de mantenimiento. El proyecto destacó la importancia de caracterizar los activos, diagnosticar las condiciones actuales, elaborar el plan de mantenimiento y evaluar los aspectos financieros relacionados. Se concluyó que el uso adecuado y oportuno de los formatos de mantenimiento creados facilita la realización de análisis sobre la frecuencia de fallos y la rápida identificación de los repuestos más necesarios. Estos formatos también resultaron fundamentales para la reparación y eliminación de fallas en un tiempo reducido, disminuyendo el tiempo de inactividad y los gastos operativos.

Minango y Egas (2021), En su tesis titulada “Optimización de los procesos de producción de maquinarias y equipos industriales en una empresa metalmecánica, mediante la aplicación de la manufactura esbelta”, llevaron a cabo una propuesta tecnológica centrada en la implementación de herramientas del modelo de manufactura esbelta, con el objetivo de perfeccionar los procesos de producción de maquinaria y equipos industriales, en una empresa metalmecánica en Guayaquil,

Ecuador. El tipo de investigación fue exploratoria y descriptiva, utilizo un enfoque cuali - cuantitativo. La población del estudio fueron los procesos de la organización, y la muestra los procesos operativos. A través de un diagnóstico integral de la situación actual, identificaron deficiencias tales como altos tiempos de ciclo, retrasos en la fabricación y actividades que no aportaban valor, lo cual generaba paros en las maquinarias y procesos desbalanceados. Como solución, se propuso la aplicación de herramientas como el estudio de tiempos, el diagrama de flujo de procesos y la metodología SMED.

Jaimes (2021), En su tesis titulada “Desarrollo de un plan de mantenimiento preventivo para maquinaria pesada de la alcaldía del municipio de La Esperanza”, en su trabajo de grado, desarrolló un proyecto enfocado en mejorar la gestión del mantenimiento de la maquinaria pesada perteneciente a la alcaldía del municipio La Esperanza en Bucaramanga, Colombia. Esta iniciativa surgió ante el uso inadecuado de los equipos y la falta de mantenimiento por parte del personal operativo. La propuesta contempló un diagnóstico del estado actual de la maquinaria, la estandarización de las hojas de vida de los equipos conforme a la norma ISO 14224, y la caracterización de la flota a través de inventarios. Asimismo, se diseñaron planes de mantenimiento que incluyeron estándares de trabajo, instrumentos de evaluación y formatos de caracterización. Como resultado, se implementó un programa de mantenimiento en Excel con el objetivo de optimizar la operatividad y extender la vida útil de la maquinaria empleada en obras viales del municipio.

### **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

Norabuena (2024), En su tesis titulada “Implementación del plan de mantenimiento preventivo de maquinaria agrícola”, en la realización de su tesis, llevó a cabo un proyecto de implementación de un plan de mantenimiento para una flota de 18 máquinas nebulizadoras en una empresa exportadora de uva ubicada en el norte del Perú, Piura. El objetivo del estudio fue proteger a la compañía de los errores de sus

dispositivos y de todos los efectos que estos pueden ocasionar en la cadena de producción, el área de operaciones gestionaba el mantenimiento de manera correctiva, sin registros históricos que permitieran el análisis de fallas. La investigación concluyó después de la ejecución formal del plan, que inició en julio de 2023, y tras cuatro meses se logró una mejora significativa en indicadores como el tiempo medio de reparación y la disponibilidad, alcanzando un promedio del 95% de operatividad en la flota.

Huamán (2023), En su tesis titulada “Implementación de un plan de mantenimiento de las maquinarias pesadas para incrementar la disponibilidad, en la municipalidad de Acobamba - Tarma”, en la realización de su Tesis, tuvo como objetivo mejorar la disponibilidad y productividad de la maquinaria pesada, así como optimizar la ejecución de obras municipales en Acobamba- Tarma. La investigación, de tipo tecnológica y nivel aplicado, empleó un enfoque deductivo-inductivo para diagnosticar las fallas recurrentes y establecer estrategias preventivas. Los resultados demostraron una reducción significativa en las horas de parada (224 horas menos) y un aumento del 90.5% en la disponibilidad operativa de la maquinaria, evidenciando la efectividad del plan propuesto.

Salas (2020), En su tesis titulada “Propuesta del plan de mantenimiento en el taller de maquinaria pesada de la Empresa Minera Castor”, en su trabajo de investigación, desarrolló una propuesta de plan de mantenimiento para el área de maquinaria pesada, en respuesta a la falta de una planificación formal en esta etapa inicial del proyecto minero orientado a la extracción de oro y plata en la Empresa Minera Castor, Ancash 2020. Esta investigación fue elaborada con un planteamiento de investigación tecnológico aplicado, incluyó el análisis de averías, la recopilación de indicadores de gestión, y la implementación de herramientas como las 5S, con el fin de mejorar la organización y eficiencia del taller. Se diseñaron formatos de control inspirados en prácticas de otras empresas, adaptados a la realidad operativa de Minera Castor. Se llegó a la conclusión que formular una propuesta de plan de mantenimiento permitirá fortalecer la planificación de tareas, asegurar la

operatividad de los equipos y sentar las bases para una mejora continua a medida que la empresa crezca.

### **2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES**

Chuquipiondo (2023), En su tesis titulada “Propuesta de mejora de planeamiento estratégico para la gestión de calidad en la micro y pequeña empresa Constructora Uranio SAC. Distrito de Callería, Ucayali 2023”, realizó una investigación en la micro y pequeña empresa Constructora Uranio S.A.C., ubicada en Callería, Ucayali, con el objetivo de proponer mejoras en el planeamiento estratégico para fortalecer la gestión de calidad. El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, siendo el nivel descriptivo y diseño no experimental con un corte transversal. A través de una encuesta que fue aplicada a 16 trabajadores (muestra), se evidenció que la empresa presentaba deficiencias en la socialización de su misión (100% indicó que muy pocas veces se comunica), en la formulación de objetivos alineados a la visión (50%), y en el uso de estrategias y herramientas como el análisis FODA (56%). Se concluyó que la implementación de un adecuado planeamiento estratégico resulta fundamental para optimizar la gestión de calidad en la organización, proponiéndose acciones específicas para subsanar dichas debilidades.

Pinchi (2023), En su tesis titulada “Caracterización y propuesta de mejora en las empresas del sector comercio- rubro venta de repuestos de maquinarias pesadas del Perú: caso empresa J.L.G Centro Diesel E.I.R.L.- Pucallpa”, llevó a cabo su proyecto de investigación cuyo objetivo fue detallar las características del financiamiento y proponer mejoras en las mypes del sector comercio – rubro venta de repuestos de maquinaria pesada, tomando como caso de estudio a la empresa J.L.G Centro Diesel E.I.R.L., ubicada en Pucallpa, Ucayali. El enfoque metodológico fue cualitativo, con un diseño no experimental, descriptivo, bibliográfico y documental. Se utilizaron entrevistas y revisión de fuentes secundarias como técnicas de recolección de datos. Se concluyó que muchas MYPES acceden a financiamiento externo principalmente a través de entidades no bancarias, invirtiendo a largo plazo en activos fijos o a corto plazo en

capital de trabajo. Como resultado, se evidenció que existen diferencias en el uso y plazos del financiamiento entre las MYPES del sector comercio y la empresa analizada.

Adrianzen et al. (2020), En su tesis titulada “Gestión logística y su influencia en la competitividad en las pymes del sector construcción importadoras de maquinarias, equipos y herramientas del distrito de Callería”, en su tesis, tuvieron como objetivo determinar la relación entre la gestión logística y la competitividad en pymes del sector construcción que importan maquinaria, equipos y herramientas en el distrito de Callería, 2018. Mediante un enfoque descriptivo-correlacional y una muestra de 60 empresas, aplicaron cuestionarios estructurados y se analizaron los datos utilizando la prueba de Rho de Spearman en el software SPSS. Los resultados evidenciaron una relación significativa entre la gestión logística y la competitividad, concluyendo que, una adecuada gestión logística influye positivamente en el nivel competitivo de estas pymes.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES – RNE**

Es la norma técnica de cumplimiento obligatorio por todas las entidades públicas, así como por las personas naturales y jurídicas de derecho privado que proyecten o ejecuten habilitaciones urbanas y edificaciones en el territorio nacional. Asimismo, es el único marco normativo que establece los criterios y requisitos mínimos de calidad para el diseño, producción y conservación de las edificaciones y habilitaciones urbanas, este se actualizará periódicamente de manera integral o parcial, conforme a los avances tecnológicos y la demanda de la sociedad.

### **2.2.2. MAESTRANZA**

Una Maestranza se refiere al conjunto de talleres y oficinas donde se realizan mantenimientos de motores y piezas de equipos y maquinaria pesada, utilizadas por entidades públicas o privadas, particularmente de transporte (Asociación de Academias de la Lengua Española [ASALE], 2010).

La función que cumple una maestranza es de:

- Programar, organizar, dirigir, controlar y evaluar el mantenimiento preventivo y correctivo, así como el funcionamiento de las unidades vehiculares y maquinaria pesada de la Municipalidad.
- Administrar y controlar la asignación de vehículos y maquinaria para el uso de las diversas unidades orgánicas, destinados a la ejecución de obras, prestación de servicios de limpieza pública, áreas verdes y administrativos.
- Establecer mecanismos de control de uso y operatividad de vehículos y maquinaria.
- Administrar y controlar las instalaciones, las herramientas y equipos, destinados al mantenimiento y reparación de las unidades de las unidades vehiculares y maquinaria pesada, de propiedad municipal (Municipalidad Distrital de Laredo [MDL], 2017).

### **2.2.3. NUEVO HANGAR**

El nuevo hangar de maestranza es una infraestructura que comprende áreas de estacionamiento, lavado y patio de maniobras de maquinarias pesadas.

### **2.2.4. PAVIMENTO**

El Pavimento es una estructura de varias capas construida sobre la sub rasante del camino para resistir y distribuir esfuerzos originados por los vehículos y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. Por lo general está conformada por las siguientes capas: base, subbase y capa de rodadura (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 25). A continuación se detalla las capas de un pavimento:

#### **2.2.4.1. SUBBASE**

Es una capa de material especificado y con un espesor de diseño, el cual soporta a la base y a la carpeta. Además, se utiliza como capa de drenaje y controlador de la capilaridad del agua. Dependiendo del tipo, diseño y dimensionamiento del pavimento,

esta capa puede obviarse. Esta capa puede ser de material granular ( $\text{CBR} \geq 40\%$ ) o tratada con asfalto, cal o cemento (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 25).

#### **2.2.4.2. BASE**

Es la capa inferior a la capa de rodadura, que tiene como principal función de sostener, distribuir y transmitir las cargas ocasionadas por el tránsito. Esta capa será de material granular drenante ( $\text{CBR} \geq 80\%$ ) o será tratada con asfalto, cal o cemento (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 25).

#### **2.2.4.3. CAPA DE RODADURA**

Es la parte superior de un pavimento, que puede ser de tipo bituminoso (flexible) o de concreto de cemento Portland (rígido) o de adoquines, cuya función es sostener directamente el tránsito (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 25).

### **2.2.5. TIPOS DE PAVIMENTO**

Los tipos de pavimento son los siguientes:

#### **2.2.5.1. PAVIMENTO FLEXIBLE**

Es una estructura compuesta por capas granulares (subbase, base) y como capa de rodadura una carpeta constituida con materiales bituminosos como aglomerantes, agregados y de ser el caso aditivos. Principalmente se considera como capa de rodadura asfáltica sobre capas granulares: mortero asfáltico, tratamiento superficial bicapa, micropavimentos, macadam asfáltico, mezclas asfálticas en frío y mezclas asfálticas en caliente (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 25).

#### **2.2.5.2. PAVIMENTO SEMIRRÍGIDO**

Es una estructura de pavimento compuesta básicamente por capas asfálticas con un espesor total bituminoso (carpeta asfáltica en caliente sobre base tratada con asfalto); también se considera como pavimento semirrígido la estructura compuesta por carpeta

asfáltica sobre base tratada con cemento o sobre base tratada con cal. Dentro del tipo de pavimento semirrígido se ha incluido los pavimentos adoquinados. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 25).

#### **2.2.5.3. PAVIMENTO RÍGIDO**

Es una estructura de pavimento compuesta específicamente por una capa de subbase granular, no obstante, esta capa puede ser de base granular, o puede ser estabilizada con cemento, asfalto o cal, y una capa de rodadura de losa de concreto de cemento hidráulico como aglomerante, agregados y de ser el caso aditivo (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 26). Dentro de los pavimentos rígidos existen tres categorías:

- Pavimento de concreto simple con juntas
- Pavimento de concreto con juntas y refuerzo de acero en forma de fibras o mallas
- Pavimento de concreto con refuerzo continuo

#### **2.2.6. JUNTAS LONGITUDINALES Y JUNTAS TRANSVERSALES**

El objetivo de las juntas es controlar la fisuración y agrietamiento que sufre la losa del pavimento debido a la contracción propia del concreto por pérdida de humedad, así como a las variaciones de temperatura que sufre la losa por su exposición al medioambiente, y el gradiente de temperatura existente desde la superficie hasta la subbase (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 231).

Los tipos de juntas en los pavimentos de concreto son las siguientes:

##### **2.2.6.1. JUNTAS LONGITUDINALES**

Juntas longitudinales de contracción, dividen los carriles de tránsito y controlan el agrietamiento y fisuración cuando se construyen en simultáneo dos o más carriles. En ese caso, se logran mediante el corte a la tercera parte del espesor de la losa de concreto, con un disco de 3 mm. La transferencia de carga en las juntas longitudinales se logra mediante la trabazón de los

agregados, y se mantiene con el empleo de barras de amarre, que son de acero y corrugadas (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 232).

Juntas longitudinales de construcción, se constituyen de acuerdo al encofrado utilizado o a las pasadas de la pavimentadora de encofrado deslizante. La transferencia de carga se puede lograr mediante el empleo de juntas tipo llave o machihembradas. No se recomienda el empleo de juntas tipo llave en pavimentos con espesores de losa menores a 25 cm. Las juntas tipo llave requieren necesariamente el empleo de barras de amarre para asegurar que los carriles permanezcan lo suficientemente juntos para que la llave funcione. Cuando no se emplean juntas tipo llave, la barra de amarre puede ser capaz de aportar la totalidad de la transferencia de carga, debido a que el tránsito es canalizado al carril del pavimento (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 232).

#### **2.2.6.2. JUNTAS TRANSVERSALES**

- **Juntas longitudinales de contracción**, se construyen transversalmente a la línea central del pavimento y están espaciadas para controlar la fisuración y el agrietamiento provocados por la retracción del concreto, y por los cambios de humedad y temperatura. De ser posible se harán coincidir las juntas transversales de contracción con las de construcción.

El espaciamiento recomendado entre juntas no debe exceder los 4.50 metros. Se realizan cortando el concreto hasta la tercera parte del espesor de la losa, con un disco de corte de 3 mm, que logra la abertura suficiente para inducir la fisura. La transferencia de carga se puede dar mediante la trabazón de los agregados o mediante el empleo de pasadores (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 232).

- **Juntas longitudinales de construcción**, son las juntas generadas al final de la jornada de trabajo. Estas juntas se deben

localizar y construir en el lugar planeado siempre que sea necesario. En estas juntas se requiere el empleo de pasadores para la transmisión de carga (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 233).

- **Juntas transversales de dilatación**, los pavimentos de concreto normalmente no requieren este tipo de juntas. Anteriormente se empleaban este tipo de juntas para reducir los esfuerzos de compresión, sin embargo, esto ocasionaba que las juntas de contracción se abrieran más de lo necesario deteriorando la trabazón de los agregados y por lo tanto afectando la transferencia de carga.

El propósito de una junta de dilatación es el de aislar una estructura sobre carril del pavimento. En algunos casos no es recomendable el empleo de pasadores, por ejemplo, en intersecciones en que los movimientos de las losas, si están unidas, podrían dañar al concreto adyacente. Por lo general tienen anchos de 18 a 25 mm, en donde se coloca un material compresible que llene el espacio entre las caras de las losas.

A todas las juntas de contracción que estén al menos a 30 metros se les deben colocar pasadores para garantizar la transmisión de carga, dado que se ha reducido la eficiencia de la trabazón de agregados por la presencia de la junta de dilatación. Cuando no presentan pasadores, las juntas de dilatación se diseñan con un sobre espesor en los bordes adyacentes (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 233).

#### **2.2.7. DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO**

Por definición, los pavimentos de concreto simple se construyen sin ningún tipo de refuerzo de acero y sin (dowels) de acero en las juntas de control. Las juntas de control normalmente están espaciadas a intervalos de 4,60 m o menos, con la transferencia de carga dada por la trabazón de agregados. Los pavimentos de concreto simple sometidos a tráfico pesado, pueden utilizar dowels de acero para lograr una transferencia de

carga adicional en las juntas de control. Los pavimentos de concreto reforzado con mallas o fibras metálicas, tienen mayores espaciamientos entre juntas de control – hasta un máximo de 9,0 m – con el refuerzo de malla de alambre colocado entre juntas de control, con el objeto de mantener unidas a las grietas que se espera se desarrollen. Debido a que tiene mayores espaciamientos que los pavimentos de concreto simple, los pavimentos de concreto reforzado siempre requieren dowels de acero en las juntas de control para proporcionar una adecuada transferencia de carga. Los pavimentos pueden diseñarse con o sin bermas o sardineles y cunetas de concreto (Instituto de la Construcción y Gerencia, 2010, p.49).

#### **2.2.8. MURO DE CONTENCIÓN**

Los muros de contención son estructuras fundamentales en el campo de la ingeniería civil y la construcción. Son diseñados para resistir las fuerzas laterales del suelo y mantenerlo en su lugar, evitando deslizamientos o colapsos. Estas estructuras se utilizan comúnmente en proyectos de construcción que involucran cambios de nivel, como la creación de terrazas en terrenos inclinados o la contención de suelos en áreas propensas a deslizamientos (López, 2023).

Los muros de contención son estructuras que proporcionan estabilidad al terreno natural u otro material cuando se modifica su talud natural. Se utiliza como soporte de rellenos, productos mineros y agua.

Los tipos de muro de contención son las siguientes de acuerdo a (Alva, 2010):

- Gravedad, utiliza su propio peso para estabilidad.
- Cantilever, de concreto reforzado, utiliza la acción de cantiléver, para retener el suelo.
- Contrafuerte, similar al cantiléver, pero cuando el muro es alto o existen altas presiones de tierra. El contrafuerte este sujeto a tensión.
- Apoyado, similar a contrafuerte, con apoyo en la parte delantera, trabaja a compresión.
- Entramado, constituido por elementos prefabricados de concreto, metal o madera.

- Semigravedad, muros intermedios entre gravedad y cantiléver

### **2.2.9. COBERTURA METÁLICA**

Concreacero (2019) las cubiertas metálicas son estructuras que sirve para cerrar la parte superior de una edificación, en términos más simples, son implementadas para hacer del techo de una casa, edificio, escuela u otro tipo de edificación. La principal función de las cubiertas metálicas, es la de aislar y proteger a las personas u objetos de factores externos, como la lluvia, la nieve, el viento e incluso de animales.

### **2.2.10. CUNETA**

El discurrimento del agua pluvial que cae directa o indirectamente sobre las veredas y pistas, así como las provenientes de las instalaciones de drenaje pluvial de edificaciones, deben orientarse hacia las cunetas, las cuales deben conducir el flujo hacia las zonas bajas en las que los sumideros captan el agua pluvial para conducirla en dirección a las alcantarillas pluviales del centro poblado.

Según el Art. 14 del de la Norma Técnica CE 040. Indica los tipos de secciones mínimas de una cuneta son (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2021, p. 09).

- Sección semicircular
- Sección triangular
- Sección rectangular
- Sección trapezoidal
- Sección compuesta
- Sección en V

### **2.2.11. SISTEMA DRYWALL**

El Sistema de Construcción en Seco ETERNIT, está formado por una estructura de acero galvanizado constituyendo un esqueleto, recubierto, según requerimiento técnico del proyecto, con placa de fibrocemento SUPERBOARD, fabricados según Norma Técnica Peruana NTP 8336-1999, Normas ISO 14001: 2004, ISO 9001:2008; OHSAS 18001: 2007; con placa de yeso GYPLAC con una resistencia a la tracción 722 N y

cumpliendo con las normas NTP 334: 185: 2015 UNE EN 520:2005, ASTM C 1396; y/o recubierto con placa de fribosilicato PROMATECT H con una densidad de 870 kg/m<sup>3</sup>, reacción al fuego A1 según UNE EN 1350-1 y coeficiente de conductividad térmica 0,175 W/m. Las placas están unidas a los perfiles de acero galvanizado mediante el empleo de tornillos autoroscantes, que resiste adecuadamente a los esfuerzos producidos en un sismo severo (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017, p. 5).

#### **2.2.11.1. APLICACIONES DEL SISTEMA**

El sistema se puede emplear en la edificación de viviendas unifamiliares o multifamiliares, postas médicas o centros de salud, centros educativos, locales comerciales, equipamiento comunal y en general en cualquier tipo de edificación. Las características de los materiales que lo conforman, permiten que la edificación posea buena resistencia y durabilidad ante la acción del viento, calor, lluvias, etc., en cualquier ubicación del territorio nacional (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017, p. 5).

#### **2.2.11.2. ELEMENTOS VERTICALES**

Los elementos verticales son los muros o tabiques formados por perfiles de acero galvanizado revestidos con las placas Superboard, Gyplac y/o Promatect H y en caso sea necesario, puede llevar otros materiales en el interior que le proporcionen mejores características termo acústicas. La sección de los perfiles (en general parantes y rieles de acero galvanizado) dependerá del cálculo estructural del proyecto (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017, p. 6)

#### **2.2.11.3. REVESTIMIENTOS**

Los muros interiores en general recibirán un empaste sobre las cabezas de los tornillos y en las uniones de placas en la cara interior, se masillará con masilla lista para usar Gyplac. Después de aplicar la primera mano de masilla, se colocará una cinta de fibra

de vidrio cuando se trate de planchas de yeso Gyplac se colocará una cinta de papel. Luego una segunda aplicación de la masilla lista para usar Gyplac, para recibir pintura en forma similar a la convencional, previa preparación de las superficies con una mano de imprimante o sellador (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017, p. 8).

### 2.3. MARCO CONCEPTUAL

- **Aluzinc:** Son planchas de acero con recubrimiento de aleación de aluminio y zinc, luego acanaladas por deformación en frío por medio de una serie de rodillos (Aceros Arequipa, 2024).
- **Cobertura metálica:** Es una estructura que se utiliza para techos, fachadas y cerramientos de una edificación o área donde se requiera la protección contra lluvias, sol, nieve, etc.
- **Concreto armado o reforzado:** Concreto estructural reforzado con no menos de la cantidad mínima de acero (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010, p.15).
- **Concreto simple:** Concreto estructural sin armadura de refuerzo o con menos refuerzo que el mínimo especificado para concreto reforzado (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010, pág.15).
- **Cuneta:** Estructura hidráulica descubierta, estrecha y de sentido longitudinal destinada al transporte de agua pluvial, generalmente situada al borde de la calzada o pista (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010, p.5).
- **Dowels:** La dovela o barra de transferencia es un pasador transmisor de carga en juntas de pavimento rígido fabricado de barras lisas de acero. La canastilla con dovelas es conjunto ensamblado de dovelas montadas sobre una canastilla de acero soldada, también conocidas como dowels, cuyo objetivo es mantener la alineación y posición de las dovelas en la mitad del espesor del pavimento (Aceros Arequipa, 2020).
- **Drywall:** El sistema drywall es un sistema de construcción en seco que no utiliza agua. Dicho está compuesto por una estructura de acero galvanizado revestido con placas de yeso al interior y fibrocemento en su exterior.

- **Estacionamiento:** Superficie pavimentada, con o sin techo, destinada exclusivamente al parqueo de vehículos (Instituto de la Construcción y Gerencia, 2010, p.34)
- **Mestranza:** Es una infraestructura que está dividido en un conjunto de talleres de mantenimiento para maquinarias pesadas.
- **Muro de contención:** Los muros de contención son estructuras que proporcionan estabilidad al terreno natural u otro material cuando se modifica su talud natural. Se utiliza como soporte de rellenos, productos mineros y agua (Alva, 2010).
- **Nuevo Hangar:** Es una infraestructura que está dividido por módulos de estacionamiento, área de lavado y patio de maniobras para maquinarias pesadas.
- **Pavimento:** Estructura compuesta por capas que apoya en toda su superficie sobre el terreno preparado para soportarla durante un lapso denominado Período de Diseño y dentro de un rango de Serviciabilidad. Esta definición incluye pistas, estacionamientos, aceras o veredas, pasaje peatonales y ciclovías (Instituto de la Construcción y Gerencia, 2010, p.36).
- **Rejillas:** Es una estructura reticular compuesto por platinas y ángulos metálicos que sirven de cubierta para las cunetas las cuales permiten el paso de las aguas pluviales hacia el canal.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO DESCRIPTIVO REFERENCIAL**

#### **3.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN**

Se procedió a describir el contexto donde se a desarrollado la experiencia profesional en la cual se detallaron las funciones desarrolladas durante la permanencia laboral

##### **3.1.1. NOMBRE O RAZON SOCIAL**

- Consorcio Ejecutor Atalaya

##### **3.1.2. RUBRO**

- Construcción de edificios

##### **3.1.3. UBICACIÓN / DIRECCIÓN**

- Tingo María – Huánuco / Av. Raymondi N°141, 2do. Nivel

##### **3.1.4. RESEÑA**

El CONSORCIO se conforma entre las empresas: RIVER PLAZA CONTRATISTAS S.A.C. con RUC N°20601263158, debidamente representado por su Gerente General, el señor Marco Antonio Rivera Alvarado y PILLCO201 E.I.R.L. con RUC N°20528917951, debidamente representado por su gerente, el señor Juan Alfonso Pintado Pinedo, donde ambos determinan que el CONSORCIO será representado por su Representante Común , el señor Marlon Braulio Robles Mitma , con el propósito de complementar las capacidades técnicas, operativas, administrativas y financieras para la celebración y ejecución del CONTRATO derivado de la LICITACIÓN PÚBLICA N°003-2022-GRU-GTA-CS-PRIMERA CONVOCATORIA para la ejecución de la Obra: “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD OPERATIVA DE LOS SERVICIOS DE MAQUINARIAS DE LA GERENCIA TERRITORIAL DE ATALAYA, DISTRITO DE RAYMONDI, PROVINCIA DE ATALAYA, DEPARTAMENTO DE UCAYALI” – CUI N°2448558.

## **A) MISIÓN**

Ejecutar los proyectos de infraestructuras con mayor sostenibilidad y calidad en toda la provincia de Atalaya con la finalidad de promover bienestar y desarrollo de todas las comunidades aledañas.

## **B) VISIÓN**

Ser un consorcio en toda la provincia de Atalaya y la región de Ucayali reconocido por la excelencia en el trabajo y compromiso en la ejecución de proyectos de alta calidad.

### **3.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE DESARROLLO PROFESIONAL**

En el proyecto “Mejoramiento y ampliación de la capacidad operativa de los servicios de maquinarias de la gerencia territorial de talaya, distrito de Raymondi, provincia de Atalaya, departamento de Ucayali”, el autor ocupó el cargo de asistente técnico del residente de obra. La fecha de incorporación fue en el mes de setiembre del 2023, la obra se encontraba en un avance de ejecución acumulado de 34.85% frente a un 38.45% acumulado programado. El plazo de ejecución contractual fue de 150 días calendarios, sin embargo, la obra solo le restaba 50 días calendarios para su culminación.

#### **3.2.1. ACTIVIDADES REALIZADAS**

##### **a) Trabajo en campo**

Al inicio de mis labores he realizado las siguientes actividades:

- Reunión y coordinación con el staff técnico, maestro de obra y personal obrero.
- Constatación de los metrados valorizados con lo ejecutado en campo.
- Verificación del estado situacional de los dos módulos.
- Cuantificación de los materiales en stock en el área de almacén.
- Verificación de la planta de concreto artesanal en el acopio de hormigón.

- Constatación del personal obrero y staff de acuerdo a la planilla.
- Metrado general sincerado de lo ejecutado hasta el mes de agosto del 2023.
- Verificación de niveles con equipo topográfico.
- Requerimientos de materiales y equipos.
- Requerimiento de mano de obra calificada.
- Armado de nuevas cuadrillas para el cumplimiento de la programación del mes.

Durante la ejecución de la obra he realizado las siguientes actividades:

- Verificación del proceso constructivo, en concordancia con lo establecido en el expediente técnico.
- Metrados de avance semanal.
- Requerimiento de materiales.
- Ensayos de compresión mediante probetas.
- Verificación del cumplimiento del diseño de mezcla en la planta de concreto artesanal

Durante la recepción de obra he realizado las siguientes actividades:

- Inventario general de los materiales y equipos de la empresa.

## **b) Trabajos en gabinete**

Al inicio de mis labores he realizado lo siguiente:

- Verificación de los archivos digitales y físicos del expediente técnico de obra.
- Verificación de los archivos digitales y físicos de los actuados y valorizaciones de obra.
- Elaboración de la programación interna de obra.
- Metrado general de los dos módulos.
- Recopilación de información de los gastos realizados en mano de obra, materiales y equipos.

- Implementación del método de Resultado Operativo (RO)

Durante la ejecución de la obra he realizado lo siguiente:

- Recopilación de información de los gastos realizados en mano de obra, materiales y equipos.
- Resultado Operativo (RO) mensuales.
- Elaboración de valorizaciones de obra.
- Elaboración de informe de suspensión de obra.
- Elaboración de calendarios de reinicio de obra.

Durante la recepción de obra he realizado las siguientes actividades:

- Planos de replanteo general con las modificaciones realizadas durante la ejecución.

### 3.2.2. UBICACIÓN DE LOS MÓDULOS A INTERVENIR

Mediante el CONTRATO N°004-2022-GRU-GTA se firma el contrato de ejecución de la obra “Mejoramiento y ampliación de la capacidad operativa de los servicios de maquinarias de la gerencia territorial de Atalaya, distrito de Raymondi, provincia de Atalaya, departamento de Ucayali” que celebra de una parte la GERENCIA TERRITORIAL DE ATALAYA, en adelante la entidad y de otra parte el Consorcio Ejecutor Atalaya, conformado por las empresas: RIVER PLAZA CONTRATISTAS S.A.C y PILLCO201 E.I.R.L.

El proyecto cuenta con dos módulos:

#### - **Maestranza**

Es una infraestructura existente que tiene un área de 1,049.70 m2:

**Tabla 1**

*Cuadro de coordenadas de maestranza*

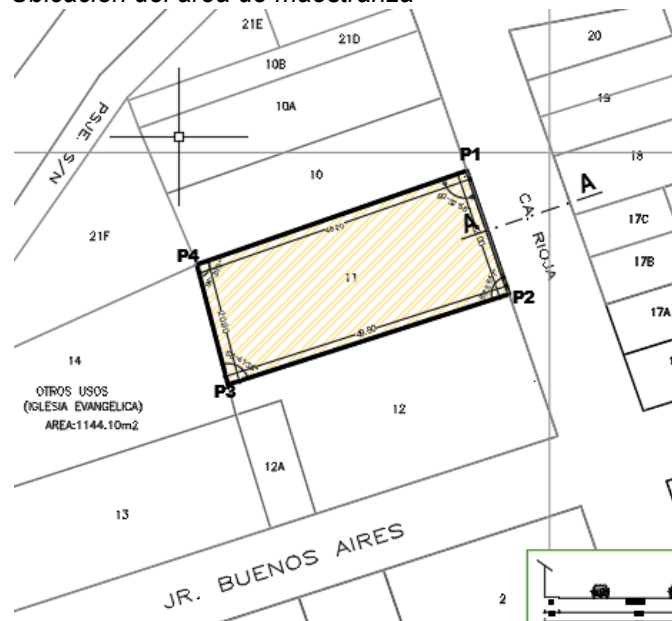
| CUADRO DE COORDENADAS |         |       |           |           |            |
|-----------------------|---------|-------|-----------|-----------|------------|
| VERTICE               | LADO    | DIST. | ANGULO    | ESTE      | NORTE      |
| P1                    | P1 - P2 | 22.00 | 90°32'58" | 636019.53 | 8813825.93 |

|    |         |       |           |           |            |
|----|---------|-------|-----------|-----------|------------|
| P2 | P2 - P3 | 49.80 | 88°56'17" | 636024.94 | 8813809.57 |
| P3 | P3 - P4 | 20.90 | 86°41'36" | 635977.59 | 8813795.20 |
| P4 | P4 - P1 | 48.20 | 94°39'5"  | 635972.81 | 8813809.24 |

Nota: Coordenadas

**Figura 2**

*Ubicación del área de maestranza*



Nota: Ubicación de maestranza

### - Nuevo Hangar de Maestranza:

Es un terreno libre que tiene un área de 3,857.60 m2:

**Tabla 2**

*Cuadro de coordenadas del nuevo hangar*

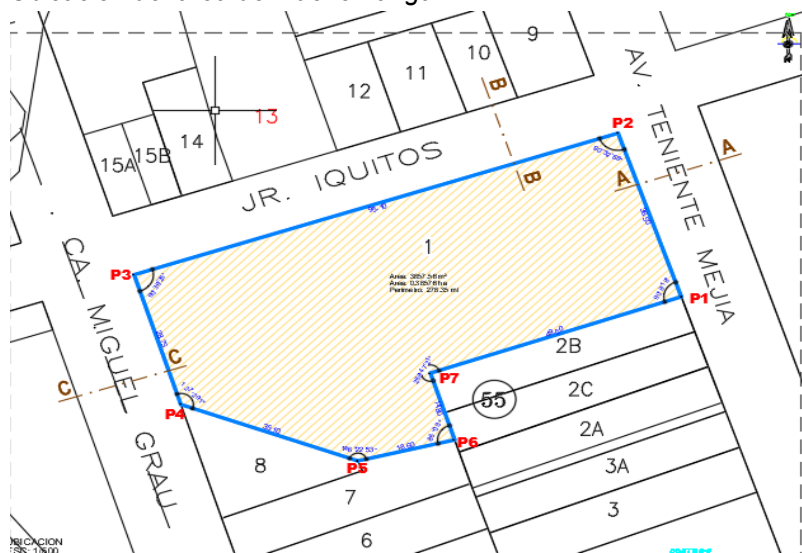
| CUADRO DE COORDENADAS |         |       |            |            |             |
|-----------------------|---------|-------|------------|------------|-------------|
| VERTICE               | LADO    | DIST. | ANGULO     | ESTE       | NORTE       |
| P1                    | P1 - P2 | 36.50 | 90°8'18"   | 636014.101 | 8813474.881 |
| P2                    | P2 - P3 | 95.10 | 90°32'58"  | 636002.295 | 8813509.419 |
| P3                    | P3 - P4 | 28.75 | 90°39'25"  | 35912.016  | 8813479.524 |
| P4                    | P4 - P5 | 35.10 | 127°29'1"  | 635920.741 | 8813452.129 |
| P5                    | P5 - P6 | 18.60 | 146°22'53" | 635953.762 | 8813440.229 |
| P6                    | P6 - P7 | 14.80 | 86°0'3"    | 635971.825 | 8813444.665 |

|    |       |       |            |            |             |
|----|-------|-------|------------|------------|-------------|
| P7 | P7_P1 | 49.50 | 268°47'21" | 635967.301 | 8813458.757 |
|----|-------|-------|------------|------------|-------------|

*Nota:* Coordenadas hangar

**Figura 3**

*Ubicación del área del nuevo hangar*



*Nota:* Ubicación del nuevo hangar

## **CAPÍTULO IV**

### **DESARROLLO DE EXPERIENCIA LABORAL**

#### **4.1. IDENTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA**

- Mano de obra: No se contaba con mano de obra calificada que cumpla con los rendimientos plasmados en el análisis de costos unitarios del expediente técnico de obra.
- Ubicación de la obra: El mal estado de la vía de acceso por tierra no permitía el ingreso de equipos y maquinarias según necesidad del proyecto.
- Factor climático: Las constantes lluvias ocasionaban la saturación del suelo y en consecuencia la suspensión de las actividades programadas del día.
- Costo de materiales: El costo del flete en temporadas de lluvias era elevado por la crecida del río y el mal estado de la vía Satipo-Atalaya.
- Desabastecimiento de materiales: El distrito de Raymondi no cuenta con ferreterías de gran envergadura y con materiales diversos para facilitar la compra de materiales en cantidad.
- Social: Construcciones existentes de los vecinos colindantes que invadían parte del área del proyecto.
- Expediente técnico: Deficiencias e incongruencias en los planos.
- Plazo: El plazo de ejecución de 150 días calendarios no era suficiente para una obra de esa envergadura.

#### **4.2. ACTIVIDADES PROFESIONALES REALIZADAS**

A continuación, se detallan las actividades desarrolladas en el módulo de la maestría.

##### **4.2.1. CONTRACTUAL**

###### **- DEMOLICIONES Y DESMONTAJE**

En esta partida se verificó los trabajos de desmontaje de puertas de madera del primer y segundo nivel, desmontaje de puerta metálica de una hoja, desmontaje de tabiquería de madera del

primer y segundo nivel, desmontaje de tijerales, desmontaje de correas, desmontaje de cielorraso, desmontaje de ventanas, demolición de muro de ladrillo, demolición de rampa de concreto y demolición de piso de concreto en el área existente.

**Figura 4**

*Desmontaje de estructura de madera existente - Maestranza*



*Nota: Trabajos de desmontaje de madera*

**Figura 5**

*Desmontaje culminado en su totalidad - Maestranza*



*Nota: Trabajos de desmontaje total*

## - COBERTURA METÁLICA PARABÓLICA

En esta partida, los tijerales curvos fueron armados en la ciudad de Huánuco. En obra se verificó que la brida superior (2"x4"x3mm), brida inferior (2"x4"x3mm), correas (2"x4"x2.5mm), columna metálica (w 16x50) cumpla con las medidas y espesor establecido en el plano, mediante la autorización de la supervisión se procedió al izado de los tijerales, colocado de las correas y posteriormente a la instalación de la cobertura curvo de Aluzinc TR4.

**Figura 6**

*Instalación de las columnas metálicas (W 16x50) - Maestranza*



*Nota: Trabajo de instalación de columna*

**Figura 7**

*Izado de tijerales curvo 01*



*Nota: Izado de tijerales*

**Figura 8**

*Izado de tijerales curvo 02*



*Nota: Izado de tijerales*

**Figura 9**

*Cobertura Parabólico - Maestranza*



*Nota: Trabajo de Cobertura Parabólico*

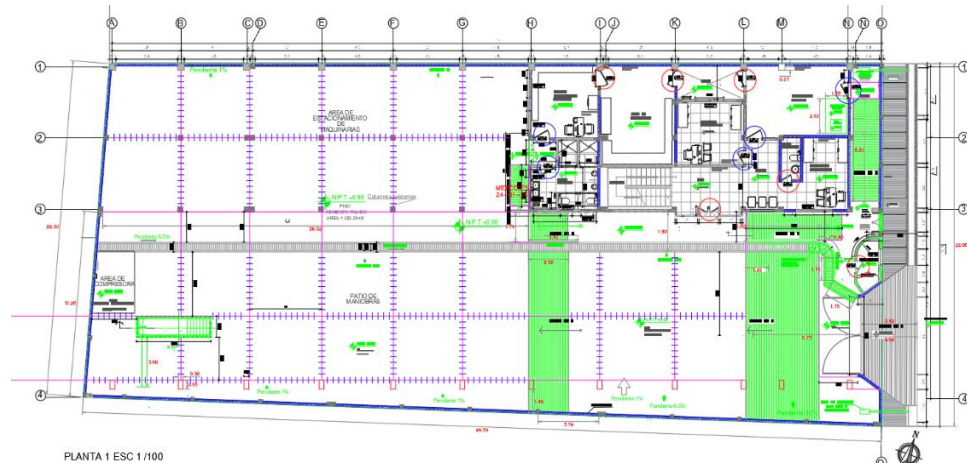
## **- PATIO DE MANIOBRAS**

Esta partida comprendió realizar un vaciado de concreto  $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$  en la losa con dowels de 1". En los planos del expediente no indicaba a que distancia debería ir las juntas longitudinales y transversales, por lo que se presentó a la

supervisión una propuesta para las juntas con medidas de acuerdo a la distancia de separación de las columnas del pórtico.

**Figura 10**

*Juntas longitudinales y transversales - Maestranza*



*Nota: Diseño longitudinales*

**Figura 11**

*Losa de concreto  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup> - Maestranza*



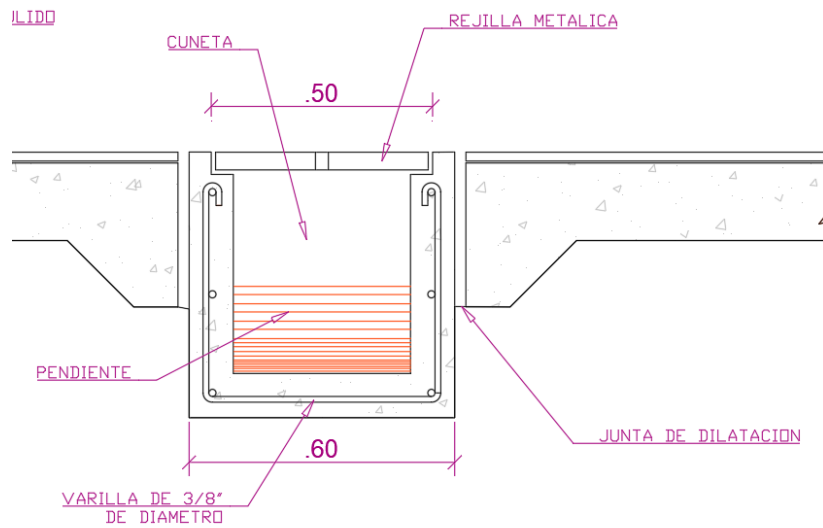
*Nota: Losa de concreto*

## **- CANALETAS DE CONCRETO ARMADO**

En esta partida los trabajos consistían en realizar un vaciado de concreto  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup> en las zanjas de las alcantarillas pluviales.

**Figura 12**

*Detalle de alcantarilla pluvial - Maestranza*



*Nota:* Diseño de alcantarilla pluvial

**Figura 13**

*Acerado y encofrado de alcantarilla pluvial - Maestranza*



*Nota:* Encofrado de alcantarilla pluvial

**- REJILLAS**

En esta partida comprendía la colocación de rejillas metálicas en toda la longitud de la alcantarilla pluvial. Las rejillas no estaban consideradas dentro del presupuesto del expediente técnico de obra, siendo la obra a suma alzada, el contratista asume el costo. Se verificó que no se contaba con detalles de las rejillas por lo tanto se hizo el mismo diseño que las rejillas del módulo de Hangar.

**Figura 14**

*Rejilla metálica - Maestranza*



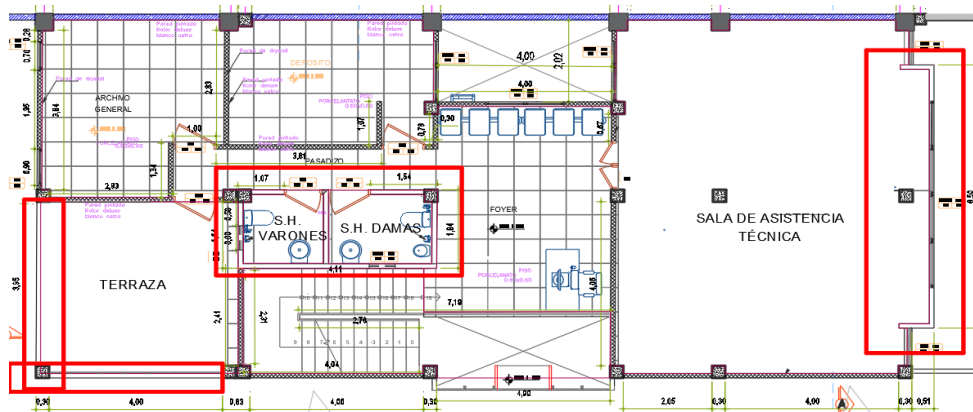
*Nota: Trabajo de Rejilla metálica*

## - SISTEMA DRYWALL

En esta partida comprendía el uso del sistema drywall para divisiones de ambientes del segundo nivel del área administrativa: archivo general, parapeto en terraza, depósito, SS. HH, foyer y sala de asistencia técnica. Durante la ejecución se hicieron cambios mediante cuaderno de obra para el uso de muros de ladrillo en los siguientes ambientes: SS.HH., en los parapetos de la terraza por seguridad y en la fachada de la sala de asistencia técnica por estar expuesta a la intemperie.

**Figura 15**

*Muros de ladrillos considerados en el segundo nivel - Maestranza*



*Nota: Diseño de Muros de ladrillos*

**Figura 16**

*Sistema drywall en ambientes del segundo nivel - Maestranza*



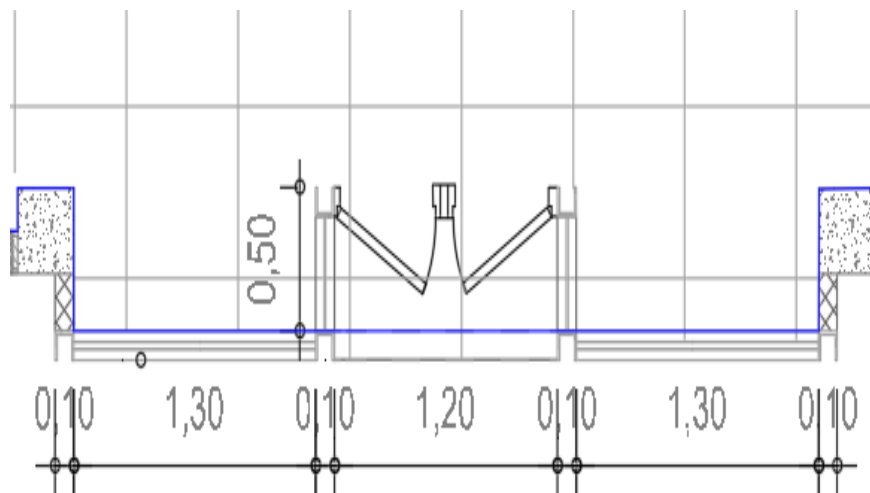
*Nota: Ambientes con drywall*

## **- MURO CORTINA DE VIDRIO**

En esta partida comprendía la construcción de un muro de vidrio templado de 8mm de 4.20 m de ancho por 6.0 m de altura.

**Figura 17**

*Detalle en planta cortina de vidrio - Maestranza*



*Nota: Detalles de planta*

**Figura 18**

*Cortina de vidrio - Maestranza*



*Nota: Inspección de Cortina de vidrio*

## - EQUIPAMIENTO

En esta partida comprendía el equipamiento del área administrativa.

**Tabla 3**

*Equipamiento y mobiliario del proyecto*

| DESCRIPCIÓN                | UNID. | CANT. | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|-------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PROYECTOR<br>INC.ACESORIOS | Unid  | 1.00  | Ninguna<br>Modelo: MSI KATANA GF76<br>12UE-015PE<br>Procesador: Intel CORE I7<br>12700H<br>Generación: Doceava<br>Generación<br>Velocidad: turbo 4.7 Ghz<br>Memoria: 8GB DDR4<br>Almacenamiento: 512GB SSD<br>M.2 |
| LAPTOP CORE I7             |       | 1.00  | Pantalla: 17.3" FHD (1920 x<br>1080)<br>Video: NVIDIA GEFORCE RTX<br>3060 6GB<br>Conectividad Inalámbrica: Wi-<br>Fi® + Bluetooth®<br>Puertos E/S: RJ45: Si<br>HDMI: 1<br>USB 2.0: 1 USB TIPO-A                   |
|                            | Unid. |       |                                                                                                                                                                                                                   |

|                                     |       |       |         |              |      |   |
|-------------------------------------|-------|-------|---------|--------------|------|---|
|                                     |       |       | USB     | Tipo         | C:   | – |
|                                     |       |       | USB3.2: | 2 USB TIPO-A | GEN1 |   |
| IMPRESORA COLOR MULTIFUNCIONAL      | Unid. | 2.00  |         | Ninguna      |      |   |
| SILLA APILABLE COLOR NEGRO          | Unid. | 63.00 |         | Ninguna      |      |   |
| SILLA DE ESCRITORIO STYLE O SIMILAR | Unid. | 2.00  |         | Ninguna      |      |   |
| MESA DE REUNIONES                   | Unid. | 1.00  |         | Ninguna      |      |   |
| LOKERS METALICO                     | Unid. | 1.00  |         | Ninguna      |      |   |
| ESCRITORIO DE COMPUTO               | Unid. | 3.00  |         | Ninguna      |      |   |

*Nota:* Especificaciones de equipamiento y mobiliario

**Figura 19**

*Equipamiento y mobiliario del proyecto - Maestranza*



*Nota:* Equipamiento y mobiliario

#### **4.2.2. ADICIONAL DE OBRA CON DEDUCTIVO VINCULANTE N°01:**

Se realizó por la incompatibilidad e incongruencias del expediente técnico en el módulo de Maestranza, dónde se evidenció la no existencia de zapatas en los pórticos de apoyo del techo parabólico; la existencia de pisos en cotas variables mayores a los indicados en el plano final; La reducción en área del terreno actual que obliga a predimensionar la armadura metálica y todos sus elementos complementarios. También se evidenció la no existencia de losa aligerada y dos columnas que continúa hasta el último nivel.

**Figura 20**

*Evidencias que la columna existente no contaba con zapata, pero sí con un cimiento corrido de ancho de 0.40 m y peralte de 0.60m*



*Nota: Columna sin zapata*

**Figura 21**

*Se muestra la no existencia de losa aligerada – Maestranza*



*Nota: Losa aligerada*

## **- DEMOLICIONES Y DESMONTAJE**

En esta partida comprendía el desmontaje de cielorraso de madera, techo de calamina, cerramiento lateral de calamina, armadura de madera, correas de madera, piso de madera y viguetas

de madera. También se ha realizado la demolición de piso de concreto, veredas y cuneta existente.

**Figura 22**

*Desmontaje de estructuras de madera existente - Maestranza*



*Nota: Desmontaje de estructuras existentes*

**Figura 23**

*Demolición de pisos y cuneta existente - Maestranza*



*Nota: Demolición de pisos*

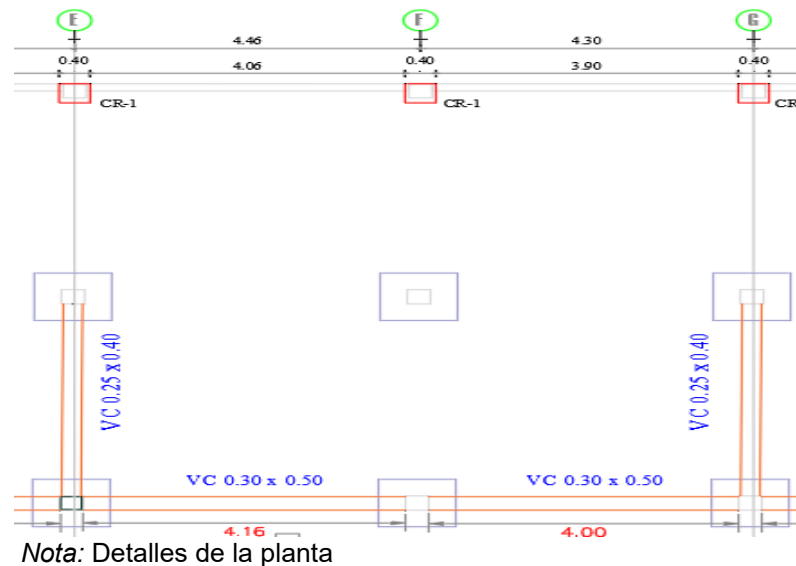
## **- VIGAS DE CIMENTACIÓN DE REFORZAMIENTO**

Al realizar la excavación se evidenció que las columnas perimetrales existentes donde se ubicará el soporte de la cobertura parabólica, no cuentan con zapata, pero sí con un cimiento corrido de ancho 0.40 m y peralte 0.60m, por lo que se propuso realizar el

reforzamiento con vigas de cimentación longitudinales de 0.25m x 0.50m y vigas de cimentación transversales de 0.25 m x 0.40 m.

**Figura 24**

*Detalle en planta: viga de cimentación longitudinales y transversales - Maestranza*



**Figura 25**

*Reforzamiento con viga de cimentación de 0.30mx0.50m -Maestranza*



Nota: Reforzamiento de las vigas con concreto

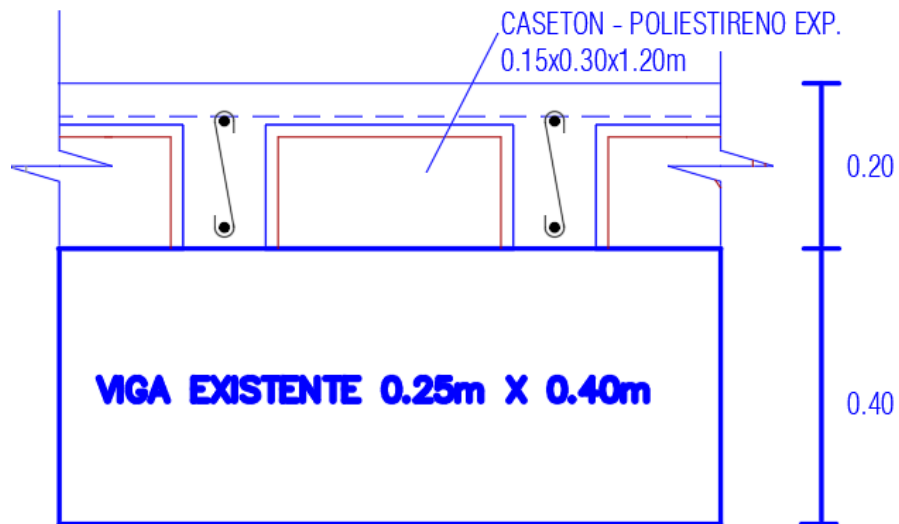
## - LOSA ALIGERADA EN ÁREA ADMINISTRATIVA

En esta partida comprendía los trabajos de encofrado, acerado y vertido de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ . La propuesta realizada era la demolición de 20 cm del peralte de las vigas del pórtico para la losa aligerada, sin embargo, eso conllevaba a la debilitación de la

estructura. Por lo que se reformuló realizar la losa aligerada en la parte superior de las vigas.

**Figura 26**

*Detalle de losa aligerada  $e=0.20\text{ m}$*



*Nota: Detalles de la losa*

**Figura 27**

*Losa aligera en área administrativa - Maestranza*



*Nota: Vista de la losa aligera*

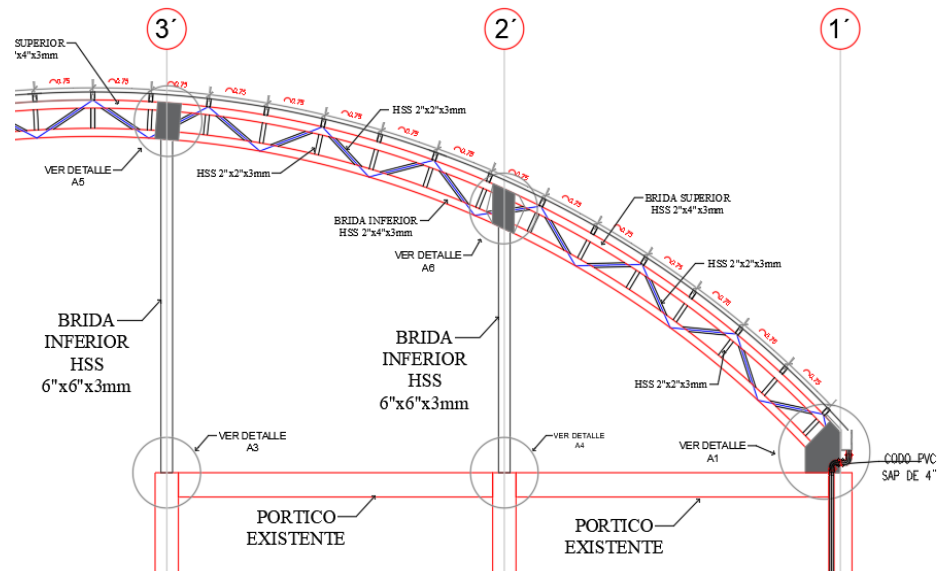
## **- ESTRUCTURA METÁLICA Y COBERTURA**

En esta partida comprendía adecuar un sistema estructural, que permita distribuir las cargas de toda la cobertura metálica en las 03 columnas existente por cada eje (colocación de perfiles metálicos

entre la columna existente y cobertura). A fin de evitar, el reforzamiento de las columnas existente del eje perimétrico.

**Figura 28**

*Detalle de refuerzo tubo cuadrado de 6''x6''x3mm – Cobertura parabólica*



*Nota: Detalle de refuerzo tubo cuadrado*

**Figura 29**

*Instalación de tubo cuadrado de 6''x6''x3mm - Maestranza*



*Nota: Instalación de tubo*

## - CIELORRASO CON BALDOSAS

En el expediente contractual no se consideraba la instalación de cielorraso por lo que en el adicional de obra 01 se realizó la mejora para la instalación de cielorraso con baldosas de 0.60 x 0.60 m en toda el área administrativa del segundo nivel.

**Figura 30**

*Verificación de la instalación de cielorraso con baldosas de 0.60 m x 0.60 m - Maestranza*



*Nota: Verificación de la instalación*

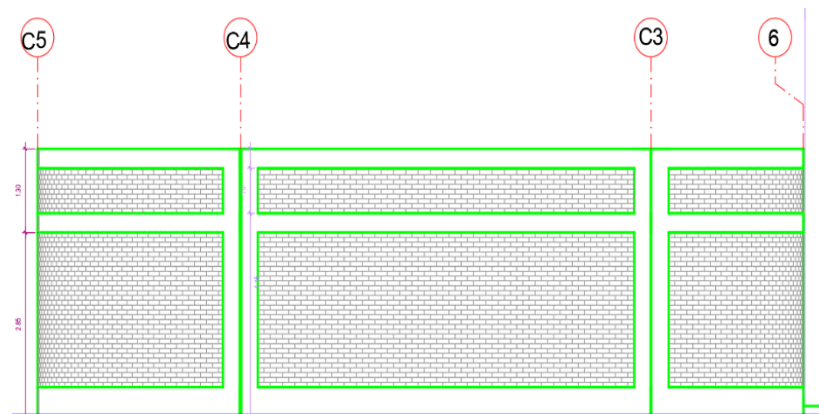
#### **4.2.3. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MÓDULO DE NUEVO HANGAR**

##### **- CERCO PERIMÉTRICO**

Esta partida comprendía la construcción de 273.14 m lineales de cerco perimétrico con muro de ladrillo caravista separado en dos niveles por vigas soleras. Al inicio de los trabajos se tuvo problemas con el rendimiento de asentado de ladrillo caravista, por lo que se optó por traer mano de obra calificada de otras regiones del país.

**Figura 31**

*Detalle de elevación de cerco perimétrico - Hangar*



*Nota: Detalles de la elevación*

**Figura 32**

*Verificación del espesor de juntas en cerco perimétrico - Hangar*



*Nota: Inspección del espesor*

**Figura 33**

*Encofrado de columnas cerco perimétrico - Hangar*



*Nota: Encofrado de columnas*

**Figura 34**

*Cerco perimétrico Jr. Iquitos - Hangar*



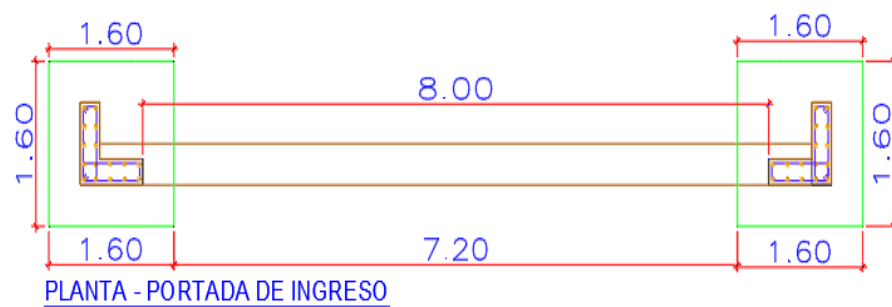
*Nota: Verificación de cerco perimétrico*

## - PÓRTICO DE INGRESO

Esta partida comprendía la construcción de un pórtico de ingreso con un ancho de luz de 8 m y una altura de 6 m.

**Figura 35**

*Detalle en planta de pórtico de ingreso - Hangar*



*Nota: Detalles de la planta pórticos*

**Figura 36**

*Tarrajeo interior de pórtico de ingreso - Hangar*



*Nota: Tarrajeo interior*

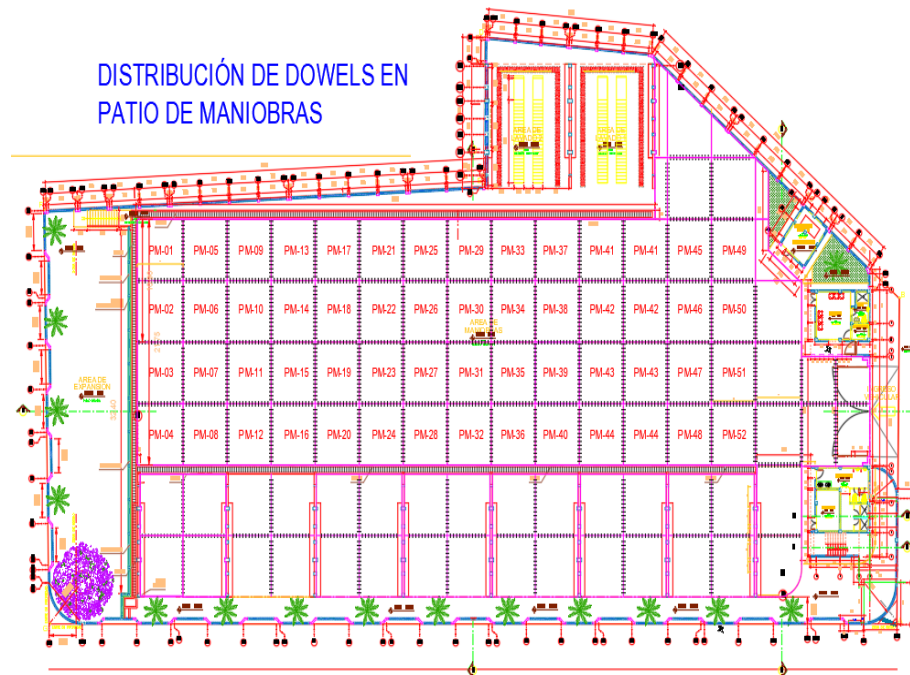
### **- PATIO DE MANIOBRAS**

Esta partida comprendía el vertido de concreto  $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$  en losa de patio de maniobras y estacionamiento. Inicialmente se tuvo demoras haciendo el vertido de concreto con dos trompos, lo que generaba juntas frías y gasto en mano de obra, por lo que se implementó una planta artesanal de concreto y la adquisición de un camión mixer de 8 m<sup>3</sup>.

Se contaba con un área de 911.19 m<sup>2</sup> de losa en estacionamiento y lavadero, 1879.30 m<sup>2</sup> de losa en patio de maniobras y 74.41 m<sup>2</sup> en patio exterior. El espesor de la losa es de 0.20 m y contempla el uso de dowels en las juntas longitudinales y transversales.

**Figura 37**

*Distribución de dowels en losa de estacionamiento y patio de maniobras - Hangar*



*Nota: Detalles de la distribución de dowels*

**Figura 38**

*Planta artesanal de concreto*



*Nota: Planta de concreto*

**Figura 39**

*Vertido de concreto en losa de patio de maniobras - Hangar*



*Nota: Vertido de losa con concreto*

**Figura 40**

*Patio de maniobras y estacionamiento - Hangar*



*Nota: Patio de maniobras de trabajos*

## - RAMPAS PARA LAVADO

Esta partida comprendía la construcción de dos rampas de concreto armado para lavado de maquinaria pesada.

**Figura 41**

*Área de lavados - Hangar*



*Nota: Área de lavandería*

## - CANALETA PLUVIAL DE CONCRETO ARMADO

Esta partida comprendía la construcción de una canaleta pluvial de concreto armado. El expediente técnico consideraba la construcción de tapa de canal pluvial de concreto modular. Por lo que se solicitó el cambio mediante cuaderno de obra para considerar las nuevas tapas por rejillas metálicas.

**Figura 42**

*Canaleta pluvial con rejillas metálicas - Hangar*



*Nota: Canaletas con regia de metal*

## - COBERTURA METÁLICA

Esta partida consideró la instalación de cobertura metálica sobre los módulos de estacionamiento y lavado.

**Figura 43**

*Estructura metálica con cobertura de Aluzinc TDR4 - Hangar*



*Nota:* Estructura de Aluzinc

## - TANQUE ELEVADO

Esta partida comprendía la construcción de una cisterna de 9 m<sup>3</sup> con un tanque elevado de 4 m<sup>3</sup>, para abastecer a los servicios higiénicos y el área de lavado.

**Figura 44**

*Tanque elevado - Hangar*



*Nota:* Tanque elevado para agua

#### 4.2.4. RESULTADO OPERATIVO (RO)

El Resultado Operativo es un reporte financiero donde se detalla los ingresos y egresos realizados durante la ejecución del proyecto. En este proyecto se realizó el control mediante un resumen general de todas las partidas del presupuesto agrupados en familias. El control se realizó a nivel costo directo del expediente técnico de obra.

**Tabla 4**

*Costo expediente y costo meta*

| <b>Etiquetas de fila</b> | <b>COSTO EXP.</b> | <b>COSTO META</b> |
|--------------------------|-------------------|-------------------|
| CONSORCIO                | S/.98,697.56      | S/.74,704.18      |
| HANGAR                   | S/.51,655.28      | S/.39,097.88      |
| PLAN COVID 19            | S/.22,248.55      | S/.16,839.93      |
| SSOMA                    | S/.29,406.73      | S/.22,257.95      |
| MAESTRANZA               | S/.47,042.28      | S/.35,606.30      |
| PLAN COVID 19            | S/.24,748.55      | S/.18,732.18      |
| SSOMA                    | S/.22,293.73      | S/.16,874.12      |

*Nota:* Costos de expediente

**Tabla 5**

*Costo expediente y costo meta 01*

| <b>Etiquetas de fila</b> | <b>COSTO EXP.</b> | <b>COSTO META</b> |
|--------------------------|-------------------|-------------------|
| CONSORCIO                | S/.98,697.56      | S/.74,704.18      |
| HANGAR                   | S/.51,655.28      | S/.39,097.88      |
| PLAN COVID 19            | S/.22,248.55      | S/.16,839.93      |
| SSOMA                    | S/.29,406.73      | S/.22,257.95      |
| MAESTRANZA               | S/.47,042.28      | S/.35,606.30      |
| PLAN COVID 19            | S/.24,748.55      | S/.18,732.18      |
| SSOMA                    | S/.22,293.73      | S/.16,874.12      |
| MÓDULO                   | S/.3,906,456.62   | S/.2,956,796.99   |
| HANGAR                   | S/.2,613,161.08   | S/.1,977,901.63   |
| ACCESORIOS SANITARIOS    | S/.4,865.20       | S/.3,682.47       |
| ACERO                    | S/.238,076.50     | S/.180,200.10     |
| CABLES ELECTRICOS        | S/.35,393.61      | S/.26,789.42      |
| CAJAS DE PASE            | S/.3,610.46       | S/.2,732.76       |
| CAMPAMENTO               | S/.17,746.08      | S/.13,432.01      |
| CARPINTERIA METALICA     | S/.51,953.82      | S/.39,323.85      |

*Nota:* Costos según la meta 1

**Tabla 6**

*Costo expediente y costo meta 02*

| <b>Etiquetas de fila</b> | <b>COSTO EXP.</b> | <b>COSTO META</b> |
|--------------------------|-------------------|-------------------|
| CERAMICO                 | S/.6,105.12       | S/.4,620.97       |
| CERRAJERIA               | S/.1,322.34       | S/.1,000.88       |
| COBERTURA METALICA       | S/.415,000.00     | S/.314,113.50     |
| CONCRETO                 | S/.701,148.44     | S/.530,699.25     |
| DEMOLICIONES             | S/.56,967.67      | S/.43,118.83      |
| ENCOFRADO                | S/.245,524.97     | S/.185,837.86     |
| EQUIPO CONTRA INCENDIOS  | S/.8,529.60       | S/.6,456.05       |

|                           |                 |               |
|---------------------------|-----------------|---------------|
| EQUIPOS DE COMUNICACIONES | S/.2,844.25     | S/.2,152.81   |
| FLETE                     | S/.7,800.00     | S/.5,903.82   |
| JUNTAS                    | S/.2,005.20     | S/.1,517.73   |
| LADRILLOS DE TECHO        | S/.1,575.29     | S/.1,192.33   |
| LIMPIEZA                  | S/.13,333.89    | S/.10,092.42  |
| LUMINARIAS                | S/.32,007.14    | S/.24,226.20  |
| MOVIMIENTO DE TIERRAS     | S/.220,175.73   | S/.166,651.01 |
| MUROS                     | S/.100,673.66   | S/.76,199.89  |
| PINTURA                   | S/.33,118.09    | S/.25,067.08  |
| PISOS                     | S/.7,383.69     | S/.5,588.71   |
| PORCELANATO               | S/.2,795.34     | S/.2,115.79   |
| PRUEBAS HIDRAULICAS       | S/.758.73       | S/.574.28     |
| REJILLA METALICA          | S/.130,416.25   | S/.98,712.06  |
| SALIDAS PARA ALUMBRADO    | S/.13,112.13    | S/.9,924.57   |
| SEMBRADO DE GRASS         | S/.14,985.29    | S/.11,342.36  |
| SISTEMA DE AGUA FRIA      | S/.23,546.38    | S/.17,822.27  |
| SISTEMA DE DESAGUE        | S/.31,026.88    | S/.23,484.24  |
| TABLEROS ELECTRICOS       | S/.15,743.25    | S/.11,916.07  |
| TARRAJEOS                 | S/.96,722.08    | S/.73,208.94  |
| TOPOGRAFIA                | S/.19,507.95    | S/.14,765.57  |
| TUBERIAS ELECTRICAS       | S/.24,987.46    | S/.18,913.01  |
| VARIOS                    | S/.8,698.56     | S/.6,583.94   |
| VEREDAS                   | S/.23,700.03    | S/.17,938.55  |
| MAESTRANZA                | S/.1,293,295.54 | S/.978,895.36 |
| ACCESORIOS SANITARIOS     | S/.6,975.71     | S/.5,279.91   |
| ACERO                     | S/.57,840.49    | S/.43,779.47  |
| CABLES ELECTRICOS         | S/.13,057.48    | S/.9,883.21   |
| CAJAS DE PASE             | S/.10,774.89    | S/.8,155.51   |
| CAMPAMENTO                | S/.7,237.84     | S/.5,478.32   |
| CARPINTERIA METALICA      | S/.62,461.74    | S/.47,277.29  |

Nota: Costos para el meta 2

**Tabla 7**

*Costo expediente y costo meta 03*

| Etiquetas de fila         | COSTO EXP.    | COSTO META    |
|---------------------------|---------------|---------------|
| CERAMICO                  | S/.4,622.45   | S/.3,498.73   |
| CERRAJERIA                | S/.2,703.96   | S/.2,046.63   |
| CISTERNA EXISTENTE        | S/.2,177.83   | S/.1,648.40   |
| COBERTURA METALICA        | S/.550,000.00 | S/.416,295.00 |
| CONCRETO                  | S/.124,053.75 | S/.93,896.29  |
| DEMOLICIONES              | S/.17,803.15  | S/.13,475.19  |
| DRYWALL                   | S/.21,680.63  | S/.16,410.07  |
| ENCOFRADO                 | S/.38,092.07  | S/.28,831.88  |
| EQUIPO CONTRA INCENDIOS   | S/.10,803.60  | S/.8,177.24   |
| EQUIPOS DE COMUNICACIONES | S/.9,051.60   | S/.6,851.16   |
| FLETE                     | S/.7,800.00   | S/.5,903.82   |
| JUNTAS                    | S/.82.87      | S/.62.73      |
| LIMPIEZA                  | S/.3,459.20   | S/.2,618.26   |
| LUMINARIAS                | S/.17,609.93  | S/.13,328.96  |
| MOBILIARIOS               | S/.43,274.27  | S/.32,754.29  |
| MOVIMIENTO DE TIERRAS     | S/.35,606.85  | S/.26,950.82  |

|                       |                        |                        |
|-----------------------|------------------------|------------------------|
| MUROS                 | S/.16,630.60           | S/.12,587.70           |
| PINTURA               | S/.39,226.11           | S/.29,690.25           |
| PISOS                 | S/.46,733.82           | S/.35,372.83           |
| PORCELANATO           | S/.18,146.29           | S/.13,734.93           |
| PRUEBAS HIDRAULICAS   | S/.630.42              | S/.477.16              |
| SALIDAS PARA          |                        |                        |
| ALUMBRADO             | S/.13,472.77           | S/.10,197.54           |
| SEMBRADO DE GRASS     | S/.121.59              | S/.92.03               |
| SISTEMA DE AGUA FRIA  | S/.11,739.17           | S/.8,885.38            |
| SISTEMA DE DESAGUE    | S/.15,772.31           | S/.11,938.06           |
| TABLEROS ELECTRICOS   | S/.19,473.50           | S/.14,739.49           |
| TARRAJEOS             | S/.29,773.49           | S/.22,535.56           |
| TOPOGRAFIA            | S/.4,739.47            | S/.3,587.30            |
| TUBERIAS ELECTRICAS   | S/.7,828.30            | S/.5,925.24            |
| VARIOS                | S/.4,532.06            | S/.3,430.32            |
| VIDRIOS               | S/.17,305.33           | S/.13,098.40           |
| <b>Total, general</b> | <b>S/.4,005,154.18</b> | <b>S/.3,031,501.17</b> |

*Nota:* Costos para el meta 3

Cada partida del presupuesto se ha desagregado su costo parcial, en mano de obra, materiales, equipos y servicios. En la siguiente tabla se podrá verificar los costos meta del proyecto.

**Tabla 8***Costo Meta desagregado SSOMA:MO, MT. EQ y SC*

| <b>Etiquetas de fila</b> | <b>Suma de MO.SCT</b> | <b>Suma de MT.SCT</b> | <b>Suma de EQ.SCT</b> | <b>Suma de SC.SCT</b> |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| CONSORCIO                | S/.7,026.82           | S/.51,216.58          | S/.9,194.53           | S/.7,266.24           |
| HANGAR                   | S/.5,219.00           | S/.19,322.03          | S/.7,290.61           | S/.7,266.24           |
| PLAN COVID 19            | S/.0.00               | S/.7,858.89           | S/.1,714.79           | S/.7,266.24           |
| SSOMA                    | S/.5,219.00           | S/.11,463.14          | S/.5,575.82           | S/.0.00               |
| MAESTRANZA               | S/.1,807.83           | S/.31,894.55          | S/.1,903.92           | S/.0.00               |
| PLAN COVID 19            | S/.0.00               | S/.18,732.18          | S/.0.00               | S/.0.00               |
| SSOMA                    | S/.1,807.83           | S/.13,162.38          | S/.1,903.92           | S/.0.00               |

*Nota: Costos para los metas desagregados***Tabla 9***Costo meta del módulo de Hangar 01: MO, MT. EQ y SC*

| <b>Etiquetas de fila</b> | <b>Suma de MO.SCT</b> | <b>Suma de MT.SCT</b> | <b>Suma de EQ.SCT</b> | <b>Suma de SC.SCT</b> |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>HANGAR</b>            | <b>S/.501,851.71</b>  | <b>S/.935,406.67</b>  | <b>S/.223,047.55</b>  | <b>S/.317,595.69</b>  |
| ACCESORIOS SANITARIOS    | S/.989.66             | S/.2,655.55           | S/.37.25              | S/.0.00               |
| ACERO                    | S/.39,758.43          | S/.129,000.39         | S/.11,441.28          | S/.0.00               |
| CABLES ELECTRICOS        | S/.7,246.32           | S/.19,187.72          | S/.355.38             | S/.0.00               |
| CAJAS DE PASE            | S/.1,700.33           | S/.960.05             | S/.72.37              | S/.0.00               |
| CAMPAMENTO               | S/.937.73             | S/.12,452.75          | S/.41.52              | S/.0.00               |
| CARPINTERIA METALICA     | S/.1,137.86           | S/.37,966.68          | S/.219.30             | S/.0.00               |

*Nota: Costos de las metas por módulos 1*

**Tabla 10***Costo meta del módulo de Hangar 02: MO, MT. EQ y SC*

| <b>Etiquetas de fila</b>  | <b>Suma de MO.SCT</b> | <b>Suma de MT.SCT</b> | <b>Suma de EQ.SCT</b> | <b>Suma de SC.SCT</b> |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| CERAMICO                  | S/.1,578.68           | S/.2,963.45           | S/.78.84              | S/.0.00               |
| CERRAJERIA                | S/.483.77             | S/.500.31             | S/.16.80              | S/.0.00               |
| COBERTURA METALICA        | S/.0.00               | S/.0.00               | S/.0.00               | S/.314,113.50         |
| CONCRETO                  | S/.147,912.06         | S/.336,752.15         | S/.46,035.04          | S/.0.00               |
| DEMOLICIONES              | S/.20,804.52          | S/.2,618.37           | S/.19,695.94          | S/.0.00               |
| ENCOFRADO                 | S/.106,297.55         | S/.59,574.92          | S/.19,965.38          | S/.0.00               |
| EQUIPO CONTRA INCENDIOS   | S/.536.25             | S/.5,903.82           | S/.15.99              | S/.0.00               |
| EQUIPOS DE COMUNICACIONES | S/.706.37             | S/.1,416.14           | S/.30.31              | S/.0.00               |
| FLETE                     | S/.0.00               | S/.5,903.82           | S/.0.00               | S/.0.00               |
| JUNTAS                    | S/.1,120.67           | S/.341.04             | S/.56.02              | S/.0.00               |
| LADRILLOS DE TECHO        | S/.224.03             | S/.940.92             | S/.27.38              | S/.0.00               |
| LIMPIEZA                  | S/.4,723.49           | S/.0.00               | S/.5,368.93           | S/.0.00               |
| LUMINARIAS                | S/.3,087.61           | S/.21,045.98          | S/.92.61              | S/.0.00               |
| MOVIMIENTO DE TIERRAS     | S/.33,650.31          | S/.35,541.82          | S/.97,458.89          | S/.0.00               |
| MUROS                     | S/.9,637.50           | S/.65,468.28          | S/.1,094.11           | S/.0.00               |
| PINTURA                   | S/.16,742.10          | S/.7,833.98           | S/.491.00             | S/.0.00               |
| PISOS                     | S/.2,941.09           | S/.1,813.46           | S/.834.16             | S/.0.00               |
| PORCELANATO               | S/.641.75             | S/.1,454.75           | S/.19.29              | S/.0.00               |
| PRUEBAS HIDRAULICAS       | S/.298.05             | S/.102.98             | S/.173.25             | S/.0.00               |
| REJILLA METALICA          | S/.3,339.17           | S/.94,286.58          | S/.1,086.31           | S/.0.00               |
| SALIDAS PARA ALUMBRADO    | S/.5,073.09           | S/.4,686.44           | S/.165.03             | S/.0.00               |

*Nota: Costos de las metas por módulos 2*

**Tabla 11***Costo meta del módulo de Hangar 03: MO, MT, EQ y SC*

| <b>Etiquetas de fila</b> | <b>Suma de MO.SCT</b> | <b>Suma de MT.SCT</b> | <b>Suma de EQ.SCT</b> | <b>Suma de SC.SCT</b> |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| SEMBRADO DE GRASS        | S/.814.44             | S/.10,503.75          | S/.24.17              | S/.0.00               |
| SISTEMA DE AGUA FRIA     | S/.6,437.85           | S/.9,227.46           | S/.1,589.28           | S/.567.68             |
| SISTEMA DE DESAGUE       | S/.8,729.36           | S/.13,135.07          | S/.1,619.81           | S/.0.00               |
| TABLEROS ELECTRICOS      | S/.1,574.14           | S/.7,348.69           | S/.78.72              | S/.2,914.52           |
| TARRAJEOS                | S/.54,341.26          | S/.12,704.44          | S/.6,163.25           | S/.0.00               |
| TOPOGRAFIA               | S/.8,376.10           | S/.3,597.43           | S/.2,792.03           | S/.0.00               |
| TUBERIAS ELECTRICAS      | S/.3,464.92           | S/.12,864.82          | S/.2,583.27           | S/.0.00               |
| VARIOS                   | S/.1,270.85           | S/.3,384.08           | S/.1,929.01           | S/.0.00               |
| VEREDAS                  | S/.5,274.38           | S/.11,268.57          | S/.1,395.60           | S/.0.00               |

*Nota: Costos del módulo 3***Tabla 12***Costo meta del módulo de Maestranza 01: MO, MT, EQ y SC*

| <b>Etiquetas de fila</b> | <b>Suma de MO.SCT</b> | <b>Suma de MT.SCT</b> | <b>Suma de EQ.SCT</b> | <b>Suma de SC.SCT</b> |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| MAESTRANZA               | S/.170,349.22         | S/.336,084.31         | S/.56,166.83          | S/.416,295.00         |
| ACCESORIOS SANITARIOS    | S/.1,230.08           | S/.4,003.50           | S/.46.34              | S/.0.00               |
| ACERO                    | S/.9,659.28           | S/.31,340.54          | S/.2,779.65           | S/.0.00               |
| CABLES ELECTRICOS        | S/.3,433.81           | S/.6,280.97           | S/.168.43             | S/.0.00               |
| CAJAS DE PASE            | S/.6,046.96           | S/.1,892.86           | S/.215.69             | S/.0.00               |
| CAMPAMENTO               | S/.83.80              | S/.5,392.00           | S/.2.51               | S/.0.00               |

*Nota: Costos*

**Tabla 13***Costo meta del módulo de Maestranza 02: MO, MT, EQ y SC*

| <b>Etiquetas de fila</b>  | <b>Suma de MO.SCT</b> | <b>Suma de MT.SCT</b> | <b>Suma de EQ.SCT</b> | <b>Suma de SC.SCT</b> |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| CARPINTERIA METALICA      | S/.2,385.32           | S/.44,329.56          | S/.562.41             | S/.0.00               |
| CERAMICO                  | S/.1,195.29           | S/.2,243.75           | S/.59.69              | S/.0.00               |
| CERRAJERIA                | S/.890.11             | S/.1,128.54           | S/.27.98              | S/.0.00               |
| CISTERNA EXISTENTE        | S/.1,210.37           | S/.360.89             | S/.77.14              | S/.0.00               |
| COBERTURA METALICA        | S/.0.00               | S/.0.00               | S/.0.00               | S/.416,295.00         |
| CONCRETO                  | S/.24,642.83          | S/.61,638.26          | S/.7,615.19           | S/.0.00               |
| DEMOLICIONES              | S/.4,693.35           | S/.0.00               | S/.8,781.85           | S/.0.00               |
| DRYWALL                   | S/.2,362.95           | S/.13,029.56          | S/.1,017.56           | S/.0.00               |
| ENCOFRADO                 | S/.16,494.62          | S/.9,077.20           | S/.3,260.06           | S/.0.00               |
| EQUIPO CONTRA INCENDIOS   | S/.620.04             | S/.7,538.72           | S/.18.48              | S/.0.00               |
| EQUIPOS DE COMUNICACIONES | S/.2,520.67           | S/.4,215.86           | S/.114.62             | S/.0.00               |
| FLETE                     | S/.0.00               | S/.5,903.82           | S/.0.00               | S/.0.00               |
| JUNTAS                    | S/.32.15              | S/.28.94              | S/.1.63               | S/.0.00               |
| LIMPIEZA                  | S/.1,225.41           | S/.0.00               | S/.1,392.86           | S/.0.00               |
| LUMINARIAS                | S/.2,651.31           | S/.10,598.11          | S/.79.53              | S/.0.00               |
| MOBILIARIOS               | S/.0.00               | S/.32,754.29          | S/.0.00               | S/.0.00               |
| MOVIMIENTO DE TIERRAS     | S/.6,109.24           | S/.7,836.95           | S/.13,004.63          | S/.0.00               |
| MUROS                     | S/.1,542.61           | S/.10,869.88          | S/.175.21             | S/.0.00               |
| PINTURA                   | S/.19,199.54          | S/.9,920.37           | S/.570.33             | S/.0.00               |
| PISOS                     | S/.18,885.86          | S/.11,308.10          | S/.5,178.86           | S/.0.00               |
| PORCELANATO               | S/.4,165.99           | S/.9,443.72           | S/.125.22             | S/.0.00               |

*Nota: Costo de meta 2*

**Tabla 14***Costo meta del módulo de Maestranza 03: MO, MT, EQ y SC*

| <b>Etiquetas de fila</b> | <b>Suma de MO.SCT</b> | <b>Suma de MT.SCT</b> | <b>Suma de EQ.SCT</b> | <b>Suma de SC.SCT</b> |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| PORCELANATO              | S/.4,165.99           | S/.9,443.72           | S/.125.22             | S/.0.00               |
| PRUEBAS HIDRAULICAS      | S/.247.64             | S/.85.57              | S/.143.95             | S/.0.00               |
| SALIDAS PARA ALUMBRADO   | S/.5,094.78           | S/.4,922.45           | S/.180.30             | S/.0.00               |
| SEMBRADO DE GRASS        | S/.5.70               | S/.86.16              | S/.0.17               | S/.0.00               |
| SISTEMA DE AGUA FRIA     | S/.4,907.33           | S/.3,458.92           | S/.519.13             | S/.0.00               |
| SISTEMA DE DESAGUE       | S/.5,490.74           | S/.5,521.96           | S/.925.36             | S/.0.00               |
| TABLEROS ELECTRICOS      | S/.2,054.55           | S/.9,667.68           | S/.3,017.26           | S/.0.00               |
| TARRAJEOS                | S/.16,805.53          | S/.3,715.53           | S/.2,014.50           | S/.0.00               |
| TOPOGRAFIA               | S/.2,034.98           | S/.874.00             | S/.678.33             | S/.0.00               |
| TUBERIAS ELECTRICAS      | S/.1,448.93           | S/.3,492.87           | S/.983.44             | S/.0.00               |
| VARIOS                   | S/.417.92             | S/.702.87             | S/.2,309.52           | S/.0.00               |
| VIDRIOS                  | S/.559.50             | S/.12,419.92          | S/.118.97             | S/.0.00               |

*Nota:* Costos meta 3

#### **4.2.5. DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS**

##### **- INFORME DE SUSPENSIÓN DE OBRA**

Con CARTA MULTIPLE N°069-2023-GRU-GGR-GTA/SGI de fecha 13 de setiembre del 2023 se comunica la CULMINACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORIA DE SUPERVISIÓN y se firma el ACTA DE SUSPENSIÓN DE OBRA N°02 que rige desde el 14 de SETIEMBRE DEL 2023 hasta una fecha probable de reinicio el 12 de octubre del 2023.

Con fecha 11 de octubre del 2023, no habiendo ninguna notificación por parte de la entidad respecto a la designación del SUPERVISOR o INSPECTOR DE OBRA, se firma el ACTA DE SUSPENSIÓN DE OBRA N°03.

Con fecha 30 de noviembre del 2023, con CARTA N° 080-2023-CEA-MBRM-RC se presenta el informe de sustento para Suspensión de Plazo por causal de lluvia. El sustento indica que a partir del 14 de noviembre se presentaron lluvias continuas de gran intensidad en la obra, como consecuencia ha ocasionado que el suelo compactado en el patio de maniobras se sature e imposibilita el vertido de concreto en pavimentos. Y por otra parte las precipitaciones continuas durante el día impidieron continuar con las actividades programadas respecto a los trabajos de asentado de ladrillo, tarrajeo en columnas y vigas de cerco perimétrico. Todas las partidas afectadas se encuentran dentro de la ruta crítica del calendario aprobado. Con fecha 30 de noviembre del 2023 se firma el Acta de Suspensión de Obra N°04.

**Figura 45**

*Suelo saturado producto de las intensas lluvias en la zona - Hangar*



*Nota:* Suele con las intensas lluvias

#### **- CALENDARIOS DE REINICIO DE OBRA**

Con fecha 02 de noviembre del 2023 se firma el ACTA DE REINICIO N°02, con nueva fecha de culminación el 08 de diciembre del 2023 y con fecha 16 de marzo del 2024 se firma el acta de reinicio N°03, con nueva fecha de término el 23 de marzo del 2024.

En los dos reinicios de obra, he realizado los calendarios actualizados a la fecha de reinicio: calendario GANTT, programa CPM, calendario valorizado, calendario de adquisición de materiales y calendario de utilización de equipos. La actualización se ha realizado a los calendarios del expediente contractual y adicional de obra N°01.

#### **- VALORIZACIONES MENSUALES DE OBRA**

En el mes de setiembre del 2023 se presentaron dos valorizaciones de obra: Valorización N°07 correspondiente al mes de setiembre del 2023 (del 01 al 12) del expediente contractual y valorización N°02 del adicional de obra N°01.

En el mes de noviembre del 2023 se presentaron dos valorizaciones de obra: Valorización N°08 correspondiente al mes de noviembre del 2023 (del 02 al 30) del expediente contractual y valorización N°03 del adicional de obra N°01.

En el mes de marzo del 2024 se presentaron dos valorizaciones de obra: Valorización N°09 correspondiente al mes de marzo del 2024 (del 16 al 23) del expediente contractual y valorización N°04 del adicional de obra N°01.

#### **4.3. COMPETENCIAS PROFESIONALES ADQUIRIDAS**

##### **4.3.1. CONOCIMIENTOS TÉCNICOS**

- El procedimiento constructivo en estructuras de concreto armado y estructuras metálicas.
- La implementación de una planta de concreto artesanal para vertido de concreto masivo.
- Elaboración del look ahead para el control del flujo de trabajo.
- Controles mensuales mediante reportes del Resultado Operativo (RO).
- Elaboración de informes de suspensión de obra y valorizaciones mensuales de obra.
- Elaboración de calendarios de obra mediante el Ms Project.
- Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

##### **4.3.2. HABILIDADES DE ANÁLISIS**

- En la elaboración del look ahead para el control del flujo de trabajo, es necesario el análisis general de la obra para poder determinar que partidas se puedan ejecutar.
- En la elaboración de los calendarios, es necesario realizar el análisis de cada partida para poder programar. Ya que de ello depende los informes de suspensión, paralización y ampliaciones de plazo.

##### **4.3.3. CAPACIDAD DE ORGANIZACIÓN**

- En la distribución del personal obrero en los dos módulos.
- En la distribución del personal en la planta de concreto artesanal.
- En la distribución del personal para los vertidos masivos con el camión mixer.
- En el orden de los documentos administrativos

#### **4.3.4. HABILIDAD DE COMUNICACIÓN**

- Con el personal obrero en las charlas diarias antes del inicio de las actividades del día.
- Reunión con el cuerpo técnico y staff administrativo para dar a conocer la programación de la semana.
- Reunión con el maestro de obra y operarios para dar a conocer la programación de la semana.
- Solicitando autorizaciones a la supervisión para ejecutar alguna partida nueva.
- Explicación del estado situacional de la obra ante las visitas inopinadas de los funcionarios de la entidad.

## CAPÍTULO V

### SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

#### 5.1. APORTES PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

El presente trabajo de suficiencia profesional cuenta con como resultado a la ejecución la obra: “Mejoramiento y Ampliación de la Capacidad Operativa de los Servicios de Maquinarias de la Gerencia Territorial de Atalaya, Distrito Raymondi, Provincia de Atalaya, Departamento de Ucayali”.

##### 5.1.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se emplazará en la Zona Urbana del Distrito de Raymondi, a continuación, se observa la ubicación exacta de los componentes infraestructurales del proyecto:

**Tabla 15**

*Ubicación política del proyecto*

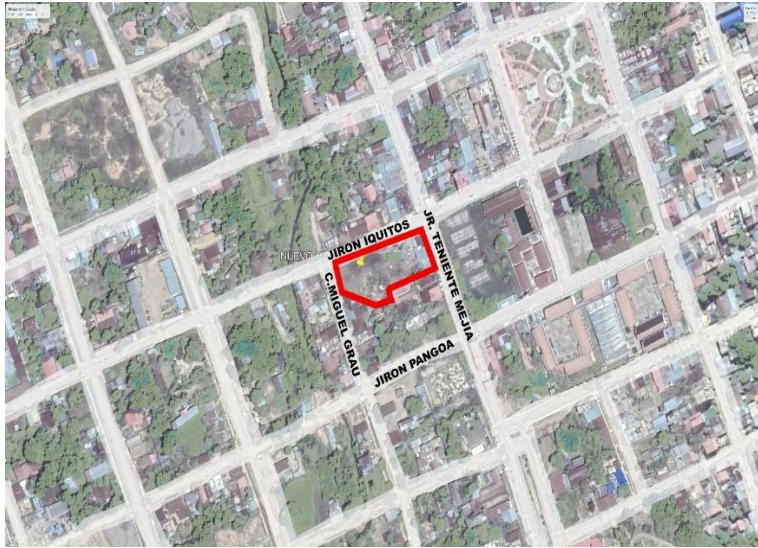
| UBICACIÓN POLÍTICA |                      |
|--------------------|----------------------|
| REGION             | UCAYALI              |
| PROVINCIA          | ATALAYA              |
| DISTRITO           | RAYMONDI             |
| UBICACIÓN          | CASCO URBANO ATALAYA |

*Nota:* Ubicaciones del proyecto.

Limita por el Norte con la provincia de Coronel Portillo y el Brasil, por el Este con la provincia de Purús, por el Sur con el departamento del Cuzco y el departamento de Junín y por el Oeste con el departamento de Pasco.

**Figura 46**

*Ubicación Hangar*



*Nota: Ubicación geográfica*

**- TERRENO DE HANGAR**

- **Frente:** 28.750 metros lineales con **Calle Miguel Grau**
- **Derecha:** 35.100, 18.600, 14.800, 49.500 con **Lotes 8,7,2**
- **Izquierda:** 95.100 metros lineales con **Jr. Iquitos**
- **Fondo:** 36.500 metros lineales con **Jr. Teniente Mejía**

**Figura 47**

*Ubicación Maestranza*



*Nota: Ubicación*

#### - **TERRENO DE MAESTRANZA**

- **Frente:** 22 metros lineales con **Calle Rioja**
- **Derecha:** 48.2 metros lineales con **Lote 10**
- **Izquierda:** 49.8 metros lineales con **Lote 12**
- **Fondo:** 20.9 metros lineales con **Lote 14 (Otros Usos)**

#### **5.1.2. PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo previsto de ejecución del presente proyecto en días calendarios se detalla en el cronograma de ejecución de obra.

#### **5.1.3. ANTECEDENTES**

Los espacios de mantenimiento de maquinarias pesadas, especialmente en los distritos de cada región del Perú, se ha convertido en un aspecto de preocupación de la ciudadanía. Es con esa visión que la actual Gestión Edil, en el ejercicio de sus funciones, considera necesario priorizar la ejecución de proyectos y programas orientados a mejorar la calidad de sus operaciones.

#### **5.1.4. ASPECTOS POBLACIONALES**

Ha quedado definida como la población total del ámbito de intervención del proyecto, el cual según el último Censo de Población y Vivienda al año 2017 alcanzaba a un total de 12 946 habitantes (INEI), sin embargo, fue necesario realizar las proyecciones del crecimiento de la población para todo el periodo de ejecución y operatividad del proyecto utilizándose para ello la tasa de crecimiento intercensal.

#### **5.1.5. OBJETIVO GENERAL**

El objetivo es fortalecer, mejorar e implementar el sistema servicios de maquinarias de la gerencia territorial de atalaya en el Distrito de Raymondi utilizando para ello dos terrenos ubicados menos de 5 minutos de uno al otro para mejor interacción.

### 5.1.6. CUADRO DE ÁREAS CENTRO DE SERVICIOS DE MAQUINARIAS

#### - PREDIO MAESTRANZA

**Tabla 16**

*Ambientes administrativos del primer nivel - maestranza*

| Cant. | DESCRIPCIÓN                    | ÁREA (m2) |
|-------|--------------------------------|-----------|
| 01    | Control                        | 3.58      |
| 01    | Hall                           | 12.60     |
| 01    | Espera                         | 8.48      |
| 01    | Oficina de secretaría          | 12.14     |
| 01    | Oficina de coordinación        | 15.39     |
| 01    | Patio                          | 8.05      |
| 01    | Almacen de llantas             | 27.33     |
| 01    | Área de repuestos              | 27.33     |
| 01    | Área de herramientas mecánicas | 17.85     |
| 01    | Ss.hh de personal              | 14.00     |

*Nota:* Listado de ambientes del primer nivel

**Tabla 17**

*Ambientes administrativos del segundo nivel - maestranza*

| Cant. | DESCRIPCIÓN                | ÁREA (m2) |
|-------|----------------------------|-----------|
| 01    | Sala de asistencia técnica | 60.00     |
| 01    | Foyer                      | 20.57     |
| 01    | Depósito                   | 13.00     |
| 01    | Ss.hh damas                | 2.91      |
| 01    | Ss.hh hombres              | 3.71      |
| 01    | Archivo general            | 16.76     |
| 01    | Terraza                    | 18.23     |

*Nota:* Listado de ambientes del segundo nivel

**Tabla 18**

*Tratamiento interior - maestranza*

| Cant. | DESCRIPCIÓN                           | ÁREA (m2) |
|-------|---------------------------------------|-----------|
| 01    | Piso de cemento pulido bruñado        | 26.93     |
| 01    | Áreas verdes                          | 5.70      |
| 01    | Área de estacionamiento de maquinaria | 282.26    |
| 01    | Área de compresora                    | 9.33      |
| 01    | Patio de maniobras                    | 408.10    |

*Nota:* Descripción de los espacios interior

- **PREDIO HANGAR DE MAQUINARIAS**

**Tabla 19**

*Ambientes del módulo 01- hangar*

| PISO   | DESCRIPCIÓN | ÁREA (m2) |
|--------|-------------|-----------|
| Piso 1 | Espera      | 16.06     |
| Piso 1 | Control     | 2.50      |
| Piso 1 | Ss.hh       | 4.34      |

*Nota:* Detalle del módulo 1

**Tabla 20**

*Ambientes del módulo 02 - hangar*

| PISO   | DESCRIPCIÓN | ÁREA (m2) |
|--------|-------------|-----------|
| Piso 1 | Vestuario   | 21.83     |
| Piso 1 | Limpieza    | 9.24      |
| Piso 2 | Comedor     | 32.34     |

*Nota:* Detalle del módulo 2

**Tabla 21**

*Tratamiento interior Hangar*

| Cant. | DESCRIPCIÓN                       | ÁREA (m2) |
|-------|-----------------------------------|-----------|
| 01    | Patio de maniobras                | 1,796.73  |
| 01    | Área de lavado                    | 277.67    |
| 01    | Estacionamiento                   | 821.70    |
| 01    | Vereda cemento semipulido bruñado | 141.53    |
| 01    | áreas verdes                      | 542.90    |

*Note:* Ambientes

- **Cerco perimétrico**

Construcción de 273.15 metros lineales de cerco perimétrico

- **Tanque elevado – tanque cisterna**

Construcción de 01 tanque elevado y cisterna de 15.60 m2.

### 5.1.7. VISTAS Y ELEVACIONES

**Figura 48**

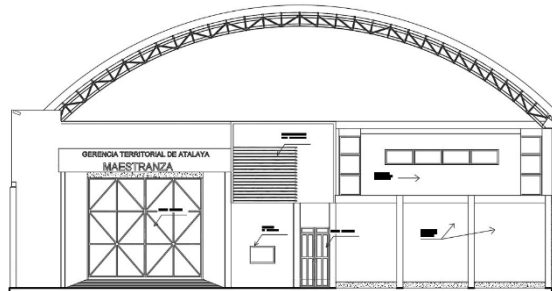
*Elevación fachada principal de Hangar*



*Nota: Diseño de fachada*

**Figura 49**

*Elevación fachada principal de Maestranza*



*Nota: Diseño de la facha de elevación*

**Figura 50**

*Vista de aire Hangar*



*Nota: Vista desde el espacio*

**Figura 51**

*Vista interior maestranza*



*Nota: Vista desde el interior*

## **5.1.8. INGENIERÍA DEL PROYECTO**

### **5.1.8.1. DISEÑO ESTRUCTURAL**

#### **- ALCANCE**

La presente memoria de cálculo tiene como alcance únicamente el proyecto denominado “MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CAPACIDAD OPERATIVA DE LOS SERVICIOS DE MAQUINARIAS DE LA GERENCIA TERRITORIAL DE ATALAYA, DISTRITO DE RAYMONDI, PROVINCIA DE ATALAYA, REGION UCAYALI” en su especialidad de estructuras, siendo único para este fin, no pudiendo usarse como referencia para otra edificación debido a su configuración particular.

#### **- OBJETIVOS**

El objetivo principal del proyecto estructural corresponde a determinar un conjunto de elementos que conformen una unidad sólida y resistente basada en la normatividad vigentes del Perú, como es el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y poniendo especial consideración en la norma E.030 de Diseño Sismo Resistente.

## - PROYECTO ESTRUCTURAL

### A. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

El conjunto estructural está conformado mediante columnas, muros de albañilería y vigas, configurado principalmente como pórticos, como elementos principales, dispuestos ortogonalmente como pórticos en ambas direcciones de la edificación resistentes a cargas verticales y horizontales.

Para el presente análisis se detallará las siguientes edificaciones:

- Cobertizo de máquinas a base de una estructura de concreto con la adición de una estructura metálica y cobertura Aluzinc TR4.
- Módulo de dos niveles para vestuario, limpieza y comedor
- Módulo de un nivel para; espera, control y S.H.
- Módulo de cuarto de máquinas, cisterna y tanque elevado.
- Cerco perimétrico.

### B. ELECCIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- **Cobertizo de máquinas a base de una estructura de concreto con la adición de una estructura metálica y cobertura Aluzinc TR4**, se ha determinado el uso de una estructura tipo pórtico de concreto armado en la cual se apoya una estructura metálica tipo Pratt conformada a base de tubos cuadrados y rectangulares, la misma que respeta la esencia del diseño arquitectónico, el armado de esta estructura no llega a los 10 m de altura, corresponde a estructuras correspondientes y de tipo planas, la unión a nivel de techo se da por medio de la estructura metálica la cual se une a los otros pórticos por medio de las correas que son también estructuras del tipo Pratt, para finalmente estar techado con cobertura del tipo Aluzinc TR-4 de 0.45 mm pre pintado color azul.
- **Módulo de dos niveles para vestuario, limpieza y comedor**, se determinó el uso de estructura tipo aporticadas a base de columnas cuadradas unidas por vigas, la losa intermedia será

del tipo aligerada, mientras que la losa final será del tipo maciza, debido a que su área simétrica lo hace resistente a efectos sísmicos, lo cual asegura su estabilidad ante fuerzas horizontales y controlar desplazamientos según lo establecido en la norma E.030.

- **Módulo de un nivel para; espera, control y S.H.**, corresponde un módulo simple de un solo nivel el cual estará conformado por un sistema a base de pórticos de concreto armado unidos entre sí por vigas y un techo final de losa maciza de concreto armado, debido a que solamente se trata de un nivel de edificación, las características son lo suficientemente resistentes a efectos sísmico.
- **Módulo de cuarto de máquinas, cisterna y tanque elevado**, corresponde a un conjunto de elementos que conforman un tanque cisterna de 9 m<sup>3</sup>, encima del cuál se ubicará el cuarto de máquinas conformado por columnas y vigas, con un techo de losa aligerada, de este cuarto de máquinas y cisterna nace 4 columnas de 0.25x0.25 que se eleva 6.15 m, siendo la losa intermedia la mitad de la altura de la base del tanque elevado a 3.13 m, el tanque elevado tendrá la capacidad de 4 m<sup>3</sup> la cual está configurada de forma simétrica lo cual garantiza un óptimo funcionamiento ante movimientos sísmicos.
- **Cerco perimétrico**, la arquitectura del proyecto ha establecido un cerco perimétrico de dos tipos esenciales, siendo los mismos básicos y que no requieren de un análisis sísmico debido a su configuración lineal y su importancia según clasificación de la norma E.030. Sin embargo, se considera los elementos necesarios que garanticen su correcto funcionamiento, basado en lo antes indicado el cerco perimétrico tendrá configuración de pórticos planos, con vigas a 2.75 m de altura y una viga final a 4 m.

En relación a los dos tipos de elementos que los configuran:

- El primero está configurado por columnas rectangulares de 0.25x0.25 acabadas pudiendo ser a nivel de estructuras de 0.23x0.23 m como máximo se ejecutan 4 paños de cerco de 3.40m promedio haciendo un total de 13.25m entre juntas de construcción las mismas que será de mínimo 1”.
- El segundo tipo está configurado por columnas rectangulares de 0.15 x 0.60 m, su forma se define por la necesidad arquitectónica de generar un cerco con entradas y salidas por tal motivo se ha decidido a nivel de estructura dar división a cada paño por medio de juntas de construcción las mismas que será mínimo 1”.

### **C. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO**

El estudio de mecánica de suelos establece las características del suelo y sus recomendaciones para cimentación, del informe de estudio de mecánica de suelos se extraen las siguientes precisiones para el proyecto de Hangar de Maquinarias.

- El nivel de cimentación recomendado para la zona de estudio (Hangar de Maquinarias), no debe ser menor a 1.00 m ( $D_f$  mayor igual a 1.00 m), con fin de que la cimentación repose sobre el estrato conformado por grava pobremente gradada con arena, la cual le corresponden una capacidad portante admisible mínima de 4.00 kg/cm<sup>2</sup>.
- Según norma E.030 Diseño de Sismo Resistente (2018), se observa que la clasificación del perfil de suelo en la zona de estudio es: Perfil Tipo S1. Suelos rígidos. La zona de estudio se encuentra la zona sísmica 2 ( $Z=0.25$ ); el factor suelo  $S$  es 1.00 y los periodos predominantes son:  $T_p(S) = 0.6$  s,  $T_L(S)=2.0$ .
- Los asentamientos elásticos estimados para la zapata son menores a 0.1 cm, considerando que la carga actuante es equivalente a la capacidad de carga estimada para las cimentaciones.

- Del análisis del suelo en relación a la agresividad por cloruros y sulfatos se indica; por tanto, el grado de alteración frente a la exposición de sulfatos no es relevante, por lo que se recomienda usar cemento portland Tipo I.

Basado en las condiciones del suelo y bajo las recomendaciones del EMS se decide por el uso de zapatas concéntricas, excéntricas y del tipo combinadas, para evitar el asentamiento y conservar las condiciones de estabilidad al ser una edificación importante.

En las edificaciones que requieran de losas diafragmas tendrán las siguientes características.

- Losa para paños menores a 3.50 m, 0.20 m de aligerado.
- Losa para cobertura final  $H=0.125$  m

#### **5.1.9. DISEÑO ELÉCTRICO**

##### **- GENERALIDADES**

En el presente se ha realizado el desarrollo del proyecto de iluminación, tomacorrientes y puntos de fuerza de la edificación.

Se ha realizado las instalaciones eléctricas teniendo en cuenta los planos de Arquitectura, así como las disposiciones del Código Nacional de Electricidad, Reglamento Nacional de Construcciones, Normas de distribución de la Empresa Concesionaria de electricidad y requerimientos del Propietario.

##### **- ALCANCES DEL PROYECTO**

Comprende las Instalaciones Eléctricas para:

- Los electroductos de acometidas subterráneas desde la red pública de Electro Ucayali de donde se deriva a los bancos de medidores adyacentes desde los cuales se transporta hacia el Tablero General (T-G).

- Las salidas de alumbrado y tomacorrientes y otros usos en los diferentes ambientes del establecimiento, incluido los artefactos de alumbrado de servicios comunes, escaleras, halls.
- El sistema de puesta a tierra.
- El sistema de alumbrado de emergencia a batería
- **SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Para el suministro eléctrico de energía en situación normal con abastecimiento de parte del Concesionario y en la determinación de la demanda eléctrica máxima, se ha considerado las potencias de todos los equipos a instalar y se han aplicado los factores de simultaneidad que corresponde, así como los factores de demanda típicos en los planos y en la memoria de cálculo.

- **CÓDIGOS Y REGLAMENTOS**
  - Código Nacional de Electricidad.
  - Reglamento Nacional de Construcciones.
  - Normas de DGE-MEM.
  - Normas IEC y otras aplicables al proyecto.
- **CUADRO DE CARGAS HANGAR**

**Figura 52**

*Esquema unifilar del tablero TG – Hangar*

| TAB              |                               | ESQUEMA UNIFILAR DEL TABLERO TG | Máxima Demanda    |     |           |       |                   |              |                |        |      |
|------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------|-----|-----------|-------|-------------------|--------------|----------------|--------|------|
| ITEM             |                               | NOMBRE                          | ITM               | DIF | T         | A     | Cantidad (u)      | Potencia (W) | POT (W/ITM)    | POT kW | F.D  |
| 1.00             | C1                            | TD1                             | 3x25A             | N   | 3         | 25    | 1                 | 5000.00      | 5000.0         | 5.00   | 0.95 |
| 2.00             | C2                            | TD2                             | 3x50A             | N   | 3         | 50    | 1                 | 12000        | 12000.0        | 12.00  | 0.95 |
| 3.00             | C3                            | TD3                             | 3x20A             | N   |           | 20    | 1                 | 3500         | 3500.0         | 3.50   | 0.95 |
| 4.00             | C4                            | RESERVA                         | -                 | N   | -         | -     | -                 |              |                |        |      |
| 5.00             | C5                            | RESERVA                         | -                 | N   | -         | -     | -                 |              |                |        |      |
| TOTAL            |                               | ESQUEMA UNIFILAR DEL TABLERO TG | 3X150A            | N   | 3         | 150   |                   |              | 48526.5        | 20.50  | 0.95 |
| Tablero metálico |                               |                                 | 0 9 24 POLOS      |     |           |       |                   |              |                |        |      |
|                  |                               |                                 | Máxima Demanda de |     |           | 19.50 |                   |              | kW - Trifásica |        |      |
| ITM              | Interruptor termomagnético    |                                 |                   |     | POT (kW)  |       | Potencia          |              |                |        |      |
| Dif              | Interruptor Diferencial       |                                 |                   |     | M.D. (kW) |       | Máxima demanda    |              |                |        |      |
| P                | Polos del ITM o Polos del Dif |                                 |                   |     | F.D.      |       | Factor de demanda |              |                |        |      |
| A                | Amperios del ITM              |                                 |                   |     |           |       | 9P ITM+0P DIF     |              |                |        |      |

*Nota:* Esquema del tablero

**Figura 53**

*Esquema unifilar del tablero TD1- Hangar*

| TAB              | ESQUEMA UNIFILAR DEL TABLERO TD1 |                                         | Máxima Demanda                               |          |                 |           |                   |              |               |             |             |             |
|------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|-------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| ITEM             |                                  | NOMBRE                                  | ITM                                          | DIF      | T               | A         | Cantidad (u)      | Potencia (W) | POT (W/ITM)   | POT kW      | F.D         | M.D. (kW)   |
| 1.00             | C1                               | ALUMBRADO 1                             | 2X20A                                        | D        | 2               | 20        | 12                | 133          | 1596.0        | 1.60        | 0.81        | 1.29        |
| 2.00             | C2                               | ALUMBRADO 2                             | 2X20A                                        | D        | 2               | 20        | 12                | 133          | 1596.0        | 1.60        | 0.81        | 1.29        |
| 3.00             | C3                               | ALUMBRADO 3                             | 2X20A                                        | D        | 2               | 20        | 12                | 133          | 1596.0        | 1.60        | 0.81        | 1.29        |
| 4.00             | C4                               | ALUMBRADO 4                             | 2X20A                                        | D        | 2               | 20        | 6                 | 133          | 798.0         | 0.80        | 0.81        | 0.65        |
| 5.00             | C5                               | ALUMBRADO 5                             | 2x16A                                        | D        | 2               | 16        | 7                 | 28           | 196.0         | 0.20        | 0.81        | 0.16        |
| 6.00             | C6                               | TOMACORRIENTE                           | 2X20A                                        | D        | 2               | 20        | 2                 | 200          | 400.0         | 0.40        | 0.81        | 0.32        |
| 7.00             | C7                               | RESERVA                                 | -                                            | N        | -               | -         | -                 | -            | -             | -           | -           | -           |
| 8.00             | C8                               | RESERVA                                 | -                                            | N        | -               | -         | -                 | -            | -             | -           | -           | -           |
| <b>TOTAL</b>     |                                  | <b>ESQUEMA UNIFILAR DEL TABLERO TD1</b> | <b>3x25A</b>                                 | <b>N</b> | <b>3</b>        | <b>25</b> |                   |              | <b>8087.8</b> | <b>6.18</b> | <b>0.81</b> | <b>5.00</b> |
| Tablero metálico |                                  |                                         | 12 15 24 POLOS                               |          |                 |           |                   |              |               |             |             |             |
|                  |                                  |                                         | Máxima Demanda de <b>5.00</b> kW - Trifásica |          |                 |           |                   |              |               |             |             |             |
| ITM              | Interrupor termomagnético        |                                         |                                              |          | POT (kW)        |           | Potencia          |              |               |             |             |             |
| Dif              | Interrupor Diferencial           |                                         |                                              |          | M.D. (kW)       |           | Máxima demanda    |              |               |             |             |             |
| P                | Polos del ITM o Polos del Dif    |                                         |                                              |          | F.D.            |           | Factor de demanda |              |               |             |             |             |
| A                | Amperios del ITM                 |                                         |                                              |          | 15P ITM+12P DIF |           |                   |              |               |             |             |             |

*Nota:* Esquema de tablero

**Figura 54**

*Esquema unifilar del tablero TD2- Hangar*

| TAB              | ESQUEMA UNIFILAR DEL TABLERO TD2 |                                         | Máxima Demanda                                |          |                 |           |                   |              |                |              |             |              |
|------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|-------------------|--------------|----------------|--------------|-------------|--------------|
| ITEM             |                                  | NOMBRE                                  | ITM                                           | DIF      | T               | A         | Cantidad (u)      | Potencia (W) | POT (W/ITM)    | POT kW       | F.D         | M.D. (kW)    |
| 1.00             | C1                               | ALUMBRADO 1                             | 2x16A                                         | D        | 2               | 16        | 4                 | 28           | 112.0          | 0.11         | 0.75        | 0.08         |
| 2.00             | C2                               | ALUMBRADO 2                             | 2x16A                                         | D        | 2               | 16        | 3                 | 44           | 132.0          | 0.13         | 0.75        | 0.10         |
| 3.00             | C3                               | ALUMBRADO 3                             | 2X20A                                         | D        | 2               | 20        | 12                | 133          | 1596.0         | 1.60         | 0.75        | 1.20         |
| 4.00             | C4                               | ALUMBRADO 4                             | 2X40A                                         | D        | 2               | 40        | 3                 | 420          | 1260.0         | 1.26         | 0.75        | 0.95         |
| 5.00             | C5                               | ALUMBRADO 5                             | 2X40A                                         | D        | 2               | 40        | 3                 | 420          | 1260.0         | 1.26         | 0.75        | 0.95         |
| 6.00             | C6                               | TOMACORRIENTE                           | 2X20A                                         | D        | 2               | 20        | 5                 | 200          | 1000.0         | 1.00         | 0.75        | 0.75         |
| 7.00             | C7                               | BOMBA 1                                 | 2x20A                                         | N        | 2               | 20        | 1                 | 2000         | 2000.0         | 2.00         | 0.75        | 1.50         |
| 8.00             | C8                               | BOMBA 2                                 | 2x20A                                         | N        | 2               | 20        | 1                 | 2000         | 2000.0         | 2.00         | 0.75        | 1.50         |
| 9.00             | C9                               | COMPRESORA 5HP                          | 3x20A                                         | N        | 3               | 20        | 1                 | 3725         | 3725.0         | 3.73         | 0.75        | 2.80         |
| 10.00            | C10                              | HIDROLAVADORA                           | 3x20A                                         | N        | 3               | 20        | 1                 | 2900         | 2900.0         | 2.90         | 0.75        | 2.18         |
| 11.00            | C11                              | RESERVA                                 | -                                             | N        | -               | -         | -                 | -            | -              | -            | -           | -            |
| 12.00            | C12                              | RESERVA                                 | -                                             | N        | -               | -         | -                 | -            | -              | -            | -           | -            |
| <b>TOTAL</b>     |                                  | <b>ESQUEMA UNIFILAR DEL TABLERO TD2</b> | <b>3x50A</b>                                  | <b>N</b> | <b>3</b>        | <b>50</b> |                   |              | <b>16175.5</b> | <b>15.99</b> | <b>0.75</b> | <b>12.00</b> |
| Tablero metálico |                                  |                                         | 12 25 24 POLOS                                |          |                 |           |                   |              |                |              |             |              |
|                  |                                  |                                         | Máxima Demanda de <b>12.00</b> kW - Trifásica |          |                 |           |                   |              |                |              |             |              |
| ITM              | Interrupor termomagnético        |                                         |                                               |          | POT (kW)        |           | Potencia          |              |                |              |             |              |
| Dif              | Interrupor Diferencial           |                                         |                                               |          | M.D. (kW)       |           | Máxima demanda    |              |                |              |             |              |
| P                | Polos del ITM o Polos del Dif    |                                         |                                               |          | F.D.            |           | Factor de demanda |              |                |              |             |              |
| A                | Amperios del ITM                 |                                         |                                               |          | 25P ITM+12P DIF |           |                   |              |                |              |             |              |

*Nota:* Esquema del tablero

**Figura 55**

*Esquema unifilar del tablero TD3- Hangar*

| TAB              | ESQUEMA UNIFILAR DEL TABLERO TD3 |                                         | Máxima Demanda                               |          |                |           |                   |              |               |             |             |             |
|------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------|----------|----------------|-----------|-------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| ITEM             |                                  | NOMBRE                                  | ITM                                          | DIF      | T              | A         | Cantidad (u)      | Potencia (W) | POT (W/ITM)   | POT kW      | F.D         | M.D. (kW)   |
| 1.00             | C1                               | ALUMBRADO 1                             | 2x16A                                        | D        | 2              | 16        | 4                 | 28           | 112.0         | 0.11        | 0.78        | 0.09        |
| 2.00             | C2                               | ALUMBRADO (4) + EXTERIOR (5)            | 2x16A                                        | D        | 2              | 16        | 4                 | 420          | 1780.0        | 1.78        | 0.78        | 1.39        |
| 3.00             | C3                               | TOMACORRIENTE                           | 2X20A                                        | D        | 2              | 20        | 3                 | 200          | 600.0         | 0.60        | 0.78        | 0.47        |
| 4.00             | C4                               | MICROONDAS                              | 2x20A                                        | N        | 2              | 20        | 1                 | 2000         | 2000.0        | 2.00        | 0.78        | 1.56        |
| 5.00             | C5                               | RESERVA                                 | -                                            | N        | -              | -         | -                 | -            | -             | -           | -           | -           |
| 6.00             | C6                               | RESERVA                                 | -                                            | N        | -              | -         | -                 | -            | -             | -           | -           | -           |
| <b>TOTAL</b>     |                                  | <b>ESQUEMA UNIFILAR DEL TABLERO TD3</b> | <b>3x20A</b>                                 | <b>N</b> | <b>3</b>       | <b>20</b> |                   |              | <b>6470.2</b> | <b>4.49</b> | <b>0.78</b> | <b>3.50</b> |
| Tablero metálico |                                  |                                         | 6 11 24 POLOS                                |          |                |           |                   |              |               |             |             |             |
|                  |                                  |                                         | Máxima Demanda de <b>3.50</b> kW - Trifásica |          |                |           |                   |              |               |             |             |             |
| ITM              | Interrupor termomagnético        |                                         |                                              |          | POT (kW)       |           | Potencia          |              |               |             |             |             |
| Dif              | Interrupor Diferencial           |                                         |                                              |          | M.D. (kW)      |           | Máxima demanda    |              |               |             |             |             |
| P                | Polos del ITM o Polos del Dif    |                                         |                                              |          | F.D.           |           | Factor de demanda |              |               |             |             |             |
| A                | Amperios del ITM                 |                                         |                                              |          | 11P ITM+6P DIF |           |                   |              |               |             |             |             |

*Nota:* Esquema del tablero

## - CUADRO DE CARGAS MAESTRANZA

**Figura 56**

*Esquema unifilar del tablero TG – Maestranza*

| TAB              |                               | ESQUEMA UNIFILAR DEL TABLERO TG | Máxima Demanda          |     |   |                |              |                |                   |        |      |           |
|------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-----|---|----------------|--------------|----------------|-------------------|--------|------|-----------|
| ITEM             |                               | NOMBRE                          | ITM                     | DIF | T | A              | Cantidad (u) | Potencia (W)   | POT (W/ITM)       | POT kW | F.D  | M.D. (kW) |
| 1.00             | C1                            | TD1                             | 3x20A                   | N   | 3 | 20             | 1            | 4000           | 4000.0            | 4.00   | 0.71 | 2.84      |
| 2.00             | C2                            | TD2                             | 3x30A                   | N   | 3 | 30             | 1            | 7000           | 7000.0            | 7.00   | 0.71 | 4.97      |
| 3.00             | C3                            | TD3                             | 3x25A                   | N   | 3 | 25             | 1            | 4500           | 4500.0            | 4.50   | 0.71 | 3.19      |
| 4.00             | C5                            | RESERVA                         | -                       | N   | - | -              | -            |                |                   |        |      |           |
| 5.00             | C6                            | RESERVA                         | -                       | N   | - | -              | -            |                |                   |        |      |           |
| TOTAL            |                               | ESQUEMA UNIFILAR DEL TABLERO TG | 3x50A                   | N   | 3 | 50             |              |                | 16175.5           | 15.50  | 0.71 | 11.00     |
| Tablero metálico |                               |                                 | 0 12 24 POLOS           |     |   |                |              |                |                   |        |      |           |
|                  |                               |                                 | Máxima Demanda de 11.00 |     |   |                |              | kW - Trifásica |                   |        |      |           |
| ITM              | Interruptor termomagnético    |                                 |                         |     |   | POT (kW)       |              |                | Potencia          |        |      |           |
| Dif              | Interruptor Diferencial       |                                 |                         |     |   | M.D. (kW)      |              |                | Máxima demanda    |        |      |           |
| P                | Polos del ITM o Polos del Dif |                                 |                         |     |   | F.D.           |              |                | Factor de demanda |        |      |           |
| A                | Amperios del ITM              |                                 |                         |     |   | 12P ITM+0P DIF |              |                |                   |        |      |           |

*Nota:* Esquema del tablero

**Figura 57**

*Esquema unifilar del tablero TD1 – Maestranza*

| TAB              |                               | ESQUEMA UNIFILAR DEL TABLERO TD1 | Máxima Demanda    |     |   |                |              |                     |                   |        |      |  |
|------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------|-----|---|----------------|--------------|---------------------|-------------------|--------|------|--|
| ITEM             |                               | NOMBRE                           | ITM               | DIF | T | A              | Cantidad (u) | Potencia (W)        | POT (W/ITM)       | POT kW | F.D  |  |
| 1.00             | C1                            | ALUMBRADO 1                      | 2x16A             | D   | 2 | 16             | 11           | 28                  | 308.0             | 0.31   | 0.71 |  |
| 2.00             | C2                            | ALUMBRADO 2                      | 2x16A             | D   | 2 | 16             | 12           | 28                  | 336.0             | 0.34   | 0.71 |  |
| 3.00             | C3                            | ALUMBRADO 3                      | 2x16A             | D   | 2 | 16             | 6            | 20                  | 120.0             | 0.12   | 0.71 |  |
| 4.00             | C4                            | TOMACORRIENTE 1                  | 2x20A             | D   | 2 | 20             | 12           | 200                 | 2400.0            | 2.40   | 0.71 |  |
| 5.00             | C5                            | TD4                              | 2x25A             | N   | 2 | 25             | 1            | 2500                | 2500.0            | 2.50   | 0.71 |  |
| 6.00             | C6                            | RESERVA                          | -                 | N   | - | -              |              |                     |                   |        |      |  |
| 7.00             | C8                            | RESERVA                          | -                 | N   | - | -              |              |                     |                   |        |      |  |
| TOTAL            |                               | ESQUEMA UNIFILAR DEL TABLERO TD1 | 3x20A             | N   | 3 | 20             |              |                     | 6470.2            | 5.66   | 0.71 |  |
| Tablero metálico |                               |                                  | 8 13 24 POLOS     |     |   |                |              |                     |                   |        |      |  |
|                  |                               |                                  | Máxima Demanda de |     |   |                |              | 4.00 kW - Trifásica |                   |        |      |  |
| ITM              | Interruptor termomagnético    |                                  |                   |     |   | POT (kW)       |              |                     | Potencia          |        |      |  |
| Dif              | Interruptor Diferencial       |                                  |                   |     |   | M.D. (kW)      |              |                     | Máxima demanda    |        |      |  |
| P                | Polos del ITM o Polos del Dif |                                  |                   |     |   | F.D.           |              |                     | Factor de demanda |        |      |  |
| A                | Amperios del ITM              |                                  |                   |     |   | 13P ITM+8P DIF |              |                     |                   |        |      |  |

*Nota:* Esquema del tablero

**Figura 58**

*Esquema unifilar del tablero TD2 – Maestranza*

| TAB              |                               | ESQUEMA UNIFILAR DEL TABLERO YD2 | Máxima Demanda         |     |   |                |              |                |                   |        |      |  |
|------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------------|-----|---|----------------|--------------|----------------|-------------------|--------|------|--|
| ITEM             |                               | NOMBRE                           | ITM                    | DIF | T | A              | Cantidad (u) | Potencia (W)   | POT (W/ITM)       | POT kW | F.D  |  |
| 1.00             | C1                            | ALUMBRADO 1                      | 2x20A                  | D   | 2 | 20             | 9            | 85             | 765.0             | 0.77   | 0.84 |  |
| 2.00             | C2                            | ALUMBRADO 2                      | 2x20A                  | D   | 2 | 20             | 12           | 85             | 1020.0            | 1.02   | 0.84 |  |
| 3.00             | C3                            | TECLE ELECTRICO                  | 2x20A                  | N   | 2 | 20             | 1            | 2000           | 2000.0            | 2.00   | 0.84 |  |
| 4.00             | C4                            | TOMACORRIENTE                    | 2x20A                  | D   | 2 | 20             | 4            | 200            | 800.0             | 0.80   | 0.84 |  |
| 5.00             | C5                            | COMPRESORA 5HP                   | 3x20A                  | N   | 3 | 20             | 1            | 3725           | 3725.0            | 3.73   | 0.84 |  |
| 6.00             | C7                            | RESERVA                          | -                      | N   | - | -              | -            | -              |                   |        |      |  |
| 7.00             | C8                            | RESERVA                          | -                      | N   | - | -              | -            | -              |                   |        |      |  |
| TOTAL            |                               | ESQUEMA UNIFILAR DEL TABLERO YD2 | 3x30A                  | N   | 3 | 30             |              |                | 9705.3            | 8.31   | 0.84 |  |
| Tablero metálico |                               |                                  | 6 14 24 POLOS          |     |   |                |              |                |                   |        |      |  |
|                  |                               |                                  | Máxima Demanda de 7.00 |     |   |                |              | kW - Trifásica |                   |        |      |  |
| ITM              | Interruptor termomagnético    |                                  |                        |     |   | POT (kW)       |              |                | Potencia          |        |      |  |
| Dif              | Interruptor Diferencial       |                                  |                        |     |   | M.D. (kW)      |              |                | Máxima demanda    |        |      |  |
| P                | Polos del ITM o Polos del Dif |                                  |                        |     |   | F.D.           |              |                | Factor de demanda |        |      |  |
| A                | Amperios del ITM              |                                  |                        |     |   | 14P ITM+6P DIF |              |                |                   |        |      |  |

*Nota:* Esquema del tablero

**Figura 59**

*Esquema unifilar del tablero TD3 – Maestranza*

| TAB              |                               | ESQUEMA UNIFILAR DEL TABLERO TD3 | Máxima Demanda    |     |   |               |              |                   |                |        |      |           |
|------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------|-----|---|---------------|--------------|-------------------|----------------|--------|------|-----------|
| ITEM             |                               | NOMBRE                           | ITM               | DIF | T | A             | Cantidad (u) | Potencia (W)      | POT (W/ITM)    | POT kW | F.D  | M.D. (kW) |
| 1.00             | C1                            | E. SCANER MAQ. PESADA            | 2X20A             | N   | 2 | 20            | 1            | 2000              | 2000.0         | 2.00   | 0.82 | 1.64      |
| 2.00             | C2                            | AMOLODORA MANUAL                 | 2X20A             | N   | 2 | 20            | 1            | 2000              | 2000.0         | 2.00   | 0.82 | 1.64      |
| 3.00             | C3                            | ESMERIL DE BANCO (2HP)           | 2X20A             | N   | 2 | 20            | 1            | 1490              | 1490.0         | 1.49   | 0.82 | 1.22      |
| 4.00             | C4                            | RESERVA                          | -                 | N   | - | -             | -            | -                 |                |        |      |           |
| 5.00             | C5                            | RESERVA                          | -                 | N   | - | -             | -            | -                 |                |        |      |           |
| TOTAL            |                               | ESQUEMA UNIFILAR DEL TABLERO TD3 | 3x25A             | N   | 3 | 25            |              |                   | 8087.8         | 5.49   | 0.82 | 4.50      |
| Tablero metálico |                               |                                  | 0 9 24 POLOS      |     |   |               |              |                   |                |        |      |           |
|                  |                               |                                  | Máxima Demanda de |     |   |               |              | 4.50              | kW - Trifásica |        |      |           |
| ITM              | Interrupcion termomagnético   |                                  |                   |     |   | POT (kW)      |              | Potencia          |                |        |      |           |
| Dif              | Interrupcion Diferencial      |                                  |                   |     |   | M.D. (kW)     |              | Máxima demanda    |                |        |      |           |
| P                | Polos del ITM o Polos del Dif |                                  |                   |     |   | F.D.          |              | Factor de demanda |                |        |      |           |
| A                | Amperios del ITM              |                                  |                   |     |   | 9P ITM+0P DIF |              |                   |                |        |      |           |

*Nota:* Esquema del tablero

**Figura 60**

*Esquema unifilar del tablero TD4 – Maestranza*

| TAB              |                               | ESQUEMA UNIFILAR DEL TABLERO TD4 | Máxima Demanda    |     |   |               |              |                   |                 |        |      |  |
|------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------|-----|---|---------------|--------------|-------------------|-----------------|--------|------|--|
| ITEM             |                               | NOMBRE                           | ITM               | DIF | T | A             | Cantidad (u) | Potencia (W)      | POT (W/ITM)     | POT kW | F.D  |  |
| 1.00             | C1                            | ALUMBRADO 1                      | 2x16A             | D   | 2 | 16            | 9            | 28                | 252.0           | 0.25   | 0.90 |  |
| 2.00             | C2                            | ALUMBRADO 2                      | 2x16A             | D   | 2 | 16            | 12           | 28                | 336.0           | 0.34   | 0.90 |  |
| 3.00             | C3                            | TOMACORRIENTE                    | 2x20A             | D   | 2 | 20            | 11           | 200               | 2200.0          | 2.20   | 0.90 |  |
| 4.00             | C4                            | RESERVA                          | -                 | N   | - | -             | -            | -                 |                 |        |      |  |
| 5.00             | C5                            | RESERVA                          | -                 | N   | - | -             | -            | -                 |                 |        |      |  |
| TOTAL            |                               | ESQUEMA UNIFILAR DEL TABLERO TD4 | 2x25A             | N   | 2 | 25            |              |                   | 5060.0          | 2.79   | 0.90 |  |
| Tablero metálico |                               |                                  | 6 8 24 POLOS      |     |   |               |              |                   |                 |        |      |  |
|                  |                               |                                  | Máxima Demanda de |     |   |               |              | 2.50              | kW - Monofasico |        |      |  |
| ITM              | Interrupcion termomagnético   |                                  |                   |     |   | POT (kW)      |              | Potencia          |                 |        |      |  |
| Dif              | Interrupcion Diferencial      |                                  |                   |     |   | M.D. (kW)     |              | Máxima demanda    |                 |        |      |  |
| P                | Polos del ITM o Polos del Dif |                                  |                   |     |   | F.D.          |              | Factor de demanda |                 |        |      |  |
| A                | Amperios del ITM              |                                  |                   |     |   | 8P ITM+6P DIF |              |                   |                 |        |      |  |

*Nota:* Esquema del tablero

### 5.1.10. DISEÑO SANITARIO

#### - CÓDIGO Y NORMAS

Los diseños de las instalaciones sanitarias deberán cumplir con lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

#### - DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO EN GENERAL

Para los dos módulos en su conjunto se han proyectado los siguientes sistemas:

- Sistema de agua fría
- Sistema de desagüe y ventilación.
- Sistema de drenaje pluvial.

- **SUMINISTRO**

La institución contará con una conexión domiciliaria nueva de agua de 1/2" de diámetro. Asimismo, se contará con una conexión domiciliaria nueva de desagüe de 6".

- **SISTEMA DE AGUA FRÍA**

El sistema de abastecimiento de agua será por un sistema directo a través de un tanque elevado que servirá de almacenamiento y de distribución a todos los aparatos sanitarios.

**A. MAESTRANZA**

El tanque elevado (proyectado) tendrá una capacidad de 1.50 m<sup>3</sup>, estará ubicado en la azotea de la edificación y su tiempo de llenado será de 2 horas, de esta manera la tubería de alimentación será de 1/2" y la tubería de distribución será de 1.1/2".

**B. HANGAR**

La cisterna (proyectada) será abastecida a través de un suministro de agua nueva de 3/4", estará enterrada en el primer piso y será de concreto armado. Su volumen útil será de 9.00 m<sup>3</sup> y contará con todos los accesorios necesarios para controlar el acceso de agua hacia ella, así como tubería de rebose.

El cuarto de bombas se ubicará a nivel de piso, justo al lado de la cisterna de agua.

El tanque elevado (proyectado) tendrá una capacidad de 4.00 m<sup>3</sup>, estará ubicado con su propia estructura dentro de la edificación y su tiempo de llenado será de 2 horas, de esta manera la tubería de alimentación será de 1 1/2" y la tubería de distribución será de 2".

El sistema de bombeo estará conformado por 02 electrobombas con un sistema de presión constante y velocidad variable (Q=6.075 lps, ADT=21.00 m. y Pot. = 3.00 HP), además de incluir las válvulas, accesorios y tuberías adecuadamente distribuidas.

Las redes estarán compuestas por tuberías y accesorios de PVC que cumplan con la norma NTP 399.002 y NTP 399.166.

Se han proyectado las redes de agua fría convenientemente, de tal manera que puedan abastecer a todos los servicios higiénicos y aparatos sanitarios.

## **- DIÁMETRO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA**

### **A. MAESTRANZA**

#### **DATOS**

- Presión en la red pública = 14.00 m
- Presión mínima de agua a la salida de la cisterna = 2.00 m
- Desnivel entre la red pública e ingreso a cisterna = 0.40 m
- Longitud entre la red pública y cisterna = 28.00 m

#### **CÁLCULO DEL GASTO DE ENTRADA**

- El volumen de la cisterna es:
- $V_{\text{AGUA POTABLE}} = 2.39 \text{ m}^3$
- $T = 12$  horas llenado de cisterna
- $Q = V (\text{cisterna}) = 1500 = 0.055 \text{ l/s} = 0.877 \text{ gpm}$
- $T (\text{s}) = 12 (60) (60)$

#### **CÁLCULO DE CARGA DISPONIBLE**

- $H = \text{Presión de la red} - \text{Presión de salida} + \text{Desevel.}$
- $H = 14.00 \text{ m} + 0.40 - 2.00 = 12.40 \text{ m}$

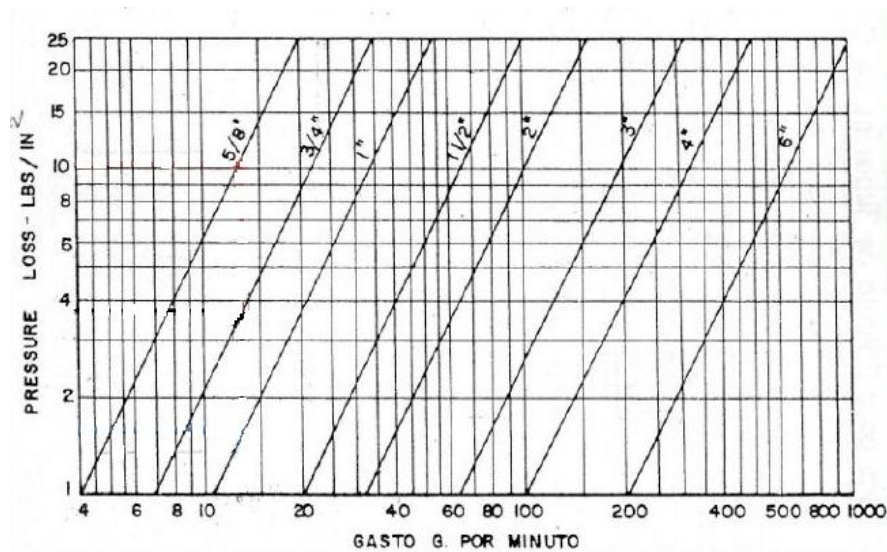
#### **SELECCIÓN DEL MEDIDOR**

Siendo la máxima pérdida de carga del medidor el 50% de la carga disponible, se tiene.

- $H_{\text{medidor}} = 0.5 (12.40) = 6.20 \text{ m} (8.82 \text{ lb/pulg}^2)$
- En el Ábaco de medidor se obtiene:

**Figura 61**

*Abaco de medidores- Maestranza*



*Nota:* Esquema de medidores

Del cuadro anterior podemos utilizar una conexión de 1/2" de diámetro, pero debido a que tenemos una conexión domiciliaria existente no tendríamos problema.

#### **A. HANGAR**

##### **- DATOS**

- Presión en la red pública = 14.00 m
- Presión mínima de agua a la salida de la cisterna = 2.00 m
- Desnivel entre la red pública e ingreso a cisterna = 0.45 m
- Longitud entre la red pública y cisterna = 15.00 m

##### **- CÁLCULO DEL GASTO DE ENTRADA**

- El volumen de la cisterna es:
- $V_{\text{AGUA POTABLE}} = 9.00 \text{ m}^3$
- $T = 12 \text{ horas llenado de cisterna}$
- $Q = \frac{V(\text{cisterna})}{T} = \frac{9000}{12(60)(60)} = 0.21 \text{ l/s} = 3.30 \text{ gpm}$
- $T(\text{s}) \quad 12(60)(60)$

## - CÁLCULO DE CARGA DISPONIBLE

$H = \text{Presión de la red} - \text{Presión de salida} + \text{Desnivel.}$

$$H = 14.00 + 0.45 - 2.00 = 12.45 \text{ m}$$

## - SELECCIÓN DEL MEDIDOR

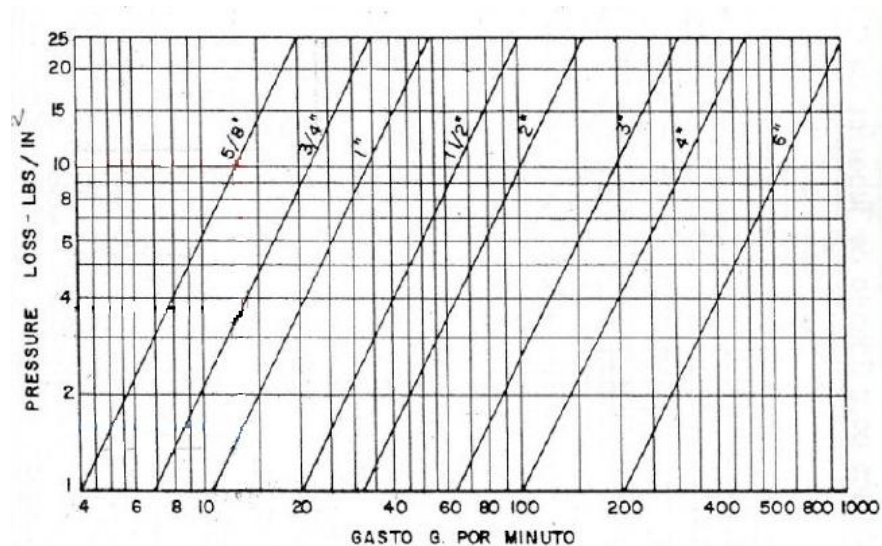
Siendo la máxima pérdida de carga del medidor el 50% de la carga disponible, se tiene.

$$H_{\text{medidor}} = 0.5 (12.45) = 6.23 \text{ m (8.86 lb/pulg}^2\text{)}$$

En el Ábaco de medidor se obtiene:

**Figura 62**

*Abaco de medidores- Hangar*



*Nota: Medidas de abaco*

Del Ábaco de medidor se obtiene:

**Tabla 22**

*Medidas de ábaco*

| Diámetro | Pérdidas |
|----------|----------|
| 1/2"     | 2.15 m   |
| 5/8"     | 1.20 m   |

*Nota: Mediciones*

La pérdida de carga del medidor elegido debe ser menor a la pérdida de carga máxima del medidor. Por lo tanto, por

conveniencia de diámetros comerciales se seleccionará el medidor de 1/2".

- **DIÁMETRO DE TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN**

- **DATOS**

- Carga disponible = 12.45 m
- Pérdidas de carga del medidor = 2.15 m
- Material de la tubería = PVC
- Coeficiente de Hazen-Williams = 140

- **CALCULANDO LA CARGA DISPONIBLE PARA LLENADO DE LA CISTERNA**

- $H = \text{Carga disponible} - \text{pérdida de carga de la red y accesorios}$
- $H = 12.45 - 2.15 = 11.30 \text{ m}$

- **CALCULANDO LA PÉRDIDA DE CARGA EN LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN Y ACCESORIOS**

- $H_f = 4.742 \text{ m} < H = 11.30 \text{ m}$  SI CUMPLE
- $V = 2.105 \text{ m/s}$  rango de velocidad :  $< 0.6 - 3.5 > \text{ m/s}$   
SI CUMPLE

De la evaluación se verifica que la tubería de alimentación deberá ser de 3/4".

- **CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE DOTACIÓN DIARIA**  
**A. MAESTRANZA**

La dotación diaria de agua se ha evaluado en conformidad con lo estipulado por el Reglamento Nacional de Edificaciones definiéndose que:

**Tabla 23**

*Dotación diaria en maestranza – primer nivel*

| Descripción | Área (m <sup>2</sup> ) | Cantidad | Dotación L/día | Parcial L/día | Sub Total L/d |
|-------------|------------------------|----------|----------------|---------------|---------------|
| Control     | 2.6                    | 1        | 2              | 5.2           |               |
| Oficina     | 16                     | 1        | 6              | 123.6         |               |

|                       |      |   |   |              |
|-----------------------|------|---|---|--------------|
| Área de repuestos     | 47   | 1 | 2 | 84           |
| Estacionamientos      | 282  | 1 | 2 | 564          |
| Sala de Espera        | 9    | 1 | 2 | 18           |
| Oficina de secretaria | 11.5 | 1 | 2 | 23           |
| Almacén               | 27   | 1 | 2 | 54           |
| Taller                | 60   | 1 | 2 | 120          |
| <b>Total, Piso 1</b>  |      |   |   | <b>991.8</b> |

*Nota:* Dotaciones diarios estimadas 1 nivel

**Tabla 24**

*Dotación diaria en maestranza – segundo nivel*

| Descripción              | Área (m2) | Personas/Asientos | Dotación L/día | Parcial L/día | Sub Total L/d |
|--------------------------|-----------|-------------------|----------------|---------------|---------------|
| Deposito Archivo General | 13.5      |                   | 2              | 27            |               |
| Comedor                  | 16.5      | 40                | 2              | 33            |               |
|                          | 59        |                   | 3              | 120           |               |
| <b>Total, Piso 2</b>     |           |                   |                |               | <b>180</b>    |

*Nota:* Dotaciones diarios estimadas 2 nivel

Dotación total diario: 1 171.80 L/d

Volumen de Tanque elevado (proyectado): 1.20 m3

De acuerdo al RNE IS.010 el volumen del tanque elevado no tiene que ser menor a 1.2 m3, por lo tanto, por temas comerciales se considerara un tanque de almacenamiento de 1500 L para cubrir la dotación diaria.

## B. HANGAR

La dotación diaria de agua se ha evaluado en conformidad con lo estipulado por el Reglamento Nacional de Edificaciones definiéndose que:

**Tabla 25**

*Dotación diaria en hangar – primer nivel*

| Descripción            | Área (m2) | Cantidad | Dotación L/día | Parcial L/día | Sub Total L/d |
|------------------------|-----------|----------|----------------|---------------|---------------|
| Control                | 2.6       | 1        | 2              | 5.2           |               |
| Sala de espera         | 20.6      | 1        | 6              | 123.6         |               |
| Lavadero no automático | 223       | 1        | 8000           | 8000          |               |
| Estacionamientos       | 710       | 1        | 2              | 1420          |               |

|                      |     |   |   |                  |  |
|----------------------|-----|---|---|------------------|--|
| Áreas Verdes         | 240 | 1 | 2 | 480              |  |
| <b>Total, Piso 1</b> |     |   |   | <b>10 028.80</b> |  |

*Nota:* Dotaciones

**Tabla 26**

*Dotación diaria en hangar – segundo nivel*

| Descripción          | Área (m2) | Cantidad | Dotación L/día | Parcial L/día | Sub Total L/d |
|----------------------|-----------|----------|----------------|---------------|---------------|
| Comedor              | 35        | 1        | 2000           | 2000          |               |
| <b>Total, Piso 2</b> |           |          |                |               | <b>2000</b>   |

*Nota:* Dotaciones

- Dotación total diario: 12 028.80 L/d
- Volumen de Cisterna (proyectado): 9.00 m<sup>3</sup>
- Volumen de Tanque elevado (proyectado): 4.00 m<sup>3</sup>

De acuerdo al RNE IS.010 el volumen de la cisterna no deberá ser menor a los 3/4 de la dotación diaria, es decir no menor de 9.02 m<sup>3</sup>, por lo que el volumen de nuestra cisterna será 9.00 m<sup>3</sup>, por otro lado, el volumen del tanque elevado no deberá ser menor a 1/3 de la dotación diaria, es decir no menor de 4.00 m<sup>3</sup>, en este caso por un tema constructivo asignaremos un tanque elevado de 4.00 m<sup>3</sup>.

#### - **SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN**

Los módulos de Hangar y Maestranza contarán con conexiones domiciliaria de desagüe de 6" de diámetro.

Se ha proyectado un nuevo sistema de desagüe y ventilación, de acuerdo a la distribución de aparatos sanitarios. El sistema de desagüe del primer piso al techo ha sido diseñado para ser evacuado por gravedad hacia las cajas de registro mediante tuberías de PVC-CP, mientras que las tuberías de ventilación deberán ser de tuberías de PVC-CL.

Se han establecido los puntos de desagüe de acuerdo a la distribución de aparatos fijados en Arquitectura, con el dimensionamiento de tuberías y accesorios adecuados según lo estipulado por el Reglamento Nacional de Edificaciones.

- **Sistema de drenaje pluvial**

El sistema de drenaje pluvial ha sido diseñado para ser evacuado por gravedad a través de canaletas fijadas en el techo de la edificación, las cuales descargarán al montante de desagüe para luego ser evacuado a la caja de registro más cercana.

Las redes proyectadas estarán compuestas por tuberías y accesorios de PVC que cumplen con la norma NTP 399.003.

**5.1.11. PRESUPUESTO DE OBRA**

- **PRESUPUESTO VALOR REFERENCIAL**

**Tabla 27**

*Presupuesto referencial del expediente técnico de obra*

| ITEM | DESCRIPCION                              | MONTO CONTRACTUAL       |
|------|------------------------------------------|-------------------------|
|      | MEJORAMIENTO DE                          |                         |
| 1    | INFRAESTRUCTURA EXISTENTE                | S/ 1,340,337.82         |
| 2    | CONSTRUCCION DE NUEVO HANGAR             | S/ 2,664,816.36         |
|      | TOTAL, COSTO DIRECTO                     | S/. 4,005,154.18        |
|      |                                          | 10.00                   |
|      | GASTOS GENERALES                         | % S/. 400,515.42        |
|      |                                          | 10.00                   |
|      | UTILIDAD                                 | % S/. 400,515.42        |
|      | SUB TOTAL DEL PRESUPUESTO                | S/. 4,806,185.02        |
|      | IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV= 18%) | S/. 865,113.30          |
|      | <b>TOTAL, PRESUPUESTO</b>                | <b>S/. 5,671,298.32</b> |

*Nota:* Descripción del presupuesto

- **PRESUPUESTO CONTRATADO**

**Tabla 28**

*Presupuesto ofertado contratado*

| ITEM | DESCRIPCION                              | MONTO CONTRACTUAL     |
|------|------------------------------------------|-----------------------|
|      | MEJORAMIENTO DE                          |                       |
| 1    | INFRAESTRUCTURA EXISTENTE                | S/ 1,340,337.82       |
| 2    | CONSTRUCCION DE NUEVO HANGAR             | S/ 2,664,816.36       |
|      | TOTAL, COSTO DIRECTO                     | S/. 4,005,154.18      |
|      | GASTOS GENERALES                         | 10.00% S/. 400,515.42 |
|      | UTILIDAD                                 | 9.99% S/. 400,000.00  |
|      | SUB TOTAL DEL PRESUPUESTO                | S/. 4,805,669.60      |
|      | IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV= 18%) | S/. 865,020.53        |

|                                          |                         |
|------------------------------------------|-------------------------|
| <b>TOTAL, DE PRESUPUESTO</b>             | <b>S/. 5,670,690.13</b> |
| <i>Nota:</i> Descripción del presupuesto |                         |

## - PRESUPUESTO ADICIONAL DE OBRA N°01

**Figura 63**

### *Resumen del presupuesto Adicional de Obra N°01*

| <b>RESUMEN DEL PRESUPUESTO ADICIONAL N° 01</b> |                                                                                                                                                                                                                  |                |            |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|
| <b>"Presupuesto Adicional de Obra N° 01"</b>   |                                                                                                                                                                                                                  |                |            |
| <b>OBRA</b>                                    | "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CAPACIDAD OPERATIVA DE LOS SERVICIOS DE MAQUINARIAS DE LA GERENCIA TERRITORIAL DE ATALAYA, DISTRITO DE RAYMONDI, PROVINCIA DE ATALAYA – DEPARTAMENTO DE UCAYALI", CUI N°2448558 |                |            |
| <b>ENTIDAD</b>                                 | : GOBIERNO REGIONAL DE UCAYALI                                                                                                                                                                                   |                |            |
| <b>CONTRATISTA</b>                             | : CONSORCIO EJECUTOR ATALAYA                                                                                                                                                                                     |                |            |
| <b>JEFE SUPERV.</b>                            | : ING. ELMER JHONATAN ROJAS CIENFUEGOS                                                                                                                                                                           |                |            |
| <b>RESIDENTE</b>                               | : ING. LUIS ALBERTO MERA FARIAS                                                                                                                                                                                  |                |            |
| <b>UBICACIÓN</b>                               | : Distrito : Raymondi, Provincia : Atalaya ,Departamento: Ucayali                                                                                                                                                |                |            |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                  | <b>FECHA :</b> | Jul-23     |
| DESCRIPCION                                    | CANT                                                                                                                                                                                                             | P.UNIT         | P.PARCIAL  |
| ( 1 ) COSTO DIRECTO                            |                                                                                                                                                                                                                  | S/.            | 251,001.71 |
| ( 2 ) GASTOS GENERALES ( 10.00%)               |                                                                                                                                                                                                                  | S/.            | 25,100.17  |
| ( 3 ) UTILIDAD (9.987 %)                       |                                                                                                                                                                                                                  | S/.            | 25,067.55  |
| ( 4 ) SUB TOTAL                                |                                                                                                                                                                                                                  | S/.            | 301,169.43 |
| ( 5 ) IGV (18%)                                |                                                                                                                                                                                                                  | S/.            | 54,210.50  |
| ( 6 ) PRESUPUESTO DE OBRA                      |                                                                                                                                                                                                                  | S/.            | 355,379.93 |
| <b>COSTO TOTAL DE ADICIONAL N° 01</b>          |                                                                                                                                                                                                                  | S/.            | 355,379.93 |
| <b>VALOR REFERENCIAL</b>                       |                                                                                                                                                                                                                  | S/.            | 355,379.93 |

*Nota:* Resumen del presupuesto

## - PRESUPUESTO DEDUCTIVO DE OBRA N°01

**Figura 64**

### *Resumen del presupuesto Deductivo de Obra N°01*

| <b>RESUMEN DEL PRESUPUESTO DEDUCTIVO N° 01</b> |                                                                                                                                                                                                                  |                |            |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|
| <b>"Presupuesto Deductivo de Obra N° 01"</b>   |                                                                                                                                                                                                                  |                |            |
| <b>OBRA</b>                                    | "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CAPACIDAD OPERATIVA DE LOS SERVICIOS DE MAQUINARIAS DE LA GERENCIA TERRITORIAL DE ATALAYA, DISTRITO DE RAYMONDI, PROVINCIA DE ATALAYA – DEPARTAMENTO DE UCAYALI", CUI N°2448558 |                |            |
| <b>ENTIDAD</b>                                 | : GOBIERNO REGIONAL DE UCAYALI                                                                                                                                                                                   |                |            |
| <b>CONTRATISTA</b>                             | : CONSORCIO EJECUTOR ATALAYA                                                                                                                                                                                     |                |            |
| <b>JEFE SUPERV.</b>                            | : ING. ELMER JHONATAN ROJAS CIENFUEGOS                                                                                                                                                                           |                |            |
| <b>RESIDENTE</b>                               | : ING. LUIS ALBERTO MERA FARIAS                                                                                                                                                                                  |                |            |
| <b>UBICACIÓN</b>                               | : Distrito : Raymondi, Provincia : Atalaya ,Departamento: Ucayali                                                                                                                                                |                |            |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                  | <b>FECHA :</b> | Jun-23     |
| DESCRIPCION                                    | CANT                                                                                                                                                                                                             | P.UNIT         | P.PARCIAL  |
| ( 1 ) COSTO DIRECTO                            | S/.                                                                                                                                                                                                              |                | 74,443.72  |
| ( 2 ) GASTOS GENERALES (10.00 %)               | S/.                                                                                                                                                                                                              |                | 7,444.37   |
| ( 3 ) UTILIDAD (9.987 %)                       | S/.                                                                                                                                                                                                              |                | 7,434.70   |
| ( 4 ) SUB TOTAL                                | S/.                                                                                                                                                                                                              |                | 89,322.79  |
| ( 5 ) IGV (18%)                                | S/.                                                                                                                                                                                                              |                | 16,078.10  |
| ( 6 ) PRESUPUESTO DE OBRA                      | S/.                                                                                                                                                                                                              |                | 105,400.89 |
| <b>COSTO TOTAL DE DEDUCTIVO N° 01</b>          | S/.                                                                                                                                                                                                              |                | 105,400.89 |
| <b>VALOR REFERENCIAL</b>                       |                                                                                                                                                                                                                  | S/.            | 105,400.89 |

*Nota:* Resumen del presupuesto

### **5.1.12. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

El proyecto ejecutado logró mejorar significativamente la infraestructura existente destinada al mantenimiento de maquinarias pesadas, incorporando espacios adecuados para almacén de equipos y oficinas administrativas. Esta intervención permitió optimizar los tiempos de atención técnica y la operatividad general de la maquinaria. Resultados similares se observaron en el estudio realizado por Elkrghli y Almansour (2024) en Libia, donde se evidenció que la implementación de talleres equipados y organizados redujo el tiempo de inactividad y duplicó la productividad operativa de la flota pesada. Por tanto, se constata que la mejora de infraestructura técnica incide directamente en el rendimiento de los servicios logísticos y de mantenimiento.

La construcción del hangar, con zonas destinadas al estacionamiento, lavado y patio de maniobras, permitió centralizar las actividades operativas, mejorar las condiciones ambientales y reducir el deterioro acelerado de la maquinaria. Esto coincide con los hallazgos de Rodríguez y Gómez (2023), quienes en una evaluación de patios operativos en zonas rurales de Colombia determinaron que la adecuación de áreas especializadas disminuye en un 25% los costos de mantenimiento preventivo y prolonga en un 18% la vida útil de los equipos. Así, la evidencia respalda que una infraestructura diseñada para funciones específicas mejora la eficiencia operativa.

En una investigación llevada a cabo por Ripon et al. (2024), se evaluó un sistema automatizado de monitoreo de maquinaria en un taller en condiciones de recursos limitados. El estudio generó un sistema de adquisición de datos (DAS) de bajo costo que logró monitorear fallas de manera automática, con una precisión del 89% frente al monitoreo manual. Además, el sistema incluyó modelos predictivos basados en SVM y redes neuronales, alcanzando una precisión del 95% en entrenamiento y 100% en pruebas. Este enfoque muestra que, incluso con infraestructuras sencillas, es posible elevar notablemente la eficiencia del

mantenimiento preventivo, cuestión central también en la gerencia de maquinarias de Atalaya.

En Asia, Ruiz et al. (2024) desarrollaron un modelo para programación de mantenimiento preventivo en máquinas múltiples, basados en el marco de “restless bandits”. El modelo optimiza la asignación de técnicos a equipamiento deteriorado, considerando que las intervenciones no siempre restauran la condición “como nueva”. Su propuesta mostró una notable reducción en costos operativos y fallas imprevistas durante simulaciones. Este enfoque se relaciona directamente con la planificación del mantenimiento y operatividad de maquinaria en la Gerencia territorial de Atalaya, donde gestionar diversas máquinas con recursos humanos y presupuestales limitados es un desafío permanente.

Uno de los principales aciertos del proyecto fue la instalación de una planta de concreto artesanal acompañada de un camión mixer de 8m<sup>3</sup>, lo cual permitió producir mezclas de alta calidad en obra, reduciendo significativamente el costo de transporte y mano de obra. Esta estrategia es respaldada por el estudio de Febrianto et al. (2025), quienes demostraron que el uso de sistemas móviles de mezcla puede disminuir hasta en un 60% los costos operativos y asegurar la uniformidad del concreto en estructuras masivas. En este sentido, la implementación local mostró eficacia tanto económica como técnica.

El proyecto en la Gerencia Territorial de Atalaya se ejecutó con total conformidad y de acuerdo a lo planificado, logrando cumplir satisfactoriamente con sus objetivos técnicos, administrativos y logísticos. Una experiencia similar se evidenció en el trabajo de suficiencia profesional realizado por Warthon (2023) en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, quien desarrolló un estudio sobre la optimización financiera y estrategias de renovación de maquinaria en una planta de producción de agregados en la región Áncash. En dicho trabajo, se aplicó un análisis cuantitativo del costo total de propiedad (TCO) y de los ciclos de vida operativa, lo que permitió identificar deficiencias en la eficiencia de la flota, la cual operaba al 62% de su capacidad teórica. Tras

implementar un plan estratégico de renovación y ajustes financieros, la disponibilidad de maquinaria aumentó al 85% y los costos operativos se redujeron en un 12%. Ambos casos demuestran que, mediante una adecuada planificación técnica y una correcta gestión de recursos, es posible fortalecer significativamente la capacidad operativa de los servicios de maquinaria pesada en el sector público y privado.

## CONCLUSIONES

1. La mejora del área existente de maestranza se ejecutó con éxito, acondicionando espacios adecuados para el mantenimiento de maquinaria pesada, almacén de repuestos y oficinas administrativas. Esta intervención permitió resolver limitaciones estructurales y funcionales identificadas previamente, logrando establecer condiciones técnicas óptimas para la operación y conservación de los equipos. Esta mejora se tradujo en una notable reducción de tiempos de inactividad, orden y control en los procesos de mantenimiento y una mejora integral en las condiciones de trabajo.
2. La construcción del nuevo hangar, junto al área de lavado y patio de maniobras, representó una de las principales fortalezas del proyecto. Estas instalaciones permitieron centralizar las operaciones logísticas, facilitar el acceso y la movilidad de las unidades pesadas, y extender la vida útil de las maquinarias gracias al resguardo adecuado frente a condiciones climáticas adversas. El diseño de estos espacios también respondió a criterios técnicos y de seguridad, demostrando que la inversión en infraestructura especializada genera beneficios sostenibles en la operatividad y gestión de recursos públicos.
3. La ejecución del proyecto permitió mejorar y ampliar de forma efectiva la capacidad operativa de los servicios de maquinarias de la Gerencia Territorial de Atalaya. A través de intervenciones bien planificadas, se optimizaron los procesos de mantenimiento, almacenamiento, circulación y control de equipos pesados, lo que se tradujo en una mayor disponibilidad de maquinaria, reducción de costos operativos y mayor eficiencia en la atención de las necesidades del territorio. El proyecto no solo cumplió con los estándares técnicos establecidos, sino que además demostró un impacto positivo en la gestión logística y en la respuesta institucional frente a la demanda de servicios en la provincia de Atalaya.

## RECOMENDACIONES

1. Es recomendable fortalecer las capacidades del personal técnico y administrativo mediante capacitaciones continuas sobre gestión de maquinaria, control logístico y mantenimiento, asegurando el uso adecuado de las instalaciones mejoradas y promoviendo una cultura institucional de eficiencia y cuidado de los recursos públicos. Estas acciones permitirán al personal operar con mayor criterio técnico, anticiparse a fallas operativas y tomar decisiones más acertadas en campo. Asimismo, una plantilla capacitada garantiza el cumplimiento de metas operativas, reduce los errores humanos y mejora el rendimiento general del servicio.
2. Se sugiere realizar una evaluación técnica anual de la capacidad operativa de los servicios de maquinaria, incorporando indicadores de desempeño (como disponibilidad, uso efectivo y costos por hora operativa). Esta información será clave para planificar futuras ampliaciones, renovaciones de flota o ajustes presupuestales que mantengan y mejoren el nivel de servicio alcanzado. Además, permitirá identificar cuellos de botella y áreas críticas en la operación diaria. Contar con datos cuantificables favorecerá una gestión basada en resultados y facilitará la rendición de cuentas ante los órganos de control y la ciudadanía.
3. Se recomienda establecer un plan de mantenimiento preventivo periódico para toda la maquinaria y para las nuevas infraestructuras construidas (maestranza y hangar), con el fin de preservar su operatividad, prolongar su vida útil y evitar costos elevados por reparaciones correctivas. Este plan debe estar acompañado de un cronograma técnico y un registro de incidencias operativas. Una adecuada planificación del mantenimiento contribuye a reducir tiempos muertos, evitar emergencias y asegurar la disponibilidad constante del equipamiento. Asimismo, el registro sistemático de fallas permitirá detectar patrones y aplicar mejoras técnicas de manera oportuna. De esta forma, se optimizan los recursos y se garantiza la eficiencia del sistema.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aceros Arequipa S.A. (2020). *Dovelas de Transferencia y Canastillas*. Aceros Arequipa Perú. <https://acerosarequipa.com/pe/es/categorias/86/dowel>
- Aceros Arequipa S.A. (2024). *Cobertura Aluzinc / Aluzinc PP Español*. Aceros Arequipa Perú. <https://acerosarequipa.com/pe/es/productos/277/cobertura-aluzinc--aluzinc-pp-espanol>
- Achebe, C. N., Nwanya, S. C. y Enibe, S. O. (2024). Mejora de la capacidad de proceso mediante equipos y ratios de control de operaciones en líneas de descascarillado de pequeñas fábricas de procesamiento de arroz. *Revista Nigeriana de Tecnología*, 43(2), 253–260. <https://doi.org/10.4314/njt.v43i2.8>
- Adrianzen Delgado, A., Flores Basco, J. C., y Donayre Rios, P. R. (2020). *Gestión logística y su influencia en la competitividad en las pymes del sector construcción importadoras de maquinarias, equipos y herramientas del distrito de Callería, 2018*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ucayali]. Repositorio institucional. <https://repositorio.unu.edu.pe/items/19825b4a-8cc1-4b79-98b8-533f09ff9088>
- Aguilar Torres, E. (2024). *Medidas para el mejoramiento de la capacidad operativa de la unidad de maestría de la municipalidad distrital de San Marcos, Provincia de Huari, Departamento de Ancash*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio institucional. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/13445?show=full>
- Alva Hurtado, J. E. (2010). *Diseño de Muros de Contención*. <https://www.jorgealvahurtado.com/files/Diseno%20de%20Muros%20de%20Contencion.pdf>

- Alzamora Capristano, J. C. (2024). Gestión del talento humano y calidad de servicio en la Municipalidad Provincial de Atalaya, Perú. *Revista Científica Integración*, 8(1), 9–13. <https://doi.org/10.36881/ri.v8i1.880>
- Chuquipiondo Cardenas, G. (2023). *Propuesta de mejora de planeamiento estratégico para la gestión de calidad en la micro y pequeña empresa Constructora Uranio SAC. Distrito de Callería, Ucayali 2023*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/37679>
- Concreacero. (2019). *Beneficios de la cubiertas metálicas*. <https://concreacero.com.co/beneficios-de-las-cubiertas-metalicas/>
- Días, J., Mendoza, D., Montoya, M., y Zegarra, F. (2017). *Planeamiento Estratégico de la Provincia de Atalaya – Ucayali*. [Tesis de posgrado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/9598>
- Febrianto, A., Suef, M., y Hakim, M. S. (2025). *Heavy equipment business model based on lifetime value and cost of ownership for financial decisions. International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 8(1), 704–716. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i1.4416>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta edición ed.). Mc Graw Hill.
- Huamán Parra, R. (2023). *Implementación de un plan de mantenimiento de las maquinarias pesadas para incrementar la disponibilidad, en la municipalidad de Acobamba - Tarma*. Repositorio Institucional de la [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/10204>
- Instituto de la Construcción y Gerencia. (2010). *Norma Técnica CE. 010 Pavimentos Urbanos. D.S. N°001-2010-VIVIENDA*. [https://cdn-web.construccion.org/normas/files/tecnicas/Pavimentos\\_Urbanos.pdf](https://cdn-web.construccion.org/normas/files/tecnicas/Pavimentos_Urbanos.pdf)

- Jaimes Guerrero, L. Y. (2021). *Desarrollo de un plan de mantenimiento preventivo para maquinaria pesada de la alcaldía del municipio de La Esperanza*. [Tesis de pregrado, Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. Repositorio Institucional. <https://noesis.uis.edu.co/items/8b68b8ac-38ff-4052-8c29-d41864463c08>
- Katsamenis, I., Bimpas, M., Protopapadakis, E., Zafeiropoulos, C., Kalogeras, D., Doulamis, A., y López, R. (2022). *Robotic maintenance of road infrastructures: The HERON project* (arXiv preprint arXiv:2205.04164). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2205.04164>
- López, J. M. (2023). *Muros de contención – Qué son y qué tipos existen*. Ingeniería de Cimentaciones Especiales. <https://cimentacionespecial.es/blog/muros-de-contencion/>
- Medina, M., Rojas, R., Bustamante, W., Loaiza, R., Martel, C., y Castillo, R. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>
- Minango Tutasí, W. X., y Egas García, J. P. (2021). *Optimización de los procesos de producción de maquinarias y equipos industriales en una empresa metalmecánica, mediante la aplicación de la manufactura esbelta*. [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana. Guayaquil, Ecuador]. Repositorio Institucional. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21488>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2014). *Manual de carreteras suelos geologías, geotecnia, y pavimentos sección suelos y pavimentos*. [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/mtc%20normas/arch\\_pdf/man\\_7%20sggp-2014.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/mtc%20normas/arch_pdf/man_7%20sggp-2014.pdf)
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2009). *Norma Técnica E.060 Concreto Armado (D.S. N.º 010-2009-VIVIENDA)*.

<https://www.gob.pe/institucion/munisantamariadelmar/informes-publicaciones/2619713-e-060-concreto-armado-ds-n-010-2009>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2017). *Resolución Ministerial N.º 400-2017-VIVIENDA: Apruébense Sistema Constructivo No Convencional denominado “Sistema de Construcción en Seco ETERNIT”*. <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/12020-400-2017->

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2021). *Norma Técnica CE.040 Drenaje Pluvial del Reglamento Nacional de Edificaciones* (R. M. N.º 094-2021-VIVIENDA). <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1709174/RM-094-2021-VIVIENDA.pdf?v=1614894623>

Norabuena Kuroda, N. V. (2024). *Implementación del plan de mantenimiento preventivo de maquinaria agrícola*. [Tesis de pregrado, Universidad de Piura]. Repositorio Institucional <https://gestionrepo.udep.edu.pe/items/65c9a9a4-871e-41b6-b7b9-997b3db48658>

Pinchi Ruiz, F. (2023). *Caracterización y propuesta de mejora en las empresas del sector comercio- rubro venta de repuestos de maquinarias pesadas del Perú: caso empresa J.L.G Centro Diesel E.I.R.L.- Pucallpa, 2021*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/34873>

Restrepo, F (2022). *Elaboración de un plan de mantenimiento para maquinaria pesada de la división de obras públicas de la Dorada Caldas*. [Tesis de pregrado, Fundación Universidad de América. Repositorio Institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.11839/8923>

Ripon, A. H. M., Ullah, M. A., Paul, A. K., y Morshed, M. M. (2024). *Design & Implementation of Automatic Machine Condition Monitoring and Maintenance System in Limited Resource Situations* (Preprint). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.15088>

- Rivero, M. S., Meneses, P. W., García, J., Aníbal, R. A., y Zevallos, E. L. (2021). *Metodología de la investigación* (Primera edición ed.). Universitaria.
- Rizki, M. A., Wibowo, M. A., y Kurniawan, D. A. (2025). Modelling of financial feasibility in heavy equipment operation using Total Cost of Ownership (TCO) and Lifetime Value (LTV) method. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1204(1), 012036. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1204/1/012036>
- Rodríguez, J. M., y Gómez, D. (2023). *Optimización de infraestructura operativa para maquinaria en zonas rurales. Revista Colombiana de Ingeniería Civil*, 40(2), 87–96.
- Ruiz-Hernández, D., Pinar-Pérez, J. M., y Delgado-Gómez, D. (2024). *Multi-machine preventative maintenance scheduling with imperfect interventions: a restless bandit approach*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.14055>
- Salas Aguilar, R. (2020). *Propuesta del plan de mantenimiento en el taller de maquinaria pesada de la Empresa Minera Castor, Ancash 2020*. [Tesis de pregrado, Universidad Continental]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/8683>

## **COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

- Sayre Potesta, R. (2026). *Mejoramiento y ampliación de la capacidad operativa de los servicios de maquinarias de la gerencia territorial de Atalaya, distrito de Raymondi, provincia de Atalaya, departamento de Ucayali* [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

# **ANEXOS**

## ANEXO 1

### RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

#### UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

##### *Facultad de Ingeniería*

##### **RESOLUCIÓN N° 0495-2026-D-FI-UDH**

Huánuco, 13 de abril de 2026

Visto, el Oficio N° 047-2026-C-PAIC.FLP-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Civil – Filial Leoncio Prado, remite el dictamen de los jurados revisores, del Trabajo de Suficiencia Profesional intitulado: **"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD OPERATIVA DE LOS SERVICIOS DE MAQUINARIAS DE LA GERENCIA TERRITORIAL DE ATALAYA, DISTRITO DE RAYMONDI, PROVINCIA DE ATALAYA, DEPARTAMENTO DE UCAYALI"**, presentado por el (la) Bach. **Rodrigo SAYRE POTESTA**.

#### **CONSIDERANDO:**

Que, según mediante Resolución N° 006-2001-R-AU-UDH, de fecha 24 de julio de 2001, se crea la Facultad de Ingeniería, y;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 076-2019-SUNEDU/CD, de fecha 05 de junio de 2019, otorga la Licencia a la Universidad de Huánuco para ofrecer el servicio educativo superior universitario, y;

Que, mediante Resolución N° 1572-2025-D-FI-UDH, de fecha 31 de julio de 2025, se designó al jurado revisor que evaluará el Trabajo de Suficiencia Profesional, del Bach. **Rodrigo SAYRE POTESTA**, y;

Que, según Oficio N° 047-2026-C-PAIC.FLP-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Trabajo de Suficiencia Profesional intitulado: **"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD OPERATIVA DE LOS SERVICIOS DE MAQUINARIAS DE LA GERENCIA TERRITORIAL DE ATALAYA, DISTRITO DE RAYMONDI, PROVINCIA DE ATALAYA, DEPARTAMENTO DE UCAYALI"**, presentado por el (la) Bach. **Rodrigo SAYRE POTESTA**, integrado por los siguientes docentes: Mg. Jose Antonio Bustillos Cotrado (Presidente), Mg. Deonen Fabiola Palacios Inza (Secretario) y Mg. Victoria Esperanza Nivin Valdiviezo (Vocal), quienes declaran APTO para la Sustentación de su Trabajo de Suficiencia Profesional, y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

#### **SE RESUELVE:**

**Artículo Único.** - **APROBAR**, el Trabajo de Suficiencia Profesional intitulado: **"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD OPERATIVA DE LOS SERVICIOS DE MAQUINARIAS DE LA GERENCIA TERRITORIAL DE ATALAYA, DISTRITO DE RAYMONDI, PROVINCIA DE ATALAYA, DEPARTAMENTO DE UCAYALI"**, presentado por el (la) Bach. **Rodrigo SAYRE POTESTA** para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil del Programa Académico de Ingeniería Civil – Filial Leoncio Prado, de la Universidad de Huánuco.

#### **REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE**



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Ing. Ethel Leoncio Montano Lozano  
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
Mg. Maximiliano Cruz Huacachino  
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

#### Distribución:

Fac. de Ingeniería – PAIC – Exp. Graduando – Interesado – Archivo.  
MCH/EJML/dgc.

## ANEXO 2

### RESOLUCIÓN DE NOMBRAMIENTO DE ASESOR

#### UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO *Facultad de Ingeniería*

##### RESOLUCIÓN N° 2038-2024-D-FI-UDH

Huánuco, 17 de setiembre de 2024

Visto, el Oficio N° 214-2024-C-PAIC.FLP-FI-UDH presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil – Filial Leoncio Prado y el Expediente N° 499208-0000007023, del Bach. **Rodrigo SAYRE POTEESTA**, quien solicita Asesor de Trabajo de Suficiencia Profesional, para que lo oriente en la elaboración de dicho Trabajo.

#### CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art. 45º inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 499208-0000007023, presentado por el (la) Bach. **Rodrigo SAYRE POTEESTA**, quien solicita Asesor de Trabajo de Suficiencia Profesional, para que lo oriente en la elaboración de dicho Trabajo, el mismo que propone al Mg. Yasser Everet Chiguala Contreras, como Asesor de Trabajo de Suficiencia Profesional, y;

Que, según lo dispuesto en el Título VI, Art. 59 y 60 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

#### SE RESUELVE:

**Artículo Primero.- DESIGNAR**, como Asesor de Trabajo de Suficiencia Profesional del Bach. **Rodrigo SAYRE POTEESTA**, al Mg. Yasser Everet Chiguala Contreras, Docente del Programa Académico de Ingeniería Civil – Filial Leoncio Prado, Facultad de Ingeniería.

**Artículo Segundo.-** El candidato tendrá un plazo máximo de 03 meses para presentar el Trabajo de Suficiencia Profesional, contados a partir de la fecha de designación de Docente Asesor. Vencido el plazo fijado, y si el candidato no hubiera podido culminar por motivo de fuerza mayor, debidamente comprobado, podrá solicitar ampliación del plazo, no pudiendo ser mayor de un mes. En caso de no solicitar ampliación del plazo estipulado se considerará en abandono el expediente, pudiendo el interesado reiniciar la gestión de optar por la modalidad de tesis.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
*[Firma]*  
Ing. Ethel Ibarra Manzano Lozano  
SECRETARIA DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
*[Firma]*  
Mg. Bertha Campos Ríos  
DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

#### Distribución:

Fac. de Ingeniería – PAIC-FLP – Asesor – Mat. y Reg.Acad. – Interesado – Archivo.  
BLCR/EJML/mts.

### ANEXO 3

#### MATRIZ DE CONSISTENCIA

“Mejoramiento y ampliación de la capacidad operativa de los servicios de maquinarias de la gerencia territorial de atalaya, distrito de Raymondi, provincia de atalaya, departamento de Ucayali”,

| PROBLEMA                                                                                                                                                                                                                                    | OBJETIVO                                                                                                                                                                                                                                  | VARIABLES                                            | TIPO DE DISEÑO                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ¿En qué medida el mejoramiento y ampliación de la capacidad operativa de los servicios de maquinarias de la gerencia territorial de atalaya brindará óptimas condiciones para el mantenimiento y funcionamiento de las maquinarias pesadas? | <b>OBJETIVO GENERAL</b>                                                                                                                                                                                                                   | <b>V.1</b>                                           | <b>Tipo de Investigación:</b>                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                             | Determinar como el mejoramiento y ampliación de la capacidad operativa de los servicios de maquinarias de la gerencia territorial de atalaya darán óptimas condiciones para el mantenimiento y funcionamiento de las maquinarias pesadas. | Mejoramiento y ampliación de la capacidad operativa. | El <b>tipo</b> de investigación es básica<br><br><b>Diseño:</b> El diseño de la investigación es no experimental                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                             | <b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>                                                                                                                                                                                                                | <b>V.2</b>                                           | <b>Población:</b>                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                             | OE1: Construir y mejorar el área existente de maestranza para mantenimiento de las maquinarias pesadas.                                                                                                                                   | Servicios maquinaria.                                | de La población de estudio son los dos módulos a construir, Maestranza y Nuevo Hangar.                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                             | OE2: Construir una infraestructura nuevo hangar para estacionamiento, área de lavado y un patio de maniobras para las maquinarias pesadas.                                                                                                |                                                      | <b>Muestra:</b> la construcción del módulo de maestranza ubicado en la calle rioja y el módulo de nuevo hangar ubicado entre las Av. Miguel Grau, Jr. Iquitos y Av. Teniente Mejía. |

## ANEXO 4

### EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

*Vista frontal – fachada Hangar*



*Vista posterior– Hangar*



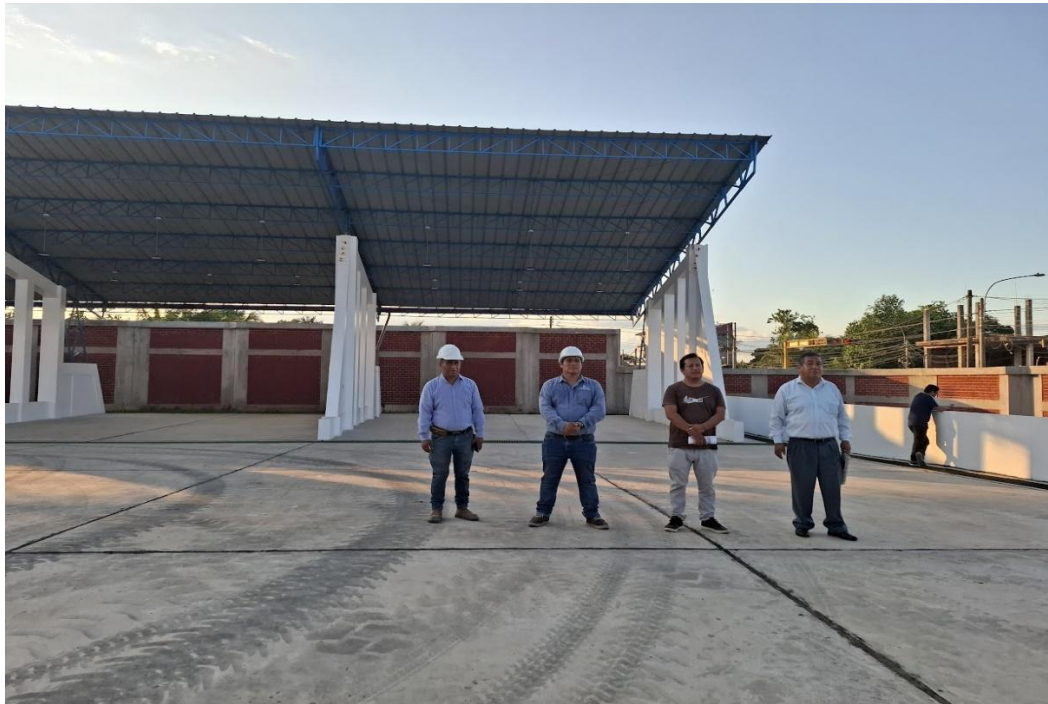
*Área de lavados – Hangar*



*Tanque elevado y cuarto de bombas – Hangar*



*Zona de estacionamiento – Hangar*



*Módulo 01 y módulo 02 – Hangar*



*Ss.hh y vestidores – Hangar*



*Vista frontal fachada – Maestranza*



*Patio de maniobras – Maestranza*



*Patio de maniobras 02– Maestranza*



### *Equipamiento – Maestranza*



### *Ss.hh – Maestranza*



## ANEXO 5

### DISEÑO DE MEZCLA

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                  |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|  <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; text-align: center;"> <b>LABSCA E.I.R.L</b><br/> <small>LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO</small> </div> |                                                                                                                                                                                                  |                                               |
| <b>DISEÑO DE CONCRETO 140 Kg/cm<sup>2</sup></b>                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                  |                                               |
| <b>CLIENTE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CONSORCIO EJECUTOR ATALAYA                                                                                                                                                                       | TEC. : L.D.D.L.C                              |
| <b>Cantera</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | AGREGADOS PARA CONCRETO DE CANTERA DE PLAYA RIO TAMBO                                                                                                                                            | ING. : C.D.D.L.C                              |
| <b>Obra</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CAPACIDAD OPERATIVA DE LOS SERVICIOS DE MAQUINARIAS DE LA GERENCIA TERRITORIAL DE ATALAYA, DISTRITO DE RAYMONDI, PROVINCIA DE ATALAYA, DEPARTAMENTO DE UCAYALI" | <b>ELABORACION DISEÑO</b><br>fecha : 10/04/23 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                  | <b>VALIDACION DISEÑO</b><br>fecha : 08/05/23  |

| CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS AGREGADOS MEZCLA GRAVA ARENA |                          |         |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------|---------|
| DESCRIPCION                                                 | AGREGADOS (HORMIGÓN)     | CEMENTO |
| Peso específico                                             | 2,631 gr/cm <sup>3</sup> | 3.10    |
| Absorción                                                   | 981 -%                   |         |
| Peso volumetrico suelto                                     | 1958 kg/mt <sup>3</sup>  |         |
| Peso volumetrico varillado                                  | 2059 kg/m                |         |
| Tamaño maximo de agregados                                  | 1 ½"                     |         |
| Humedad actual                                              | 3,09 -10 %               |         |
| Peso de materia humedo en Pie <sup>3</sup> (humedo)         | 47,100 kg.               |         |

| VALORES DE DISEÑO                                                     |                                              |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| DESCRIPCION                                                           | CANTIDAD                                     |
| ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO POR METODO DE CONO DE ABRAMS "SLUMP" | 2 ½ " -4 "                                   |
| PESO O VOLUMEN -AGUA                                                  | 0,941 Lts/m <sup>3</sup>                     |
| Relacion agua - cemento %                                             | 0.537                                        |
| Peso de cemento                                                       | 170 kg= 4,06 bolsa x cemento /m <sup>3</sup> |
| Aire atrapado en la mezcla                                            | 1.5%                                         |

| DOSIFICACIÓN / PESO Y VOLUMENES PARCIALES |        |                         |
|-------------------------------------------|--------|-------------------------|
| DESCRIPCION                               | PESOS  | VOLUMENES               |
| CEMENTO                                   | 170 Kg | 0.055                   |
| AGUA                                      | 160/L  | 0.160                   |
| AIRE 1.5%                                 | -      | 0.015                   |
| SUMA TOTAL                                |        | 0.230                   |
| PESO DE AGREGADOS                         |        | 0,770 x 2,631 : 2026 Kg |

| DOSIFICACIÓN / m <sup>3</sup>           |                              |                  |
|-----------------------------------------|------------------------------|------------------|
| DESCRIPCION                             | DOSIFICACION /m <sup>3</sup> | VOLUMEN ABSOLUTO |
| CEMENTO                                 | 170 Kg                       | 0.055            |
| AGUA                                    | 160/L                        | 0.160            |
| AGREGADOS SATURADOS CON SUPERFICIE SECA | 2026.0                       | 0.770            |
| AIRE 1.5%                               | -                            | 0.015            |
| SUMA TOTAL                              | 2356 Kg                      | 1.000            |

| DOSIFICACION CORREGIDA POR HUMEDAD DE AGREGADOS |                                   |  |  |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| DESCRIPCION                                     | P.CORREGIDO/ humedad de agregados |  |  |
| CEMENTO                                         | 170 Kg                            |  |  |
| AGUA                                            | 118 Litros                        |  |  |
| AGREGADOS                                       | 2088 Kg.                          |  |  |

  
 Carlos Llofre Davila De la Cruz  
 ING. CIVIL CIP N° 69196

LABSCA E.I.R.L. tda.  
  
 Lizardo Davila de la Cruz  
 GERENTE



# LABSCA E.I.R.L

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

## DISEÑO DE CONCRETO 175 Kg/cm<sup>2</sup>

|         |                                                                                                                                                                                                  |                                       |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| CLIENTE | CONSORCIO EJECUTOR ATALAYA                                                                                                                                                                       | TEC. : L.D.D.L.C                      |
| Cantera | AGREGADOS PARA CONCRETO DE CANTERA DE PLAYA RIO TAMBO                                                                                                                                            | ING. : C.D.D.L.C                      |
| Obra    | "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CAPACIDAD OPERATIVA DE LOS SERVICIOS DE MAQUINARIAS DE LA GERENCIA TERRITORIAL DE ATALAYA, DISTRITO DE RAYMONDI, PROVINCIA DE ATALAYA, DEPARTAMENTO DE UCAYALI" | ELABORACION DISEÑO<br>fecha :10/04/23 |
|         |                                                                                                                                                                                                  | VALIDACION DISEÑO<br>fecha :08/05/23  |

### CARECTERISTICAS FISICAS DE LOS AGREGADOS MEZCLA GRAVA ARENA

| DESCRIPCION                                         | AGREGADOS (HORMIGÓN)     | CEMENTO |
|-----------------------------------------------------|--------------------------|---------|
| Peso específico                                     | 2,631 gr/cm <sup>3</sup> | 3.10    |
| Absorción                                           | 981 -%                   |         |
| Peso volumetrico suelto                             | 1958 kg/mt <sup>3</sup>  |         |
| Peso volumetrico varillado                          | 2059 kg/m                |         |
| Tamaño maximo de agregados                          | 1 ½"                     |         |
| Humedad actual                                      | 3,09 -10 %               |         |
| Peso de materia humedo en Pie <sup>3</sup> (humedo) | 47,100 kg.               |         |

### VALORES DE DISEÑO

| DESCRIPCION                                                           | CANTIDAD                                      |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO POR METODO DE CONO DE ABRAMS "SLUMP" | 2 ½ "-3 ½ "                                   |
| PESO O VOLUMEN -AGUA                                                  | 169,6 Lts/m <sup>3</sup>                      |
| Relacion agua - cemento %                                             | 0.570                                         |
| Peso de cemento                                                       | 297,5 kg= 7,0 bolsa x cemento /m <sup>3</sup> |
| Aire atrapado en la mezcla                                            | 1.5%                                          |

### DOSIFICACIÓN / PESO Y VOLUMENES PARCIALES

| DESCRIPCION       | PESOS                  | VOLUMENES |
|-------------------|------------------------|-----------|
| CEMENTO           | 297,5 Kg               | 0.094     |
| AGUA              | 169,6/L                | 0.170     |
| AIRE 1.5%         | -                      | 0.015     |
| SUMA TOTAL        |                        | 0.279     |
| PESO DE AGREGADOS | 0,721 x 2,631 : 1897Kg |           |

### DOSIFICACIÓN / m<sup>3</sup>

| DESCRIPCION                             | DOSIFICACION /m <sup>3</sup> | VOLUMEN ABSOLUTO |
|-----------------------------------------|------------------------------|------------------|
| CEMENTO                                 | 297,5 Kg                     | 0.094            |
| AGUA                                    | 170,0/L                      | 0.170            |
| AGREGADOS SATURADOS CON SUPERFICIE SECA | 1897.0                       | 0.721            |
| AIRE 1.5%                               | --                           | 0.015            |
| SUMA TOTAL                              | 2364,5 Kg                    | 1.000            |

### DOSIFICACION CORREGIDA POR HUMEDAD DE AGREGADOS

| DESCRIPCION | P.CORREGIDO/ humedad de agregados |  |  |
|-------------|-----------------------------------|--|--|
| CEMENTO     | 297,5 Kg                          |  |  |
| AGUA        | 140,0 Litros                      |  |  |
| AGREGADOS   | 1956,0 Kg.                        |  |  |

Carlos Llofraz Dávila de la Cruz  
ING. CIVIL CIP N° 69196

LABSCA E.I.R.L.  
Lizardo Davila de la Cruz  
Tec. Laboratorista en suelos  
Concretos y Pavimentos



## LABSCA E.I.R.L

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

### DISEÑO DE CONCRETO 210 Kg/cm<sup>2</sup>

|         |                                                                                                                                                                                                  |                                       |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| CLIENTE | CONSORCIO EJECUTOR ATALAYA                                                                                                                                                                       | TEC.: L.D.D.L.C                       |
| Cantera | AGREGADOS PARA CONCRETO DE CANTERA DE PLAYA RIO TAMBO                                                                                                                                            | ING.: C.D.D.L.C                       |
| Obra    | "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CAPACIDAD OPERATIVA DE LOS SERVICIOS DE MAQUINARIAS DE LA GERENCIA TERRITORIAL DE ATALAYA, DISTRITO DE RAYMONDI, PROVINCIA DE ATALAYA, DEPARTAMENTO DE UCAVALI" | ELABORACION DISEÑO<br>fecha :10/04/23 |
|         |                                                                                                                                                                                                  | VALIDACION DISEÑO<br>fecha :08/05/23  |

#### CARECTERISTICAS FISICAS DE LOS AGREGADOS MEZCLA GRAVA ARENA

| DESCRIPCION                                         | AGREGADOS (HORMIGÓN)     | CEMENTO |
|-----------------------------------------------------|--------------------------|---------|
| Peso específico                                     | 2,631 gr/cm <sup>3</sup> | 3.10    |
| Absorción                                           | 981 - %                  |         |
| Peso volumetrico suelto                             | 1958 kg/mt <sup>3</sup>  |         |
| Peso volumetrico varillado                          | 2059 kg/m                |         |
| Tamaño maximo de agregados                          | 1 ½"                     |         |
| Humedad actual                                      | 3,09 -10 %               |         |
| Peso de materia humedo en Pie <sup>3</sup> (humedo) | 47,100 kg.               |         |

#### VALORES DE DISEÑO

| DESCRIPCION                                                           | CANTIDAD                                    |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO POR METODO DE CONO DE ABRAMS "SLUMP" | 2 ½ "-4 "                                   |
| PESO O VOLUMEN -AGUA                                                  | 190 Lts/m <sup>3</sup>                      |
| Relación agua - cemento %                                             | 0.559                                       |
| Peso de cemento                                                       | 340 kg= 8,0 bolsa x cemento /m <sup>3</sup> |
| Aire atrapado en la mezcla                                            | 1.5%                                        |

#### DOSIFICACIÓN / PESO Y VOLUMENES PARCIALES

| DESCRIPCION       | PESOS  | VOLUMENES               |
|-------------------|--------|-------------------------|
| CEMENTO           | 340 Kg | 0.110                   |
| AGUA              | 190/L  | 0.190                   |
| AIRE 1.5%         | -      | 0.015                   |
| SUMA TOTAL        |        | 0.315                   |
| PESO DE AGREGADOS |        | 0,685 x 2,631 : 1802 Kg |

#### DOSIFICACIÓN / m<sup>3</sup>

| DESCRIPCION                             | DOSIFICACION /m <sup>3</sup> | VOLUMEN ABSOLUTO |
|-----------------------------------------|------------------------------|------------------|
| CEMENTO                                 | 340 Kg                       | 0.110            |
| AGUA                                    | 190/L                        | 0.190            |
| AGREGADOS SATURADOS CON SUPERFICIE SECA | 1802.0                       | 0.685            |
| AIRE 1.5%                               | -                            | 0.015            |
| SUMA TOTAL                              | 2332 Kg                      | 1.000            |

#### DOSIFICACION CORREGIDA POR HUMEDAD DE AGREGADOS

| DESCRIPCION | P.CORREGIDO/ humedad de agregados |  |  |
|-------------|-----------------------------------|--|--|
| CEMENTO     | 340 Kg                            |  |  |
| AGUA        | 152 Litros                        |  |  |
| AGREGADOS   | 1858 Kg.                          |  |  |

Carlos Llorente Dávila de la Cruz  
ING. CIVIL CIP N° 69196

LABSCA E.I.R.L.  
Lizardo Davila de la Cruz  
Tec. Laboratorista en suelos  
Concretos y Pavimentos

**LABSCA E.I.R.L**

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

**DISEÑO DE CONCRETO 280 Kg/cm<sup>2</sup>**

|         |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                 |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| CLIENTE | CONSORCIO EJECUTOR ATALAYA                                                                                                                                                                       | TEC. : L.D.D.L.C                                                                |
| Cantera | AGREGADOS PARA CONCRETO DE CANTERA DE PLAYA RIO TAMBO                                                                                                                                            | ING. : C.D.D.L.C                                                                |
| Obra    | "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CAPACIDAD OPERATIVA DE LOS SERVICIOS DE MAQUINARIAS DE LA GERENCIA TERRITORIAL DE ATALAYA, DISTRITO DE RAYMONDI, PROVINCIA DE ATALAYA, DEPARTAMENTO DE UCAYALI" | ELABORACION DISEÑO<br>fecha : 10/04/23<br>VALIDACION DISEÑO<br>fecha : 08/05/23 |

**CARECTERISTICAS FISICAS DE LOS AGREGADOS MEZCLA GRAVA ARENA**

| DESCRIPCION                                         | AGREGADOS (HORMIGÓN)     | CEMENTO |
|-----------------------------------------------------|--------------------------|---------|
| Peso específico                                     | 2,631 gr/cm <sup>3</sup> | 3.10    |
| Absorción                                           | 981 -%                   |         |
| Peso volumetrico suelto                             | 1958 kg/mt <sup>3</sup>  |         |
| Peso volumetrico varillado                          | 2059 kg/m                |         |
| Tamaño maximo de agregados                          | 1 ½"                     |         |
| Humedad actual                                      | 3,09 -10 %               |         |
| Peso de materia humedo en Pie <sup>3</sup> (humedo) | 47,100 kg.               |         |

**VALORES DE DISEÑO**

| DESCRIPCION                                                           | CANTIDAD                                     |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO POR METODO DE CONO DE ABRAMS "SLUMP" | 2 ½ "-4 "                                    |
| PESO O VOLUMEN - AGUA                                                 | 234 Lts/m <sup>3</sup>                       |
| Relacion agua - cemento %                                             | 0.500                                        |
| Peso de cemento                                                       | 468 kg= 11,0 bolsa x cemento /m <sup>3</sup> |
| Aire atrapado en la mezcla                                            | 1.5%                                         |

**DOSIFICACIÓN / PESO Y VOLUMENES PARCIALES**

| DESCRIPCION       | PESOS  | VOLUMENES               |
|-------------------|--------|-------------------------|
| CEMENTO           | 468 Kg | 0.151                   |
| AGUA              | 234/L  | 0.234                   |
| AIRE 1.5%         | -      | 0.015                   |
| SUMA TOTAL        |        | 0.400                   |
| PESO DE AGREGADOS |        | 0,600 x 2,631 : 1579 Kg |

**DOSIFICACIÓN / m<sup>3</sup>**

| DESCRIPCION                             | DOSIFICACION / m <sup>3</sup> | VOLUMEN ABSOLUTO |
|-----------------------------------------|-------------------------------|------------------|
| CEMENTO                                 | 468 Kg                        | 0.151            |
| AGUA                                    | 234/L                         | 0.234            |
| AGREGADOS SATURADOS CON SUPERFICIE SECA | 1579.0                        | 0.600            |
| AIRE 1.5%                               | -                             | 0.015            |
| SUMA TOTAL                              | 2281                          | 1.000            |

**DOSIFICACION CORREGIDA POR HUMEDAD DE AGREGADOS**

| DESCRIPCION | P.CORREGIDO/ humedad de agregados |  |  |
|-------------|-----------------------------------|--|--|
| CEMENTO     | 468 Kg                            |  |  |
| AGUA        | 201 Litros                        |  |  |
| AGREGADOS   | 1628 Kg.                          |  |  |

Carlos Lloz de Dávila De la Cruz  
ING. CIVIL CIP N° 69196

**LABSCA E.I.R.L.**  
Lizardo Davila de la Cruz  
Tec. Laboratorista en suelos  
Concretos y Pavimentos

## ANEXO 6

### DOCUMENTOS QUE ACREDITAN LA EXPERIENCIA PROFESIONAL DEL AUTOR



#### CERTIFICADO LABORAL

El Consorcio E&S Tingo María certifica que el Sr. RODRIGO SAYRE POTESTA con documento de identidad N° 70786603, laboró en la Obra: **"SALDO DE OBRA DE LA OBRA AMPLIACION Y REMODELACION DEL MERCADO MODELO DE TINGO MARIA, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO, HUANUCO"**, desempeñándose en el cargo de **ASISTENTE TÉCNICO DE OBRA**, desde el 09 de septiembre de 2019 hasta el 24 de mayo de 2021.

El presente certificado de trabajo se expide a pedido de la parte interesada en Tingo María a los 30 días del mes de mayo del año 2022.

CONSORCIO E&S TINGO MARIA

  
FERNANDO H. ESPINOZA SOTO  
REPRESENTANTE LEGAL COMÚN

CONSORCIO E&S TINGO MARIA

"SALDO DE OBRA DE LA OBRA AMPLIACION Y REMODELACION DEL MERCADO MODELO  
DE TINGO MARIA, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO, HUANUCO"

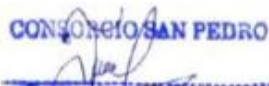
## CERTIFICADO DE TRABAJO

Se deja expresa constancia que el Sr. **SAYRE POTESTA RODRIGO** identificado con DNI N°70786603 ha prestado servicios en nuestro **CONSORCIO SAN PEDRO** desde el 08 de enero del 2022 hasta el 08 de julio del 2022; siendo el puesto desempeñado el de **ASISTENTE TÉCNICO DE OBRA** del servicio de consultoría de obra supervisión de la obra: **"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE MINICOMPLEJO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO SAN PEDRO DE CARASH DEL DISTRITO DE SAN MARCOS – PROVINCIA DE HUARI – DEPARTAMENTO DE ANCASH"**.

Durante el tiempo que el Sr. SAYRE POTESTA RODRIGO trabajó con nosotros, se desempeñó satisfactoriamente demostrando responsabilidad, eficiencia, iniciativa y honradez en las tareas que fueron asignadas.

Se expide el presente certificado a solicitud del interesado para los fines que crea conveniente.

San Marcos, 11 de julio del 2022

CONSORCIO SAN PEDRO  
  
ELVIS SUBELÍN ABAL  
DNI 4056778  
PROFESOR DE COMUNICACIÓN



### **CERTIFICADO DE TRABAJO**

Quien suscribe, Marco Antonio Rivera Alvarado, identificado con DNI N.º46625876, gerente general de la empresa RIVER PLAZA CONTRATISTAS S.A.C.

### **CERTIFICA**

Que el **Sr. Rodrigo Sayre Potesta** identificado con **DNI N°70786603**, ha laborado en esta empresa como **PMO CONTROLLER**, desde el 01 de febrero del 2023 hasta el 31 de agosto de 2023, habiéndose desempeñado con eficiencia en los trabajos que se le ha asignado.

Se expide el presente documento, de acuerdo a Ley, para los fines que el interesado crea conveniente.

Tingo María, 03 de setiembre del 2023.



## CONSORCIO EJECUTOR ATALAYA

### CERTIFICADO DE TRABAJO

Quien suscribe, Marlon Braulio Robles Mitma, identificado con DNI N.º 76769079, representante común del CONSORCIO EJECUTOR ATALAYA.

### CERTIFICA

Que el **Sr. Rodrigo Sayre Potesta** identificado con **DNI N.º 70786603**, ha laborado en esta empresa como Asistente Técnico de Residente, desde el 01 de setiembre del 2023 hasta el 31 de mayo de 2024, para la ejecución de la obra: **"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CAPACIDAD OPERATIVA DE LOS SERVICIOS DE MAQUINARIAS DE LA GERENCIA TERRITORIAL DE ATALAYA, DISTRITO DE RAYMONDI, PROVINCIA DE ATALAYA, DEPARTAMENTO DE UCAYALI"**.

Se expide el presente documento, de acuerdo a Ley, para los fines que el interesado crea conveniente.

Atalaya, 02 de junio del 2024.



Consorcio Ejecutor Atalaya  
  
Marlon B. Robles Mitma  
Representante Común

## **ANEXO 7**

### **CONTRATO O CONSTANCIAS**

#### **RIVER PLAZA CONTRATISTAS S.A.C**

PMO CONTROLLER para la ejecución de la obra: "Construcción de cerco perimétrico y ambiente de control / seguridad; reparación de ambiente de administración y/o gestión pedagógica y cobertura; además de otros activos en el(la) instituto de educación superior pedagógica José creso y castillo distrito de José creso y castillo, provincia Leoncio prado, departamento Huánuco. "

01/01/2022 al 30/06/2022

#### **RIVER PLAZA CONTRATISTAS S.A.C**

PMO CONTROLLER para la ejecución de la obra: "Mejoramiento del perímetro de la plaza de armas y del jr. francisco Álvarez (desde jr. julio c. tello hasta el malecón río Sepahua) - distrito de Sepahua - Provincia de Atalaya - Región de Ucayali" - tercera etapa.

01/07/2022 al 31/12/2022

#### **RIVER PLAZA CONTRATISTAS S.A.C**

PMO CONTROLLER para la ejecución de la obra: "Mejoramiento del perímetro de la plaza de armas y del jr. francisco Álvarez (desde jr. julio c. tello hasta el malecón río Sepahua) - distrito de Sepahua - Provincia de Atalaya - Región de Ucayali" - tercera etapa.

01/01/2023 al 30/06/2023

#### **RIVER PLAZA CONTRATISTAS S.A.C**

Asistente Técnico de Residente para la ejecución de la obra: "Mejoramiento y ampliación de la capacidad operativa de los servicios de maquinarias de la gerencia territorial de atalaya, distrito de Raymondi, Provincia de Atalaya, Departamento de Ucayali" - cui n° 2448558

01/07/2023 al 31/12/2023

**RIVER PLAZA CONTRATISTAS S.A.C**

Asistente Técnico de Residente para la ejecución de la obra:  
"Mejoramiento y ampliación de la capacidad operativa de los servicios de maquinarias de la gerencia territorial de atalaya, distrito de Raymondi, Provincia de Atalaya, Departamento de Ucayali" - cui n° 2448558

01/01/2024 al 30/06/2024

**RIVER PLAZA CONTRATISTAS S.A.C**

Asistente Técnico de Residente para la ejecución de la obra:  
"Mejoramiento del Servicio de Transitabilidad en el Tramo la Curva- Julio C. Tello- Buenos Aires- Rio Tarapoto del Distrito de Castillo Grande, Provincia de Leoncio Prado- Huánuco"

01/06/2024 al 31/12/2024