





**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“CONSTRUCCIÓN DE LOCAL COMUNAL MULTIUSO PARA  
MEJORAR LA HABITABILIDAD EN LA COMUNIDAD NATIVA DE  
OTARI, PICHARI – LA CONVENCION – CUSCO – 2023”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR POR EL  
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR  
Bach. LIZBETH CIRILA CAYLLAHUA AURIS  
(ORCID: 0009-0009-8535-7423)**

**ASESOR  
Mg. MORAN GARCIA LILIA YEINS  
(ORCID: 0000-0003-4471-5692)**

**AYACUCHO - PERÚ  
2023**

## **DEDICATORIA**

El esfuerzo y sacrificio del presente trabajo lo dedico principalmente a Dios por haberme otorgado unos padres maravillosos Gregorio Máximo y Cirila, quienes me brindaron amor, confianza y apoyo pleno a lo largo de todos estos años para alcanzar mis anhelos y cumplir cada etapa de mi vida en mi carrera profesional.

Este trabajo está dedicado también a mi ángel William Elvis, que fue el motivo por el cual no me he rendido.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por permitirme culminar mi carrera, por bendecirme con una familia maravillosa que siempre confiaron en mí, brindándome su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios y en la elaboración de este trabajo.

A la Universidad ALAS PERUANAS por brindar la formación necesaria para desenvolverme como profesional en el campo laboral.

A mi asesora, la Mg. Lilia Morán García, quien fue la encargada de fortalecer el trabajo de investigación y establecer la estructura requerida para la misma.

## RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional: “Construcción de Local Comunal Multiuso para mejorar la habitabilidad en la comunidad Nativa de Otari”, se enmarca en una necesidad primordial que se presenta en los pobladores asentados en la comunidad, al no contar con un ambiente apropiado se ausenta una mejora en la población para un desarrollo de la interacción social y una mejor calidad de vida.

Se realizaron los estudios básicos de ingeniería en el cual se determina la topografía del terreno, el tipo de suelo, la capacidad portante de la cimentación, los riesgos de vulnerabilidad y el impacto ambiental que se presenta al ejecutar el proyecto, todo ello de acuerdo con las normas vigentes que requiere cada estudio o análisis. Así mismo, se realiza el procedimiento constructivo de la casa comunal con sus dimensiones respectivas, materiales y equipos utilizados. Y por último concluir el proyecto con la viabilidad lo cual traerá consigo beneficios para la población Nativa de Otari.

La presente investigación que se realizó es del tipo descriptiva, del cual se determina las dificultades del medio establecido, porque adquiere la utilización de conocimientos, que tiene como objetivo ejecutar la parte práctica, para cumplir las condiciones precisas que requiere la población.

Palabra clave: Construcción, casa communal, mejoramiento,

## **ABSTRACT**

The present work of professional sufficiency: "Construction of a Multipurpose Community Center to improve the habitability in the native community of Otari", is framed in a primary need that is presented in the settlers in the community, not having an appropriate environment is absent an improvement in the population for a development of social interaction and a better quality of life.

Basic engineering studies were carried out to determine the topography of the terrain, the type of soil, the bearing capacity of the foundations, the vulnerability risks and the environmental impact of the project, all in accordance with the current standards required for each study or analysis. Likewise, the construction procedure of the community house is carried out with its respective dimensions, materials and equipment used. And finally conclude the project with the feasibility which will bring benefits to the native population of Otari.

The present investigation that was carried out is of the descriptive type, from which the difficulties of the established means are determined, because it acquires the use of knowledge, which aims to execute the practical part, to meet the precise conditions required by the population.

Keyword: Construction, community house, improvement,

## INTRODUCCIÓN

Los centros comunitarios ofrecen un espacio para conocer las necesidades o problemas de un barrio o localidad y cuentan con actividades que promueven el desarrollo de un aspecto específico de sus habitantes, como el deporte, el arte, la educación y la formación.

El presente trabajo de suficiencia profesional “CONSTRUCCIÓN DEL LOCAL COMUNAL MULTIUSO PARA MEJORAR LA HABITABILIDAD EN LA COMUNIDAD NATIVA DE OTARI, PICHARI-LA CONVENCION-CUSCO-2023”, se da a base de la necesidad de la Comunidad Nativa de Otari, para ello es necesario la realización de estudios básicos, como el estudio topográfico y mecánica de suelos, ya que son estudios que tiene como base para construir el local comunal multiuso.

Para la construcción se determinó las condiciones físicas del área de trabajo bajo restringidos criterios técnicos y normativos.

La estructura del trabajo de investigación consta de ocho capítulos bien definidos mediante lo siguiente detalle:

En el Capítulo I Se describe las generalidades de la empresa.

En el Capítulo II Este capítulo corresponde a la descripción de la realidad problemática.

En el Capítulo III Corresponde al desarrollo del proyecto.

En el Capítulo IV Corresponde al diseño metodológico del trabajo de suficiencia profesional.

En el Capítulo V, Conforman a las conclusiones y recomendaciones de los resultados obtenidos en la investigación.

En el Capítulo VI, Se indican glosarios de términos y referencias para ayudar al lector a comprender los términos utilizados en el trabajo de investigación

En el Capítulo VII Conformar el índice de los materiales utilizados en la investigación.

Para finalizar, en el Capítulo VIII, se describe los anexos N°1 y N°2.

## TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN .....	v
ABSTRACT .....	vi
INTRODUCCIÓN .....	vii
TABLA DE CONTENIDOS .....	ix
CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LA EMPRESA .....	1
1.1 Antecedentes de la empresa.....	1
1.2 Perfil de la empresa .....	1
1.3 Actividades de la empresa .....	1
CAPÍTULO II: REALIDAD PROBLEMÁTICA .....	3
2.1 Descripción de la Realidad Problemática.....	3
2.2 Formulación del Problema .....	5
2.3 Objetivos del Proyecto .....	6
2.4 Justificación.....	7
2.5 Limitantes de la Investigación .....	7
CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO.....	8
3.1 Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado .....	8
3.1.1 Requerimientos.....	8
3.1.2 Cálculos .....	9

3.1.2.1 Estudios básicos.....	9
3.1.2.2 Estudios complementarios.....	17
3.1.2.3 Resultados.....	28
3.1.3 Dimensionamiento .....	49
3.1.3.1 Ubicación Política .....	49
3.1.4 Equipos utilizados .....	52
3.1.5 Conceptos Básicos para el Diseño del Piloto.....	53
3.1.6 Estructura.....	55
3.1.7 Elementos y funciones .....	56
3.1.8 Planificación del proyecto.....	57
3.1.9 Servicios y Aplicaciones.....	60
3.1.9.1 Descripción del Estudio Topográfico.....	60
3.1.9.2 Descripción del Estudio de Mecánica de Suelos para la cimentación .	60
3.1.9.3 Descripción del proceso constructivo de.....	61
CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO .....	64
4.1 Tipo y diseño de Investigación .....	64
4.2 Método de Investigación .....	64
4.3 Población y Muestra.....	64
4.4 Lugar de Estudio .....	64
4.5 Técnica e Instrumentos para la recolección de la información.....	65
4.6 Análisis y Procesamiento de datos .....	66
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	68

5.1 Conclusiones.....	68
5.2 Recomendaciones. ....	69
CAPÍTULO VI: GLOSARIO DE TÉRMINOS, REFERENCIAS .....	70
6.1 Glosario de Términos.....	70
6.2 Libros .....	71
6.3 Electrónica .....	72
CAPÍTULO VII: ÍNDICES .....	73
7.1 Índice de Tablas.....	73
7.2 Índice de Figuras.....	73
CAPÍTULO VIII: ANEXOS .....	75
ANEXO 1 – Costo Total de la Investigación e Instalación del Proyecto.....	75
ANEXO 2 – Planos.....	76

# **CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

## **1.1 Antecedentes de la empresa**

La Municipalidad Distrital de Pichari fue fundada el 10 de agosto de 1995 mediante Ley 26521 durante el mandato del presidente Alberto Fujimori. El municipio conforma uno de los 15 distritos de la Provincia de La Convención, región Cusco.

La población actual aproximadamente según INEI 2017 es de 22 691 habitantes que residen en el distrito de Pichari.

## **1.2 Perfil de la empresa**

El Municipio de Pichari es una entidad de organización territorial del Estado y encargado en proyectos públicos, siendo un elemento esencial de gobierno local, territorial, poblacional y organizativo, que tiene por objeto representar la adecuada prestación de las prestaciones públicas locales, el progreso integral y sostenible, gozando de autonomía política, económica y administrativa.

## **1.3 Actividades de la empresa**

### **1.3.1 Misión**

La Municipalidad es democrático, incluyente y participativo, que brinda servicios de calidad en beneficio a la población, así logrando un progreso integral y sostenible en el distrito, mediante un régimen de participación e innovación.

### **1.3.2 Visión**

Ser un municipio líder que promueve el progreso integral de la localidad de Pichari, con un régimen eficiente, participativa y transparente, posicionando al Municipio de Pichari como un distrito seguro e inclusivo, donde se promueva la cultura.

### 1.3.3 Proyectos Similares

La Municipalidad Distrital de Pichari, a lo largo de sus gestiones tuvo varios proyectos de construcciones de locales multiuso en las localidades pertenecientes al distrito de Pichari, mejorando la habitabilidad en la población, a continuación, se hará mención de algunos proyectos:

- Proyecto: “CREACIÓN DEL SERVICIO DE LOCAL MULTIUSO EN LA LOCALIDAD DE MIRAFLORES, DEL CENTRO POBLADO DE NATIVIDAD – DISTRITO DE PICHARI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – DEPARTAMENTO DE CUSCO”.
- Proyecto: “CREACION DEL SERVICIO DE GESTION COMUNITARIA LOCAL MULTIUSO EN EL CENTRO POBLADO DE OMAYA, DISTRITO DE PICHARI- PROVINCIA DE LA CONVENCION-CUSCO”.
- Proyecto: “CREACIÓN DEL SERVICIO DE LOCAL MULTIUSO EN LA COMUNIDAD DE PICHARI ALTA, DISTRITO DE PICHARI-PROVINCIA DE LA CONVENCION-DEPARTAMENTO DE CUSCO”.
- Proyecto: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE LOCAL MULTIUSO EN LA COMUNIDAD DE PARAISO, DISTRITO DE PICHARI - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO”.
- Proyecto: "CREACION DEL SERVICIO DE GESTION COMUNITARIA LOCAL MULTIUSO EN LA COMUNIDAD DE PICHARI BAJA, DISTRITO DE PICHARI- PROVINCIA DE LA CONVENCION-CUSCO"
- Proyecto: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DEL LOCAL MULTIUSO DEL SECTOR LA VICTORIA DE PICHARI CAPITAL, DISTRITO DE PICHARI – PROVINCIA DE LA CONVENCION-CUSCO-2022”

## **CAPÍTULO II: REALIDAD PROBLEMÁTICA**

### **2.1 Descripción de la Realidad Problemática**

#### **2.1.1. Antecedentes:**

##### **Internacional**

(Rebolledo, 2021), presento una tesis titulada “CENTRO DE TRASPASO DE IDENTIDAD CAMPESINA EN CAUQUENES : HACIA LA RECUPERACIÓN DEL PATRIMONIO INTANGIBLE RURAL MEDIANTE LA EDUCACIÓN AGROECOLÓGICA” de la Universidad de Chile de la Facultad de Arquitectura y Urbanismos, lo cual nos afirma lo siguiente:

Nuevas relaciones arquitectónicas nacen de los paisajes, los territorios y las comunidades, a raíz de cambios en las visiones políticas, administrativas y geográficas que regulan el crecimiento y desarrollo en nuestro país, alterando así, el habitar de las personas. Las diversas expresiones de habitar que dialogan actualmente en nuestra sociedad crean nuevas oportunidades para el ordenamiento territorial, urbano y rural, donde tanto diferentes actores, como también, variados grupos y movimientos sociales y culturales, son quienes construyen múltiples prácticas y expresiones humanas generadas en el territorio.

(p. 2)

(Trelles, 2018), presento la presente tesis con título “Diseño arquitectónico de un centro de desarrollo comunitario, para la comuna Palmar, cantón Santa Elena 2016-2017” de la Universidad de Guayaquil de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, concluyó lo siguiente:

Mediante el muestreo realizado se determinó que en la comuna Palmar existe

una serie de problemas sociales los cuales son del interés de todas las personas que la habitan por lo que la creación de un nuevo centro de deporte social ayudaría mucho a mitigar de alguna manera todos estos problemas. Existe la voluntad de algunas instituciones tanto públicas como privadas por brindar capacitaciones para las personas que son parte de esta comunidad pero debido a la mala infraestructura del actual centro comunal no se puede transitar con normalidad.

Los habitantes de esta zona ven con entusiasmo la creación de este centro de Desarrollo Comunitario debido a que aporta de manera positiva su Progreso. El comité político del sector se ve obligado a restringir la realización de programas culturales debido al mal estado de la actual edificación. (p. 80)

### **Nacional**

Título de la Tesis, “SISTEMA ESTRUCTURAL PARA SOLUCIONAR EVENTO SOCIAL POR LOCAL COMUNAL CENTRO POBLADO VISTA ALEGRE DISTRITO SURCUBAMBA TAYACAJA HUANCVELICA – 2021”; de la Universidad César Vallejo, el autor (Aguilar, 2021) concluyó que:

El sistema estructural que se propone en dar un beneficio para el evento social de población, definitivamente con el proyecto adicional se modificarán la estructura del local comunal agregando el eje 5<sup>a</sup>, 5b y 5c así variando las medidas iniciales; presupuesto; área del salón de usos múltiples; plazo contractual; dado los estudios se tiene que la zona tiene una topografía plana (hubo demolición del local comunal anterior); las condiciones del terreno mantienen los estudios básicos de ingeniería que se realizaron con el primer

proyecto. La división del ambiente de usos múltiples anteriormente comprendía entre los ejes 2 al eje 4, con un área de aforo para 36 personas sentadas, por lo que fue motivo principal de un reclamo y consecuente la ejecución del proyecto. (p. 38)

Título de la Tesis, “DISEÑO DEL LOCAL COMUNAL MULTIUSOS Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DE VIDA EN LA COMUNIDAD DE CANIN, HUAURA, LIMA, 2020”, de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de la Facultad de Ingeniería Civil, el autor (Prieto Flores, 2021), define lo siguiente:

Que los diseños del local comunal multiusos, del área de eventos, del área del estrado y de los servicios higiénicos influye con el estilo de vida en la comunidad de Canin, Huaura, Lima. Recomendando un análisis minucioso en el estudio de suelo para comprobar las condiciones que se tiene que tener en cuenta de la cimentación a mayor profundidad, el diseño del espacio sociocultural debe ser acogedor para los pobladores de la comunidad. (p. 51)

Este actual trabajo de investigación se da base por la necesidad de ajustarse a las necesidades de la Comunidad Nativa de Otari, así como también poder efectuar medidas exactas y así construir el local comunal multiuso, teniendo un plazo para su ejecución de 75 días calendarios.

Para la construcción se determinó las condiciones físicas del área de trabajo bajo restringidos criterios técnicos y normativos.

## **2.2 Formulación del Problema**

### **2.2.1 Problema General**

¿De qué manera la construcción de local comunal multiuso beneficiará el mejoramiento de la habitabilidad en la comunidad nativa de Otari, Pichari – La Convención – Cusco – 2023?

### **2.2.2 Problemas Específicos**

- ¿De qué manera el estudio topográfico contribuirá en la construcción del local comunal para mejorar la habitabilidad en la comunidad nativa de Otari, Pichari – La Convención – Cusco – 2023?
- ¿De qué manera el estudio de suelo influye en la cimentación de la construcción del local comunal para mejorar la habitabilidad en la comunidad nativa de Otari, Pichari – La Convención – Cusco – 2023?
- ¿De qué manera se realizará el proceso constructivo del local comunal multiuso para mejorar la habitabilidad en la comunidad nativa de Otari, Pichari – La Convención – Cusco – 2023?

## **2.3 Objetivos del Proyecto**

### **2.3.1 Objetivo General**

Construir el local comunal multiuso para mejorar la habitabilidad en la comunidad nativa de Otari, Pichari – La Convención – Cusco – 2023

### **2.3.2 Objetivos Específicos**

- Determinar de qué manera el estudio topográfico contribuirá en la construcción del local comunal para mejorar la habitabilidad en la comunidad nativa de Otari, Pichari – La Convención – Cusco – 2023

- Determinar de qué manera el estudio de suelo influye en la cimentación de la construcción del local comunal para mejorar la habitabilidad en la comunidad nativa de Otari, Pichari – La Convención – Cusco – 2023
- Realizar el proceso constructivo del local comunal multiuso para mejorar la habitabilidad en la comunidad nativa de Otari, Pichari – La Convención – Cusco – 2023

## **2.4 Justificación**

El presente trabajo de suficiencia profesional tiene como propósito principal construir el local comunal multiuso para mejorar la habitabilidad en la comunidad nativa de Otari, por la necesidad que los pobladores tienen de no contar con un espacio en donde reunirse, de tal manera que se puede tener claro que la metodología de la construcción será conforme a la normas técnicas en edificaciones.

Además, al abordar un caso real como es la construcción de local comunal multiuso, sirve de base y guía para estudiante e ingenieros que pretendan aprender y conocer una metodología correcta.

## **2.5 Limitantes de la Investigación**

En este trabajo no se identificaron limitaciones importantes, indispensablemente cuenta con los recursos necesarios para concretar con la investigación

## CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO

### 3.1 Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado

#### 3.1.1 Requerimientos

El proyecto ha sido elaborado de acuerdo con las normas técnicas actuales, de las que se han aplicado las siguientes:

**Tabla 1**

*Norma Técnica Peruana*

<b>NORMATIVA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
NTE E-020	“Norma de cargas”
NTE E-030	“Norma de Diseño sismorresistente”
NTE E-050	“Norma de Suelos y Cimentaciones”
NTE E-060	“Norma de Concreto Armado”
NTE E-090	“Norma de estructuras metálicas”

**Tabla 2**

*Sociedad estadounidense para pruebas y materiales (ASTM)*

<b>NORMATIVA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
D 422	“Ensayo de Análisis granulométrico”
D 2216	“Contenido de humedad”
D 4318	“Ensayo de límites de consistencia (líquido y plástico)”
D 2487	“Clasificación de suelos (SUCS)”

**Tabla 3**

*Normas especiales*

<b>NORMATIVA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
NTP 339.159 (DIN 4094)	“Ensayos de Penetración Dinámica Ligera”

**Tabla 4**

*Normas para verificar la calidad de las materiales in situ*

<b>NORMATIVA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
ASTM	“American Society of Testing Materials (Sociedad Estadounidense para pruebas y materiales)”
ACI	“American Concrete Institute (Instituto Americano del Concreto)”
ITINTEC	“Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas”

### **3.1.2 Cálculos**

#### **3.1.2.1 Estudios básicos**

##### **3.1.2.1.1 Estudios topográficos**

###### **Generalidades**

El trabajo del estudio topográfico proporciona toda la información técnica necesario como es la ubicación, perímetro y topográfico del terreno.

Los trabajos de topografía nos permiten disponer de alturas y niveles, utilizando los equipos necesarios para la medición electrónica, así como disponer de la posición

real de los puntos tomados en el sistema de coordenadas planas y geodésicas de los elementos existentes, caminos, buzones, postes de luz y árboles, etc.

El levantamiento topográfico se basa en lo siguiente:

- Establecer redes de apoyo horizontales y verticales en toda su longitud, formadas por puntos representativos relacionados entre sí mediante mediciones de precisión relativamente alta.
- Localizar todos los detalles de interés, incluidos los puntos mencionados anteriormente, mediante mediciones menos precisas apoyadas en las estaciones principales.
- Realización de planos topográficos para el desarrollo del proyecto.
- Otras labores encomendadas.

### **Cartografía**

La información que se obtiene de la cartografía es importante porque nos facilita a reconocer el área para la ejecución del proyecto, la información se basa en cartas geográficas a un escala de 1:25000, 1:100000 del lugar de estudio, también como imágenes satelitales y fotos aéreas.

Los planos se utilizaron para determinar el área de influencia del proyecto, así como la localización de obras concretas como la ubicación de las depuradoras y las propias obras de vertido y las cartas topográficas para planificar los trabajos de reconocimiento, así como para determinar los posibles puntos de control para los posteriores trabajos de topografía y el trazado del eje de línea de conducción definitivo.

## **Topografía**

La topografía, Geodesia, Cartografía y Fotogrametría son ciencias que evalúa la forma de la tierra. El levantamiento de topografía consiste en asignar coordenadas a puntos específicos en la superficie, lo cual nos facilita para poder realizar lo que corresponde, las coordenadas están referidas a un sistema geográfico establecido. La topografía es diseñar un modelo para trabajos convenientes.

### **Plan de Trabajo**

Con los trabajos topográficos y delimitación del predio han comprendido las etapas siguientes:

#### **a) Visita a Campo.**

Comprende lo siguiente:

- Información recopilada

Se han obtenido:

- Planos referentes que ya existían.

- Identificación de terreno

Con la información obtenida, se conoció el área del proyecto ubicando puntos para el respectivo trabajo del levantamiento topográfico y la delimitación del terreno.

#### **b) Etapa de trabajo en campo**

Consiste en lo siguiente:

- Ubicación de estaciones de base.
- Medidas angulares.
- Medidas de Distancias.
- Relleno y puntos topográficos.

## **Proceso de levantamiento topográfico**

Con las estaciones de apoyo se ubicará los vértices de la poligonal principal y BM'S, para luego empezar con las medidas angulares y de distancias.

Se realizaron reconocimientos poligonales básicos con controles de la vista posterior.

## **Instrumentos Utilizados**

Los instrumentos o equipos que se utilizaron para el respectivo trabajo son los siguientes:

- ESTACIÓN TOTAL LEICA – modelo TS06plus
- GPS GARMIN – modelo TRIMBLE

Equipos complementarios:

- Trípode de aluminio
- 02 juegos de prisma
- 01 Flexómetro

Equipo de Gabinete:

- Computadora de escritorio Intel, Core i7 5ta generación.

Equipo de Transporte:

- 01 Camioneta 4x4 doble cabina.

## **Levantamiento Topográfico**

Este trabajo se realizó directamente, con el equipo indispensable que es una Estación Total marca “LEICA de modelo TS-06 PLUS”. Todas las coordenadas indicadas en el plano se han referenciado al sistema UTM WGS 84.

### **Medición de puntos taquimétricos**

Después de las mediciones se procede al trabajo del levantamiento de detalles taquimétricos y replantear los hitos perimétricos haciendo uso del equipo (Estación Total), que nos facilita las lecturas de todos los puntos físicos del área para su siguiente edición en formato DWG.

#### **3.1.2.1.2 Estudios de mecánica de suelos**

El respectivo estudio se basa en evaluar y establecer los parámetros sobre el suelo donde se ejecutará el proyecto, a través de la investigación en el campo y las respectivas pruebas en laboratorio para establecer el material que requiere y el suelo que será utilizado en el relleno, y es uno de los requisitos principales antes de construir una edificación.

#### **Exploraciones de Campo**

Para el estudio se realizó 01 calicata de exploración en el terreno (medio, extremos) y “Ensayos de Penetración Dinámica” directamente sobre el material terroso y el muestreo respectivo, este último hasta los 3.00 m.

#### **Ensayos de Penetración Dinámica Norma: NTP 339 (DIN 4094)**

Estas pruebas, sencillas y poco costosas, permiten estimar la resistencia a la penetración de los suelos en función de la profundidad. Cuando se dispone de información geológica, se pueden correlacionar las distintas capas del suelo.

Este método se basa en la hincada del terreno con una punta metálica junta a un varillaje a través de golpes. Para este método de golpeo se utiliza una maza, un yunque y unas guías. El yunque transfiere la energía recibida a la punta por medio de varillas que poco a poco se van uniendo a medida que avanza la prueba. Al momento

que la maza cae libremente, la velocidad al iniciar la caída debe ser igual o superior a 100 mm y menor o igual que la mitad del diámetro de la maza. El tipo de ensayo utilizado en el presente estudio ha sido el Ensayo de DPL (Dynamic Probing Light), que se describe a continuación.

### **Ensayo de DPL (Dynamic Probing Light)**

Este ensayo es muy ligero y se aplicará a profundidades de hasta 8.00 m la prueba DPL se refiere a un tipo de ensayo dinámico en el que se introduce en el terreno a una punta cónica a 90° y con una sección transversal de 5 cm<sup>2</sup>, por medio de golpes dados por una “maza” de 10 kg que cae libremente de 50 cm de altura sobre un “yunque” unido por una sarta de varillas a la punta cónica en el extremo. La prueba consiste en el conteo del número de golpes que requiere para hincar la punta cónica 10 cm en el suelo, ( $N_{10}$ ). Lo que obtiene del ensayo es un registro de golpeo a lo largo de toda la profundidad es en intervalos de 10 cm.

### **Tipo de Muestras**

Para realizar los ensayos respectivos en laboratorio, identificar y clasificar, así como también los ensayos para poder conocer parámetros físicos y mecánicos, se tomó muestras de suelo alterado en el área del proyecto.

Los tipos de muestras extraídas que se tuvieron en cuenta, es en función a las exigencias que requieren en cada caso, respecto del área del terreno que representa.

**Tabla 5**

*Tipo de muestras extraídas*

<b>Tipo de muestra</b>	<b>Exigencias respecto al terreno que representa</b>
I	Mantendrá las propiedades físicas y mecánicas inalteradas del material rocoso, en su estado inicial (natural) hasta la fecha del muestreo (solo se aplica a rocas blandas, suelos granulares o suelos cohesivos).
II	Mantendrá inalterado la granulometría y su contenido de humedad del suelo en su estado natural, hasta la fecha del muestreo.

*Nota.* Fuente Expediente Técnico

#### **3.1.2.1.4 Estudio Estructural**

La estructura está compuesta por “pórticos de concreto armado en la dirección X y muros de albañilería confinada en la dirección Y”, con cobertura liviana calaminón tipo T.

##### **Análisis de la estructura**

##### **Análisis**

La estructura en estudio consta de 1 nivel, en terreno horizontal, se encuentra ubicada en la Comunidad de Otari Nativos.

##### **Descripción general**

- Lugar de Emplazamiento : Zona Sísmica 2
- Factor de Zona : Z= 0.25
- Terreno de Fundación : Tipo 2
- Periodo Natural de Vibración del Suelo : Tp=0.6 Seg y TL=2.0 Seg.

- Factor de Amplificación del Suelo : S=1.20
- Categoría de la Edificación : B
- Factor de Uso o Importancia : U=1.30
- Sistema Estructural : Pórticos de concreto armado y  
Muros de albañilería confinada.
- Coeficiente de Reducción : Eje X-X: R=8 (Pórticos de concreto)  
: Eje Y-Y: R= 3 (Albañilería confinada)

### **Características del edificio**

La tipología estructural será el sistema de: “Pórticos de concreto armado y muros de albañilería confinada”.

### **Características de los materiales**

- Zapatas y Vigas de cimentación: Concreto Reforzado:  $f'c = 210 \text{ Kg /c m}^2$ .
- Columnas y Vigas: Concreto Reforzado:  $f'c = 210 \text{ Kg /cm}^2$ .
- Columetas y Viguetas solera: Concreto Reforzado:  $f'c = 175 \text{ Kg /cm}^2$ .
- Acero: Grado 60  $f_y = 4200 \text{ Kg /cm}^2$ .

### **Cargas para considerar en la estructura**

- Carga Viva

## Figura 1

### *Carga viva para techos*

<p><b>Artículo 7.- CARGA VIVA DEL TECHO</b> Se diseñarán los techos y las marquesinas tomando en cuenta las cargas vivas, las de sismo, viento y otras prescritas a continuación.</p> <p><b>7.1. Carga Viva.-</b> Las cargas vivas mínimas serán las siguientes:</p> <p>a) Para los techos con una inclinación hasta de 3° con respecto a la horizontal, 1,0 kPa (100 kgf/m<sup>2</sup>).</p> <p>b) Para techos con inclinación mayor de 3°, con respecto a la horizontal 1,0 kPa (100 kgf/m<sup>2</sup>) reducida en 0,05 kPa (5 kgf/m<sup>2</sup>), por cada grado de pendiente por encima de 3°, hasta un mínimo de 0,50 kPa (50 kgf/m<sup>2</sup>).</p> <p>c) Para techos curvos, 0,50 kPa (50 kgf/m<sup>2</sup>).</p> <p>d) Para techos con coberturas livianas de planchas onduladas o plegadas, calaminas, fibrocemento, material plástico, etc., cualquiera sea su pendiente, 0,30 kPa (30 kgf/m<sup>2</sup>), excepto cuando en el techo pueda haber acumulación de nieve, en cuyo caso se aplicará lo indicado en el Artículo 11.</p>
---

*Nota.* Fuente Expediente Técnico

### **Características del techo**

El techo será cobertura liviana calaminón tipo T.

### **Combinaciones de carga**

Las cargas usadas según la NTE-060 son:

- 1.4D+1.7L
- 1.25D+1.25L±SX
- 1.25D+1.25L±SY
- 0.9D±SX
- 0.9D±SY

#### **3.1.2.2 Estudios complementarios**

##### **3.1.2.2.1 Estudio de impacto ambiental**

En la investigación realizada de la zona ubicada y donde se llevará a cabo la ejecución del proyecto, se prevé que en el proceso de ejecución y la puesta en marcha de la obra que nos ocupa, no se esperen impactos negativos al medio físico, biológico y social.

En contraposición a lo referido en el párrafo anterior, se espera que la construcción de la casa comunal multiuso tenga consigo impactos positivos en el entorno cultural, social y político.

### **Área de influencia del proyecto**

#### **a) Área de Influencia Directa (AID)**

Estará comprendida por una franja de 40 metros a ambos lados del eje principal, zona en la que se producirán impactos ambientales de forma directa e indirecta.

Dentro de esta área encontramos a la Municipalidad del Centro Poblado, Iglesia, Institución Educativa Primaria y Secundaria, almacén provisional y viviendas que se encuentran en todo el trayecto donde se realizará la obra.

#### **b) Área de Influencia Indirecta (AII)**

Se considera a las zonas donde se esperan los impactos positivos o beneficios del proyecto, tanto en la fase de creación como en la posterior explotación del mismo; en este caso, la población de Puerto Mayo.

### **Línea base ambiental**

#### **a) Ambiente físico**

- **Fisiografía**

La mayor parte de las zonas aledañas al río Apurímac presentan pendientes suaves y pequeñas ondulaciones compuestas por material aluvial-coluvial. A

medida que aumenta la altitud, aumenta la pendiente y la composición del suelo cambia a suelos residuales que se encuentran cubriendo las laderas y cimas de los cerros, que son los más extensos y representativos de la zona. En el área de estudio, predominan depósitos aluviales, consistentes en terrazas bajas de material aluvial inundable plano y moderadamente inclinado, se debe tener en cuenta que el terreno presenta una compacidad floja a profundidades mayores a los de influencia de la compactación a la sub rasante, además casi todas las exploraciones tienen rellenos antrópicos y terrenos de cobertura entre 0.20 y 1.20m de altura de acuerdo a la zona los cuales deberán ser eliminados, por lo que se está planteando para mejorar la sub rasante con material de préstamo tenga mejores condiciones de la sub rasante actual.

- **Geología**

La estratigrafía del lugar donde se realiza el estudio esta compuesto principalmente de rocas sedimentarias sedimentarias inconsolidada en la serie holoceno y el cenozoico cuaternario, los cuales se constituyen por gravas, cantos con clastos subredondeados a redondeados, dentro en una matriz areno-limo arcillosa.

- **Depósitos pluviales (Qh-fl)**

Estos materiales se encuentran a lo largo del Rio Apurímac, constituyendo extensas playas e islas que están compuestos por arenas, cantos, guijarros, bloques de rocas de composición litológica distintita; metamórfica (granulitas y gneis), pizarras, filitas, cuarcitas y entre otros,

formando yacimientos de canteras de agregados de materiales de construcción que son explotados para la construcción de obras civiles.

- **Geomorfología**

Corresponde a la unidad geomorfológica presenta pendientes suaves a muy suaves, con la presencia total de asentos humanos a los alrededores.

De acuerdo con el estudio de suelos realizado, no se encontraron problemas de Geodinámica externa que podrían afectar la funcionabilidad de las estructuras.

- **Hidrología**

La red hidrográfica del Valle de los ríos “Apurímac y Ene” está determinada por la cuenca de los ríos más principales como el Río Apurímac con longitud de 180 km aproximadamente. El Río Ene forma parte de la cuenca Amazónica, desembocando en la vertiente atlántica. Existen más de 30 cuencas y 130 microcuencas que desembocan en los Ríos Apurímac y Ene. El área de estudio se encuentra dentro de la microcuenca Pichari.

- **Clima y Meteorología**

- **Clima**

El distrito de Pichari y sus comunidades por la ubicación geográfica en donde se encuentra pertenece a la región natural Rupa Rupa, el clima de la zona es tropical con variación de temperatura el clima por su ubicación es tropical con variación de temperatura y precipitaciones pluviales y de tipo Sabana (AW) que se caracteriza por ser periódicamente húmedo y

seco en invierno. Cubren los costados de los valles Apurímac y Ene, tomando las zonas más bajas del área de estudio.

#### - **Precipitación**

Las precipitaciones en la propia llanura aluvial alcanzan los 2.000 mm.

Las medias anuales, siendo los meses de junio y julio los más secos con 50 a 100 mm. Al principio de la primavera tenemos unas precipitaciones de 130 a 160 mm al mes. En pleno verano, de enero a marzo, tenemos de 200 a 300 mm. La característica de la selva baja es la prolongación de las lluvias de abril a mayo, sin embargo, hay una tendencia a una estación seca entre los meses de junio a julio cuando el sol alcanza el punto más extremo en el trópico de cáncer. La estación seca puede abarcar de mayo a octubre un total de cinco meses, y la estación lluviosa hasta siete meses; al parecer durante la estación seca la precipitación es la mitad o una cuarta parte de lo que se evapora.

#### - **Temperatura**

En los meses de junio y julio las temperaturas oscilan entre 24° y 25° C.

Las temperaturas medias más altas que es el las temporadas de verano y primavera oscilan entre 26° y 27° C., con máximas medias de 28° a 30° C. y temperaturas medias inferiores a 19°C.

#### - **Humedad relativa**

En el valle la humedad relativa media alcanza un 85%. L

### **b) Ambiente biológico**

- **Flora**

El área donde se lleva a cabo la ejecución del proyecto está situada dentro de la zona urbana, el cual será afectado por los trabajos que se ejecutan en la obra.

- **Fauna**

Las áreas donde se intervendrá por las actividades a desarrollar en el proyecto las especies encontradas son escasas, debido a que el proyecto está dentro de zona urbana, y solo se pudieron observar animales domésticos y algunos animales silvestres.

**c) Ambiente de socioeconómico**

El ambiente socioeconómico será toda la población de Puerto Mayo, debido al gran impacto que traerá consigo el beneficio en la población.

**Identificación y evaluación de impactos ambientales**

Corresponde a un análisis integral de todo el proyecto, que incluye todas las componentes de obras, los cuales se estimaran los impactos en el medio físico se encuentran: el clima, zona de vida, la calidad de aire, geología, geomorfología, suelos, hidrología y calidad de agua. En el medio biológico se encuentra lo que es flor y fauna, también los impactos que se generan en el medio socioeconómico en toda el área de influencia.

Se realizó un reconocimiento general de los impactos potenciales cruzando las acciones del proyecto con los componentes ambientales, que podrían verse afectados en la fase de construcción y posteriormente operación y mantenimiento del proyecto que pueden ocasionar; después de identificar los impactos, se pasa a tipificarlos o caracterizarlos los impactos positivos y negativos; por último, se realiza la valoración de

éstos. Cumpliéndose así con lo estipulado en la normatividad vigente y garantizar que los servicios que se brindaran traerán impactos benéficos, así como los impactos negativos se minimizaran. En cual se establecerá unas relaciones y resultados entre los parámetros físicos, biológicos y socioeconómicos de la zona de estudio.

### Factores ambientales

Se describe los factores ambientales importantes por componente (físico, biológico y socioeconómico) las cuales serán afectadas por la ejecución del proyecto.

**Tabla 6**

*Elementos del medio ambiente que se verán afectados por la realización del proyecto*

Componentes	Magnitud	Importancia
Medio físico	Aire	Calidad de aire
		Nivel de ruido
	Suelo	Compactación
		Erosión del suelo
Medio biológico	Agua	Calidad de las aguas (superficiales y subterráneas)
	Flora	Cobertura vegetal
	Fauna	Desplazamiento de la fauna
Medio socioeconómico	Población	Salud y seguridad ocupacional
	Economía	Empleo
		Transporte
		Actividades económicas (comercio y servicio)
	Social	Relacionales sociales

Nota. Fuente Expediente Técnico

## Matriz de valoración de impactos

Permite percibir las actividades concretas del proyecto que se relaciona con los componentes ambientales y por otro lado los factores que se verán afectados por estas actividades repercutiendo con la calidad del ambiente. Para ello se tendrá una evaluación de los impactos potenciales con una matriz, el cual estará establecido por relaciones y resultados de los parámetros (físicos, biológicos y socioeconómicos) en la zona de estudio y su ámbito de influencia consecuente de las obras de construcción con el único objetivo de determinar los procesos ambientales que se podrían generar y causar alterando el medio y consiguientemente las condiciones de vida en la población.

**Figura 2**

*Cuadro de Matriz de valoración de impactos ambientales*

Medio natural	Componente Ambiental	Factor ambiental	Obras provisionales, seguridad y salud	Estructuras	Arquitectura	Instalaciones sanitarias	Instalaciones eléctricas	Equipamiento Y Mobiliario	Mitigación de impacto ambiental	Capacitaciones en desarrollo de capacidades y gestión comunal	Generación De Impactos													
											Sin impacto				Impactos Positivos			Impactos Negativos			Total de Impactos		Porcentaje	
											S	+A	+M	+B	-a	-m	-b	Positivos	Negativos	% (+)	% (-)			
Físico	Atmósfera	Aire (polvo, olores, gases, etc)	-m	-b	-b	-b	-b	S	S	S	3	0	0	0	0	1	4	0	5	0.0%	8.5%			
		Ruido	-m	-b	-b	-b	-b	S	S	S	3	0	0	0	0	1	4	0	5	0.0%	8.5%			
	Agua	Variación de la calidad de agua	S	S	S	S	S	S	S	S	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%	0.0%			
		Cantidad de agua (caudal)	S	S	S	S	S	S	S	S	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%	0.0%			
	Suelo	Propiedades fisicoquímicas del suelo	-b	-a	-b	-b	-b	S	S	S	3	0	0	0	1	0	4	0	5	0.0%	8.5%			
		Compactación	-b	-a	-b	-b	-b	S	S	S	3	0	0	0	1	0	4	0	5	0.0%	8.5%			
Erosión		-b	-a	-b	-b	-b	S	S	S	3	0	0	0	1	0	4	0	5	0.0%	8.5%				
		Estabilidad	S	S	S	S	S	S	S	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%	0.0%				
Biológico	Flora	Cobertura vegetal	-b	-m	-m	-m	-m	S	S	S	3	0	0	0	0	4	1	0	5	0.0%	8.5%			
		Variación de especies vegetales	-b	-b	-b	-b	-b	S	S	S	3	0	0	0	0	0	5	0	5	0.0%	8.5%			
	Fauna	Hábitat de fauna (terrestre y aérea)	S	S	S	S	S	S	S	S	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%	0.0%			
		Hábitats acuáticos de fauna	S	S	S	S	S	S	S	S	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%	0.0%			
		Población y comunidades silvestres	S	S	S	S	S	S	S	S	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%	0.0%			
		Desplazamiento de la fauna	S	S	S	S	S	S	S	S	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%	0.0%			
Ecológicos	Ecosistema	S	S	S	S	S	S	S	S	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%	0.0%				
	Biodiversidad	S	S	S	S	S	S	S	S	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%	0.0%				
Estético	Paisaje	Calidad visual	S	+B	+B	+A	+A	+A	+A	S	2	4	0	2	0	0	0	6	0	10.2%	0.0%			
Social		Empleo permanente y temporal	+A	+A	+A	+A	+A	+A	+A	+M	0	7	1	0	0	0	0	8	0	13.6%	0.0%			
		Ingresos económicos	+A	+A	+A	+A	+A	+A	S	+A	+M	1	6	1	0	0	0	7	0	11.9%	0.0%			
		Educación	S	S	S	S	S	S	S	S	+M	7	0	1	0	0	0	1	0	1.7%	0.0%			
		Conflictos	S	S	S	S	S	S	S	S	S	8	0	0	0	0	0	0	0	0.0%	0.0%			
		Salud	S	S	S	S	S	S	S	S	+M	6	0	2	0	0	0	2	0	3.4%	0.0%			
Sumatorio											117	17	5	2	3	6	26	24	35	40.7%	59.3%			
Total											59													

Nota. Fuente Expediente Técnico

### Figura 3

#### Resumen de impactos ambientales

RESUMEN DE IMPACTOS GENERADOS POR LA ACTIVIDAD						
Significancia ambiental	Impactos					
	Positivos	Cant.	%	Negativos	Cant.	%
Alta	+A	17	28.81%	-a	3	5.08%
Media	+M	5	8.47%	-m	6	10.17%
Baja	+B	2	3.39%	-b	26	44.07%
TOTAL		24	40.68%		35	59.32%

Nota. Fuente Expediente Técnico

#### 3.1.2.2.2 Estudios de riesgo y vulnerabilidad

El Análisis del Riesgo es una metodología que nos permitirá identificar y evaluar el tipo y nivel de daño y pérdidas posibles que posteriormente puedan afectar una inversión, a partir del reconocimiento y la evaluación de la vulnerabilidad relacionado a las amenazas a las que se expone; por tanto, el estudio es un instrumento que nos permite diseñar y estimar alternativas de inversión o acción para mejorar la toma de decisiones.

#### Evaluación de Riesgos

##### a) Metodología para la determinación del peligro

Para identificar el nivel de peligros por los fenómenos naturales se realizó lo siguiente:

- Información primaria recopilada
- Informaciones secundarias recopiladas
- Elaboración de la situación actual del lugar de estudio
- Parámetros de valuación del fenómeno
- Susceptibilidad del terreno

## **b) Identificación de peligros**

Para la zona en estudio, localizada en el distrito se identificó los peligros que a continuación se hacen mención:

- **Peligro sísmico**

Este peligro está relacionado con el concepto de sismicidad, en concreto se relaciona con la exposición relativa y la ocurrencia de eventos sísmicos por unidad de superficie, es la descripción probabilística de la gravedad del movimiento sísmico del suelo en una zona específica y en un tiempo determinado. En este caso que nos interesa en particular es el peligro sísmico del área donde se sitúa la infraestructura.

En la geodinámica externa, está directamente relacionada con los fenómenos hidrológicos naturales, teniendo en cuenta los cambios climáticos cuyos agentes como: lluvias inusuales y vientos fuertes. De acuerdo con la inspección de campo realizadas en toda el área evaluada, se ha constatado la presencia de fenómenos geodinámicos externos de sensibilidad baja a media, a tomarse en cuenta como es el peligro de inundaciones por lluvias inusuales.

- **Movimiento de masa**

Los movimientos en masa de laderas son desplazamientos lentos o rápidos que afectan al suelo, la roca o ambos, que son producidas ya sea por el exceso de agua que se encuentra en el suelo y/o el efecto de la gravedad.

Los deslizamientos están constituido en un descenso masivo o parcialmente rápido, algunas veces podría ser catastrófico, de materiales, a lo largo de una pendiente.

El deslizamiento se produce a lo largo de una superficie de deslizamiento, o plano de cizalladura, que facilita la acción de la gravedad.

La pérdida de vegetación y de cubierta forestal está favoreciendo a la meteorización y el consiguiente desplazamiento mecánico del material por los factores desencadenantes.

**Tabla 7**

*Tipos de Movimientos de Masas*

<b>TIPO</b>	<b>SUBTIPO</b>
Caídas	- Caída de roca (detritos o suelo).
Volcamiento	- Volcamiento de roca (bloque).
	- Volcamiento flexura de roca o del macizo rocoso.
Deslizamiento de roca o suelo	- Deslizamiento traslacional, deslizamiento en cuña.
	- Deslizamiento rotacional.
Propagación lateral	- Propagación lateral lenta.
	- Propagación lateral por licuación (rápida).
Flujo	- Flujo de detritos.
	- Crecida de detritos.
	- Flujo de lodo.
	- Flujo de tierra.
	- Flujo de turba.
	- Avalancha de detritos.
	- Avalancha de rocas.
- Deslizamiento por flujo o deslizamiento por licuación (de arena, limo, detritos, roca fracturada).	
Reptación	- Reptación de suelos.
	- Solifluxión, gelifluxión (en permafrost).

*Nota.* Fuente Expediente Técnico

- **Inundaciones por precipitaciones pluviales inusuales**

Este es el desarrollo geodinámico más importante, ya que existen zona donde no disponen de un drenaje superficial para el agua de lluvia, lo que crea el peligro de inundaciones. Cabe recalcar que el área del terreno tiene pendientes de bajas a altas y que en el tiempo de noviembre a marzo las precipitaciones se incrementan considerablemente.

**Definición de escenarios**

Se considerará el escenario más alto:

Para precipitaciones extremadamente lluviosas, características de las pendientes predominantes mayores a 30°, geología Rio, geomorfologías Colinas moderadamente bajas, cobertura vegetal, área forestal no amazónico, con una frecuencia de al menos una vez al año por cada suceso de el Niño y/o mayor a 5 eventos por año en promedio.

**Niveles de peligro de las estructuras proyectadas**

Para determinar el nivel de peligro se aplicará la siguiente formula:

$$\sum_{i=1}^n \text{parametro por descriptori} = Valor$$

**Niveles de vulnerabilidad de las estructuras proyectadas**

Para determinar el nivel de vulnerabilidad se aplicará la siguiente formula:

$$\sum_{i=1}^n \text{parametro por descriptori} = Valor$$

**3.1.2.3 Resultados**

**3.1.2.3.1 Resultados de estudios topográficos**

## **Trabajo de Gabinete**

### **Medición de puntos taquimétricos**

La información tomada en campo fue exportada al programa Civil 3D 2018 Metric para su procesamiento.

Los datos de campo tomados se procesaron con ayuda de Software adecuado para representar el terreno mediante curvas de nivel; así mismo fueron detallados todos los elementos que afecten o que estén dentro de la zona de influencia del terreno.

Con toda la información consolidada se han elaborado los planos de Ubicación, Poligonal y BMS, Planta y Perfil y Secciones Transversales, abarcando toda la zona de estudio debidamente delimitada y en donde se puede apreciar toda la información relevante que ha sido obtenida en esta etapa del estudio.

### **Confección del Plano a curva de nivel**

Luego de los anteriores y con el uso del programa Civil 3D 2019, se procesaron los datos para la elaboración del “Plano a Curvas de Nivel”, de acuerdo con las necesidades del Proyecto.

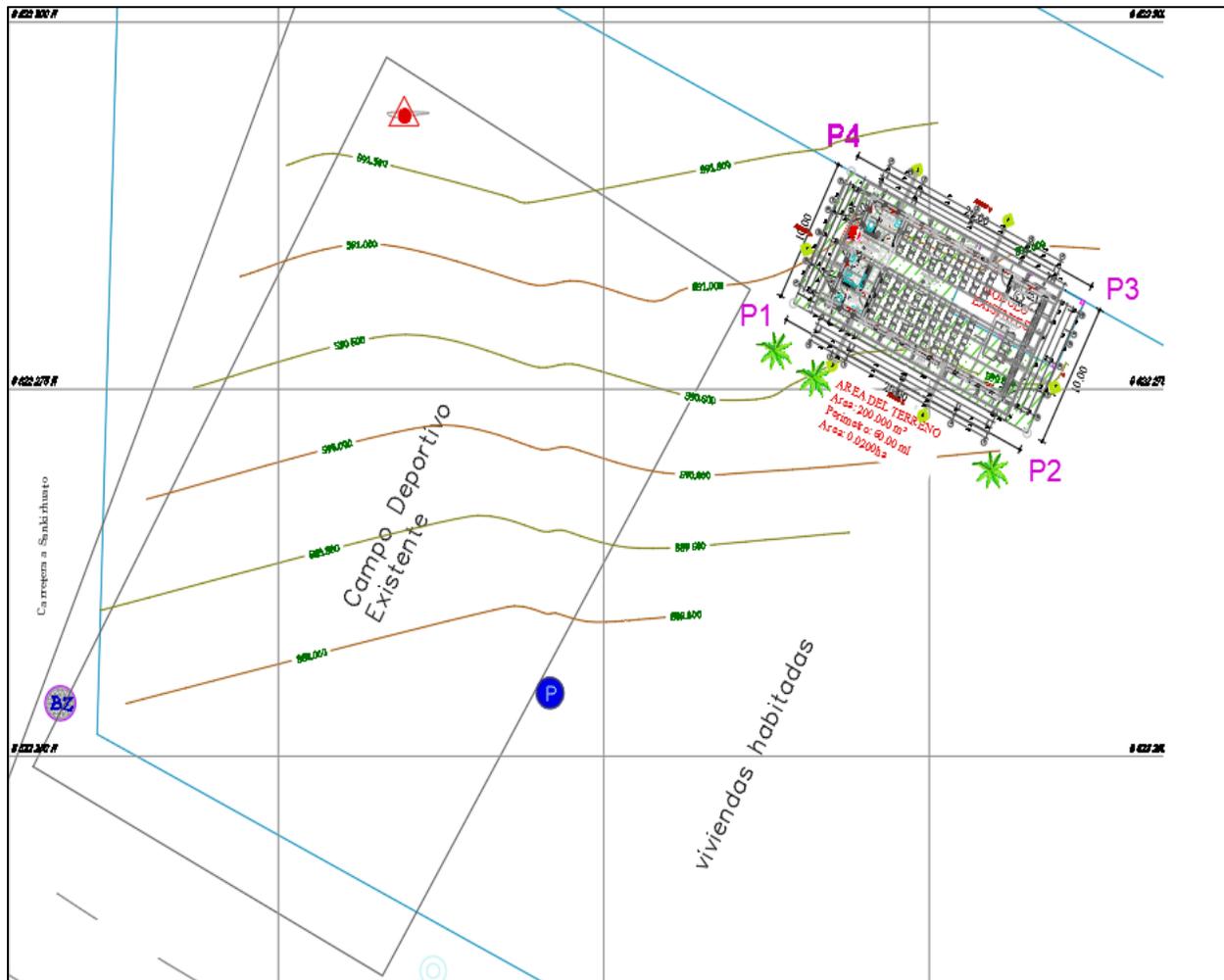
De esta manera se confeccionaron los planos en una plataforma que consideraron estándar como es el AUTOCAD.

Se ha tenido cuidado al tomar la información del terreno a fin de obtener un módulo que representa lo mejor posible al terreno existente para el diseño de estructuras y la vía.

Los puntos tomados conforman una especie de reticulado para que las curvas reflejen exactamente la configuración del terreno existente.

**Figura 4**

*Plano Topográfico*



Nota. Fuente Expediente Técnico

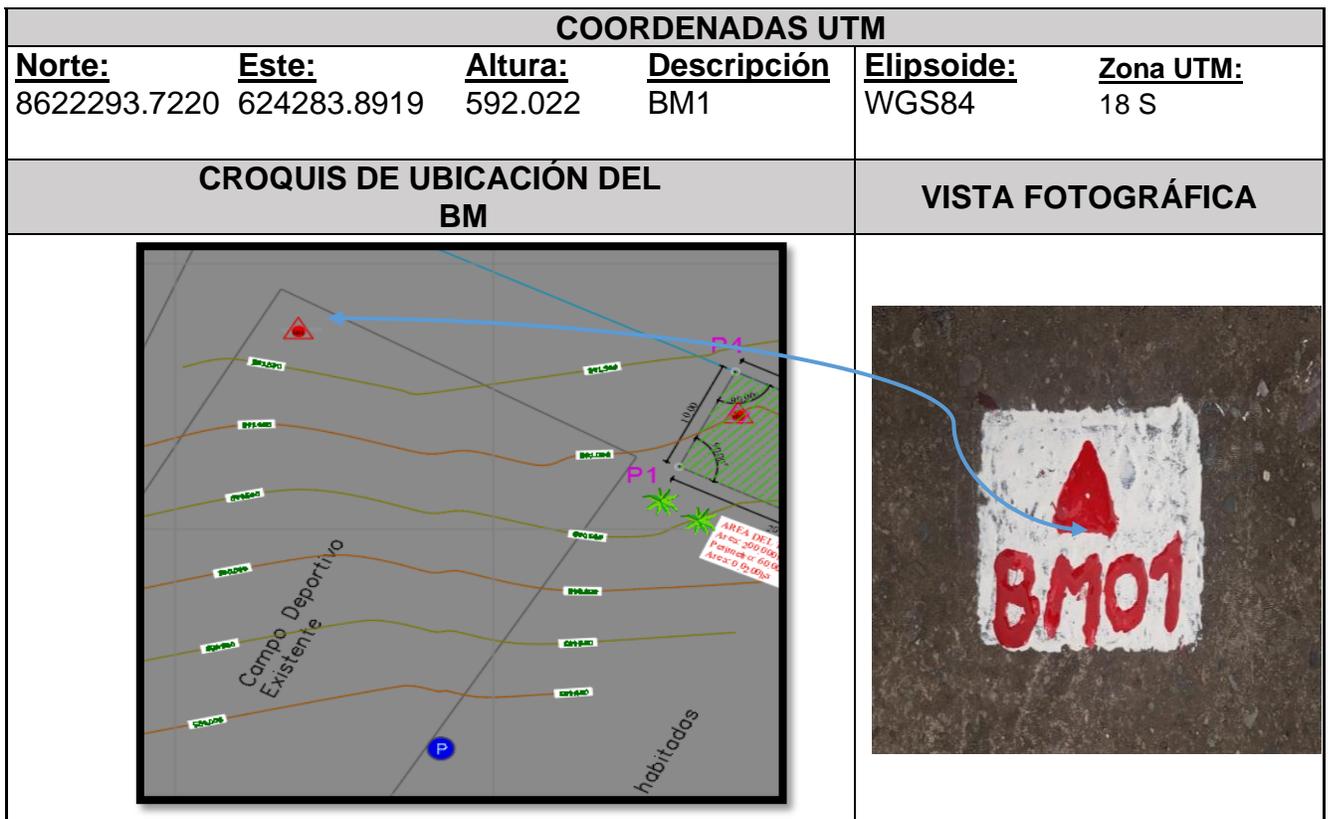
### Resultados

- El emplazamiento del proyecto se encuentra en Zona 18S.
- El trabajo se realizó en el Sistema Geodésico UTM.
- Para el levantamiento y para el control horizontal y vertical se colocó y se monumento BMs en campo (BM1-BM2-BM3-BM4-BM5).

- El procesamiento de datos topográficos se realizó con la ayuda de programas como; Excel, AutoCAD y Civil 3D 2019.
- Los planos se elaboraron a escala convenientes para su fácil manipulación.

**Figura 5**

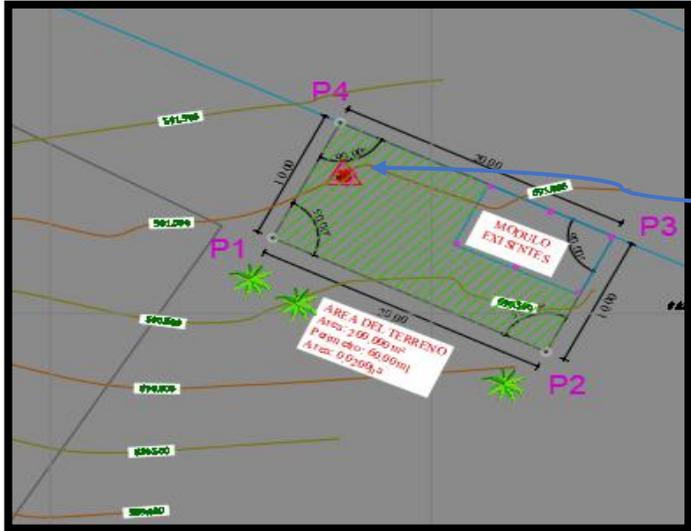
*Ubicación de Punto BM01*



*Nota.* Fuente Expediente Técnico

**Figura 6**

*Ubicación de Punto BM02*

COORDENADAS UTM					
<u>Norte:</u>	<u>Este:</u>	<u>Altura:</u>	<u>Descripción</u>	<u>Elipsoide:</u>	<u>Zona UTM:</u>
8622286.0380	624320.3328	590.965	BM2	WGS84	18 S
CROQUIS DE UBICACIÓN DEL BM				VISTA FOTOGRÁFICA	
					

Nota. Fuente Expediente Técnico

### 3.1.2.3.2 Resultados de estudios de mecánica de suelos

#### **Análisis de la cimentación**

Para determinar la capacidad de carga del suelo  $q_a$  debajo de las zapatas de cimentación de las estructuras diferentes que conforman el proyecto, se empieza calculando en base a las características del suelo que fueron determinados, considerando que la profundidad de desplante en la que serán colocadas las zapatas, que de acuerdo a las exploraciones efectuadas, se cimentarán sobre suelos arcilla orgánica de baja plasticidad.

### **Cálculo de las capacidades portantes del suelo ( $q_u$ )**

Se determina a través de la evaluación de la curva obtenida y el conteo de golpes para 1<sup>o</sup> cm de penetración. Los resultados se llegan a observar en el cuadro de ensayos DLP NTP 339.159 (DIN4094).

### **Determinación de la capacidad de carga del suelo**

Características:

**Tabla 8**

*Valor Referencial de capacidad de carga del suelo*

<b>Tipo de Suelo GC GM</b>	<b>Arena limosa</b>
( $\Phi$ )	32.90°
c (T n/m <sup>2</sup> ) y Relativa (%)	52.68
B*(m)	0,80
Dr (m)	0.80 <sup>a</sup> 3.00

*Nota.* Fuente Expediente Técnico

Entonces la capacidad de carga y presiones admisibles, se muestran en el siguiente cuadro:

**Tabla 9**

*Capacidad de carga y presiones admisibles*

<b>Prueba</b>	<b><math>q_u</math> (Tn/m<sup>2</sup>)</b>	<b>F.S.</b>	<b><math>q_a</math> (Tn/m<sup>2</sup>)</b>	<b><math>q_a</math> (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>
DPL	2.75	3.00	9.17	0.917

*Nota.* Fuente Expediente Técnico

## Parámetros Geotécnicos Calicata N° 01

En base a las cimentaciones los materiales muestran las siguientes características:

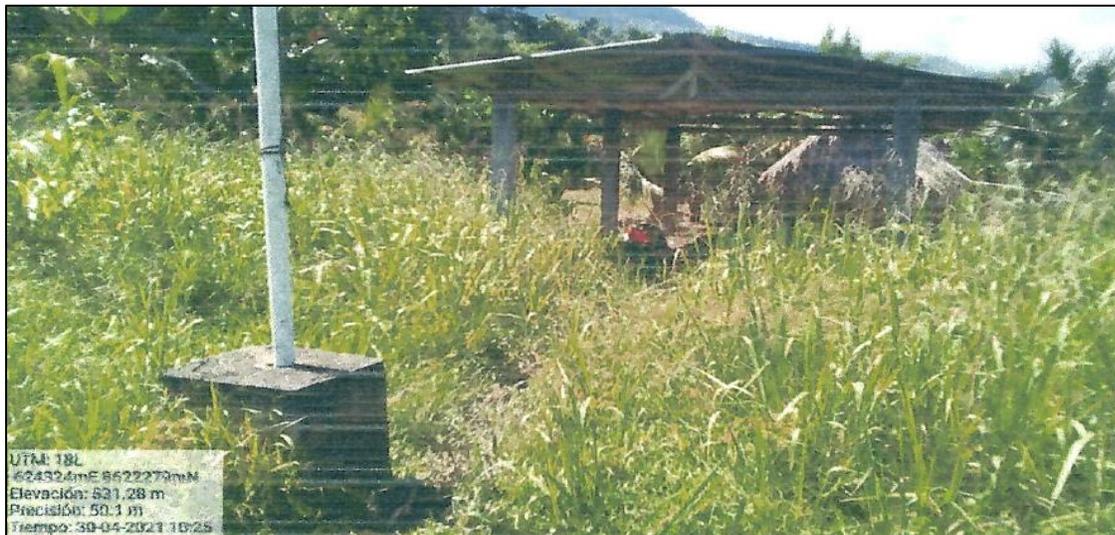
Geología : Depósitos arcilla orgánica

Clasificación SUCS : SM (Arena Limosa)

Tipo de suelo (E-030) : S2

### Figura 7

*Exploración del área para el estudio de suelo*



### Figura 8

*Determinación de suelo saturado*



### **Límites de Consistencia**

Límite Líquido : 26.31

Límite Plástico : 23.71

Índice de Plasticidad : 2.60

### **Clasificación de Suelos**

Grava (%) : 3.3

Arena(%) : 184.0

Finos (%) : 0.2

Capacidad Portante : 0.917 Kg/cm<sup>2</sup> (Ensayo DPL)

Entonces la capacidad de carga y presiones admisibles, se indican en lo siguiente:

### **Tipos de Estructuras para considerar**

De acuerdo con el estudio realizado in-situ y el análisis de la capacidad portante del suelo, y teniendo en cuenta que toda estructura deberá repartir las cargas verticales evitando cargas concentradas. La capacidad portante media es: 0.917 kg/cm<sup>2</sup>, para una profundidad de entre 0.80 a 3.00 m.

Al encontrar la napa freática cercana sobre los 31.00 cm respecto al nivel terreno natural se recomienda mejorar los fondos de cimentación con material granular (afirmado) de la misma manera evacuar las aguas producto de filtraciones a través de tubería cribada de 4" a 6" a los laterales de la edificación.

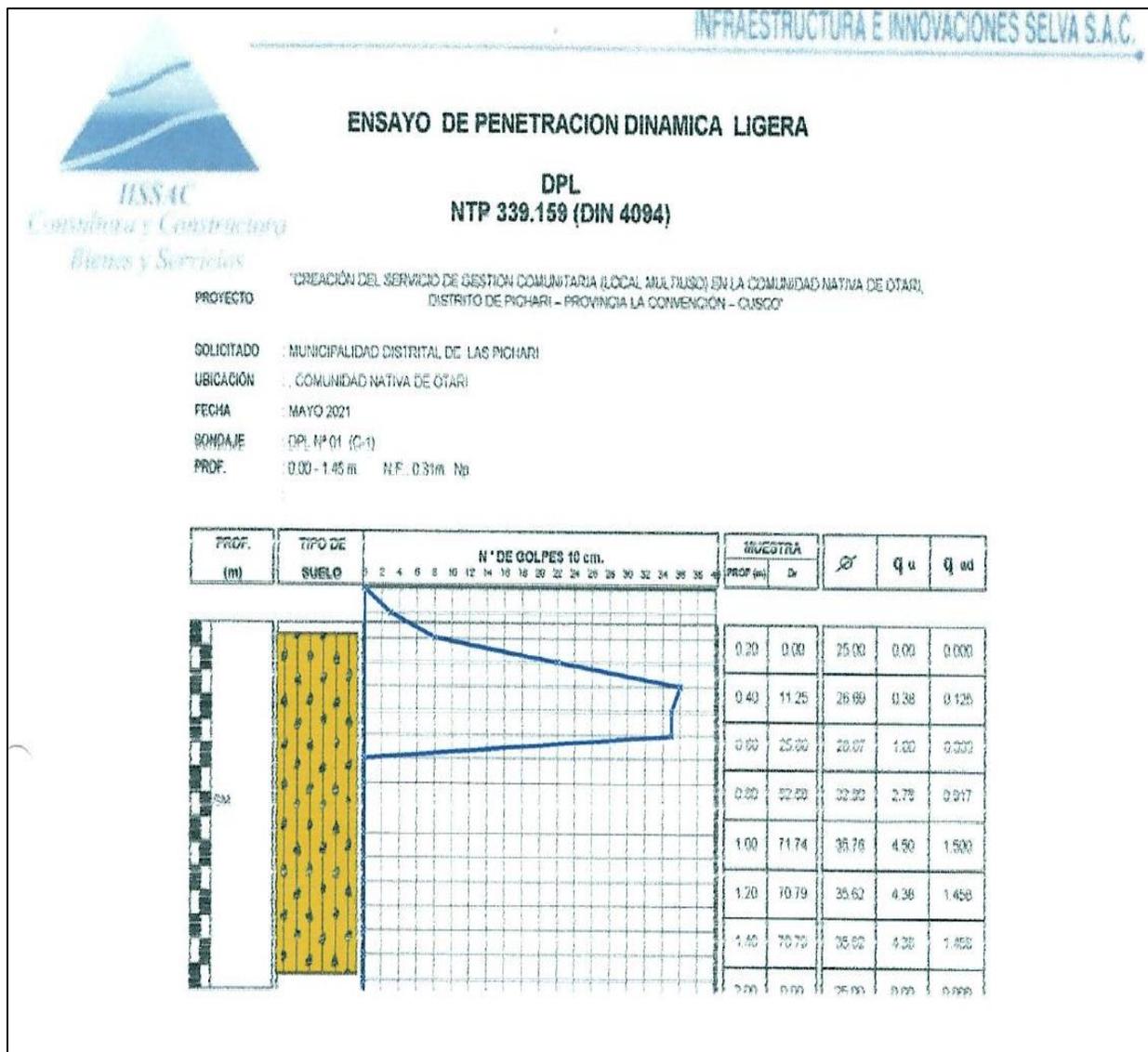
Por lo que para la etapa de ejecución se recomienda la construcción de sistemas de sub drenes con tuberías perforadas de 4" a 6" envuelta en material de filtro (grava uniformemente de TM 1 ½ " y TMN 1").

Con respecto al piso se trabajará con material de afirmado con granulometría apropiada en el contengan arcilla y grava en cantidades de % apropiados para lograr una compactación adecuada de acuerdo con el (Proctor) logrando compactaciones por encima del 85.00%.

### Resultado de los Ensayos de Laboratorio

**Figura 9**

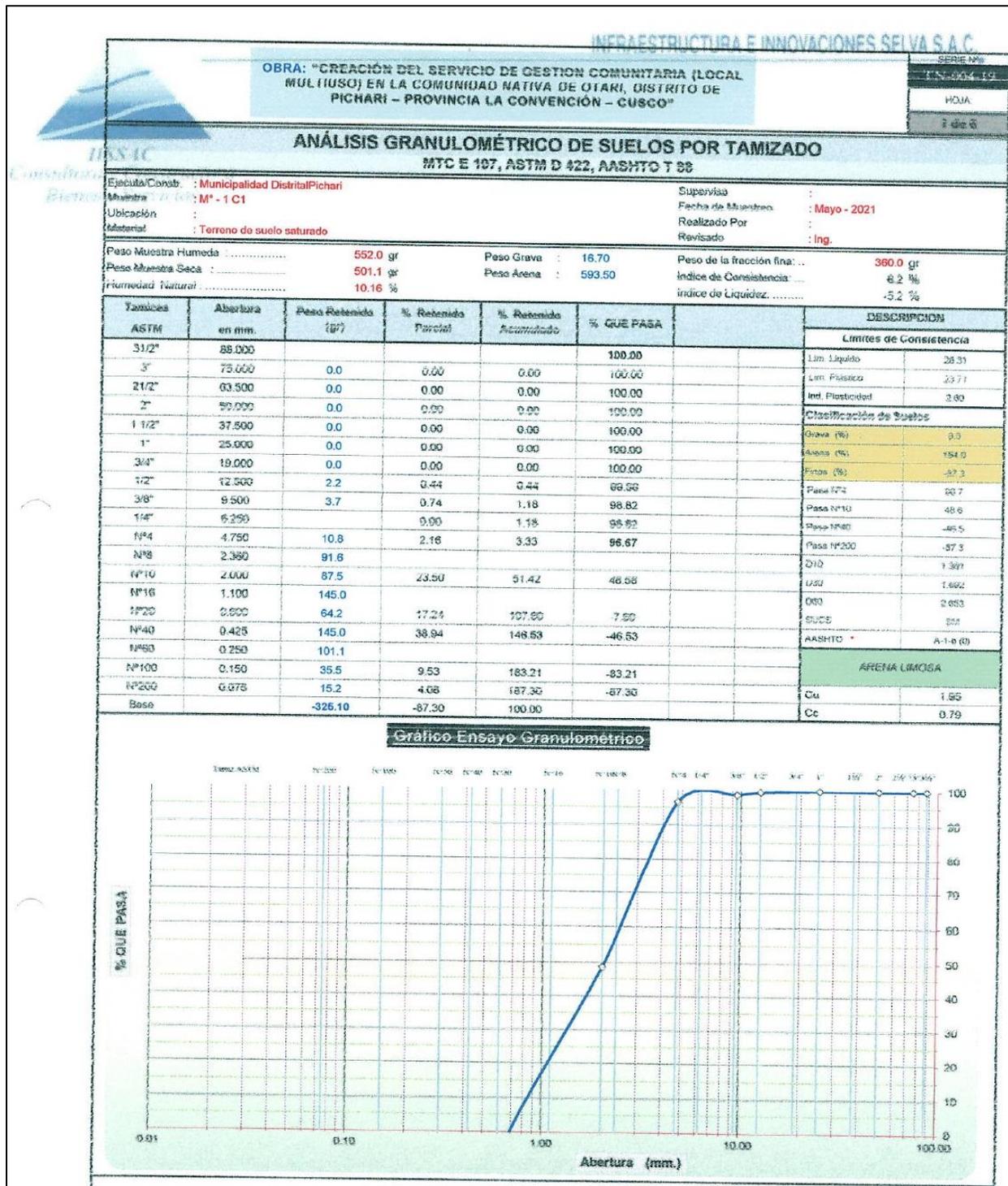
Ensayo de DPL NTP 339.159 (DIN 4094)



Nota. Fuente Expediente Técnico

Figura 10

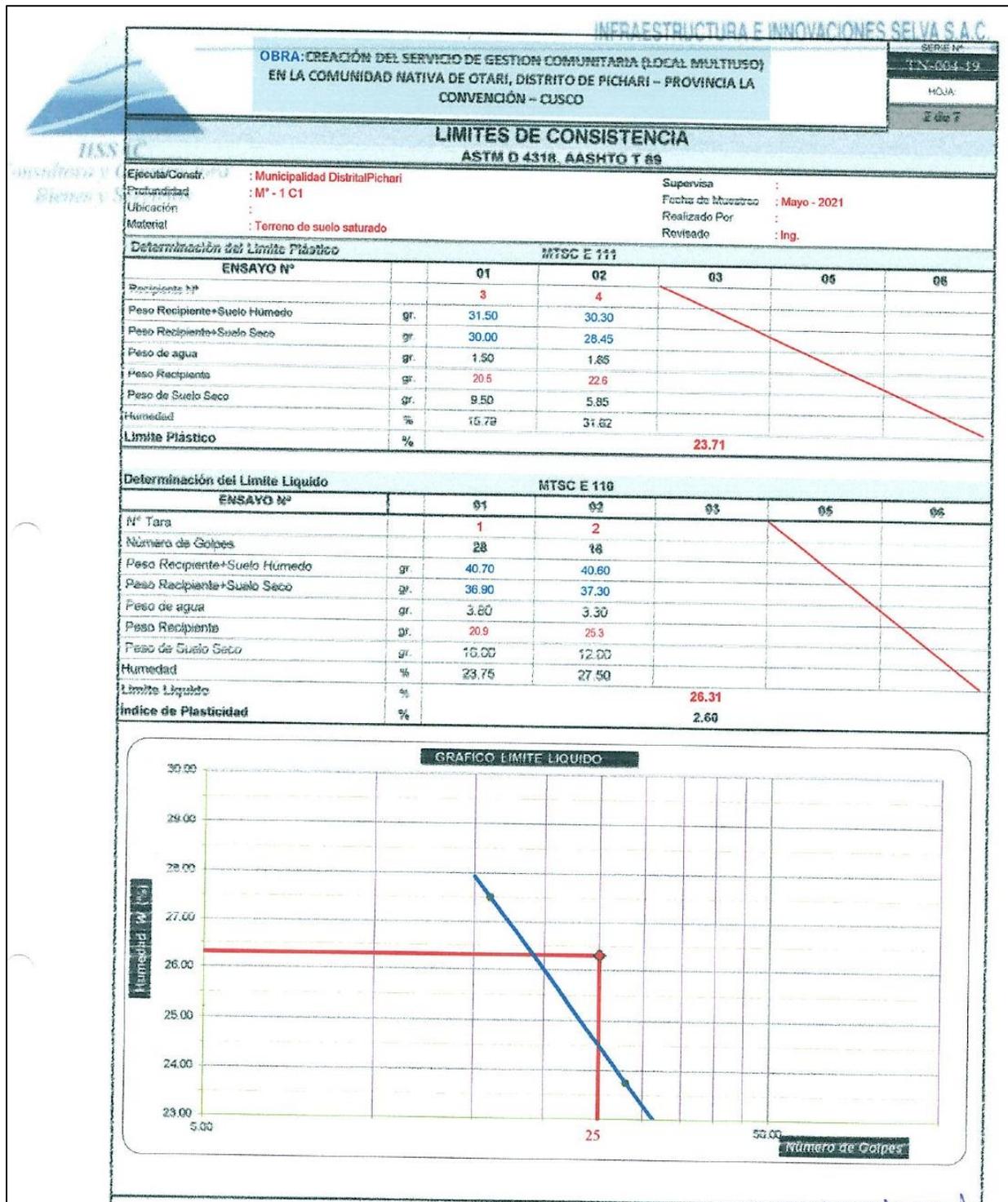
Análisis Granulométrico de suelos por Tamizado



Nota. Fuente Expediente Técnico

Figura 11

Limites de Consistencia



Nota. Fuente Expediente Técnico

### 3.1.2.3.2 Resultados de estudios de estructura

El Análisis empleado en el Estático, por la rigidez de la estructura.

$$V = \frac{ZUCS}{R} P$$

Cuyos valores se definen líneas abajo

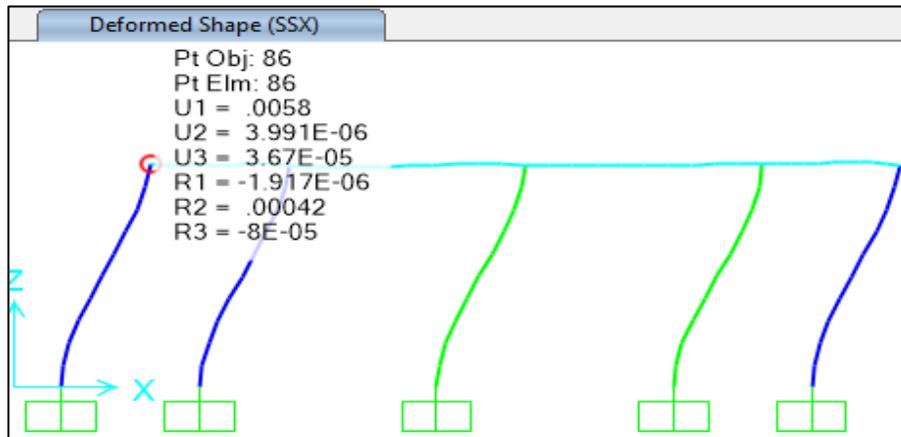
$$\frac{ZUCS}{R_x} = 0.142$$

$$\frac{ZUCS}{R_y} = 0.379$$

Teniendo las consideraciones establecidas y las combinaciones de carga definidas, se realiza el Análisis Sísmico Estático y se obtiene el siguiente resultado:

**Figura 12**

*Deformación de estructura por sismo en x*



*Nota.* Fuente Expediente Técnico

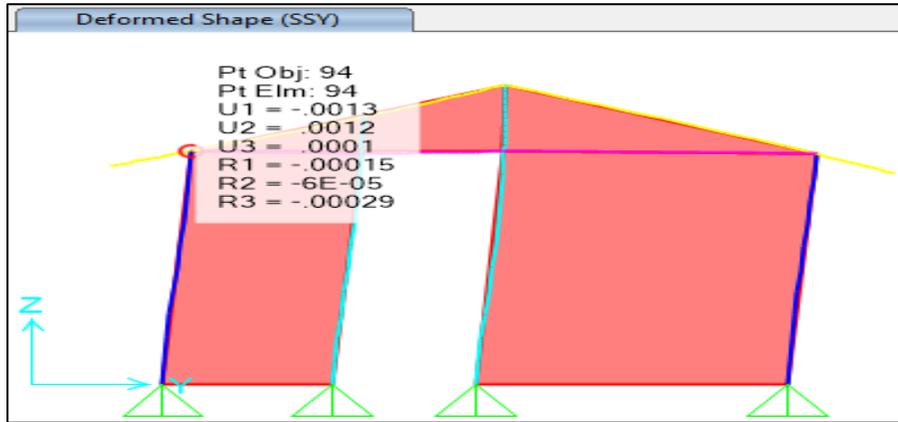
Deformación obtenida SX:

$$\frac{\Delta 1}{h_i} = \frac{0.0058 * 8 * 0.75}{5.20} = 0.0067$$

Deformación máxima permitida = 0.007 → **Es Conforme**

**Figura 13**

*Deformación de estructura por sismo en y*



*Nota. Fuente Expediente Técnico*

Deformación obtenida SY:

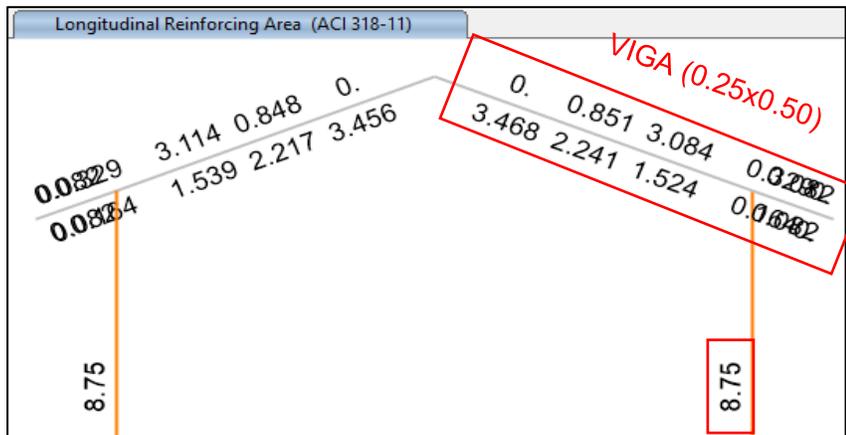
$$\frac{\Delta 1}{h_i} = \frac{0.0012 * 3 * 0.75}{5.20} = 0.0005$$

Deformación máxima permitida = 0.007 → **Es Conforme**

**Diseño de la estructura con el Software SAP 2000**

**Figura 14**

*Refuerzo requerido en vigas y columnas de concreto*

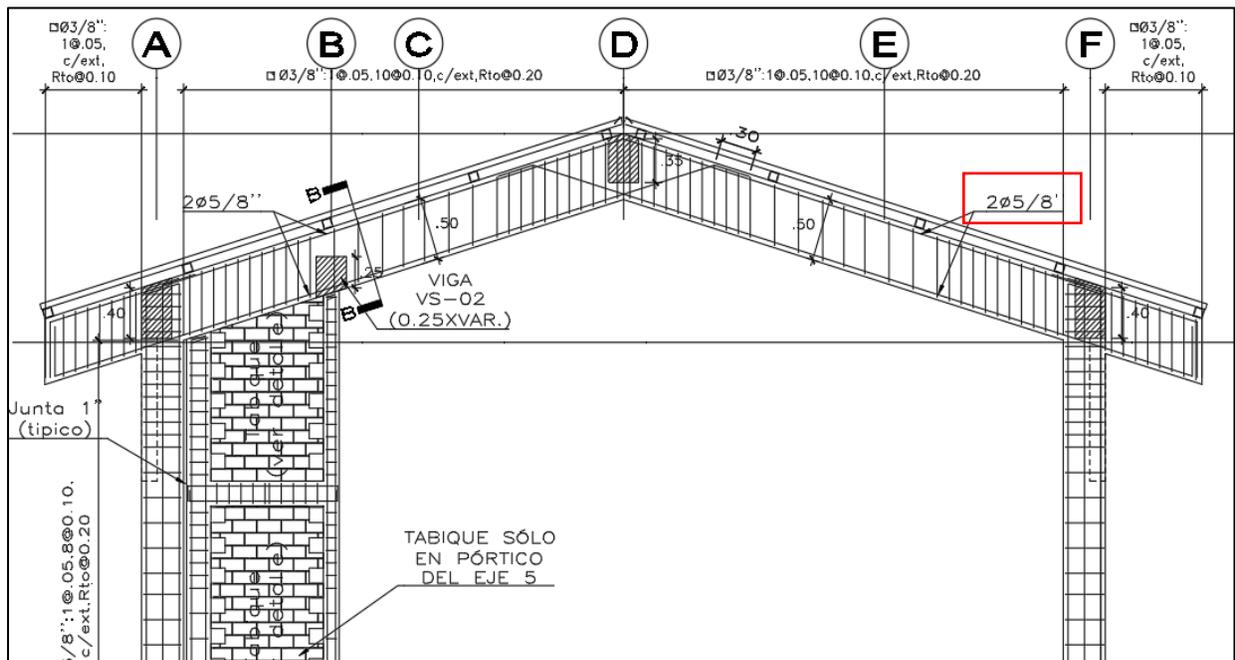


*Nota. Fuente Expediente Técnico*

- Diseño de las vigas de concreto: Para la viga (0.25 x 0.50) se requiere un refuerzo de 3.08 cm<sup>2</sup> en la parte superior derecho, 3.468 cm<sup>2</sup> en la parte inferior, 0 cm<sup>2</sup> en la parte superior izquierdo y el refuerzo mínimo es igual 3.69 cm<sup>2</sup>, el cual se distribuye de la siguiente manera.

**Figura 15**

*Detalle del Refuerzo requerido en viga V-106 (0.25 X 0.50)*



*Nota.* Fuente Expediente Técnico

### 3.1.2.3.3 Resultados de estudio de impacto ambiental

#### Tipos de impactos ambientales

##### a) Impactos positivos

En el transcurso del proyecto en ejecución, los componentes ambientales que se verán más afectados están relacionados con la generación de empleo temporal y mejora de la economía.

Del acuerdo a los matrices de valoración de impactos se han identificado 24 impactos positivos, de los cuales el impacto positivo alta equivale el 28.81%, el impacto positivo medio equivale es de 8.47% y el impacto positivo bajo 3.39%.

#### **b) Impactos negativos**

Son impactos negativos que alteran el medio ambiente, así como también perjudica el medio natural y la salud humana. Por tanto, la contaminación en la tierra, agua y aire, son las principales consecuencias de estos impactos negativos.

De acuerdo con los matrices de valoración de impactos se han identificado 35 impactos negativos, de los cuales el impacto negativo bajo equivale 44.07% y el impacto negativo medio equivale 10.17% y el impacto alto equivale 5.08%.

#### **Descripción de los principales impactos ambientales**

Después del análisis de la matriz de posibles impactos ambientales, que podrían resultar de los trabajos realizados necesarios para la construcción de la obra, se destacan los siguientes:

##### **Medio físico**

#### **a) Aire**

- Durante la ejecución se verá afectado por la creación de polvo y ruido en el transcurso de los trabajos preliminares y se dan a conocer por la emisión de material particulado, principalmente durante los movimientos de tierra, remoción del tarrajeo, remoción de pinturas de las paredes
- Generación de humos y gases procedentes de la maquinaria utilizada en el transporte de materiales

#### **b) Suelo**

- Los trabajos de movimiento de tierras y eliminación de materiales sobrantes afectarán principalmente el relieve del suelo, cabe precisar que el trabajo de movimiento de tierra es indispensable ya que da lugar a cortes y rellenos como también conformación de plataformas para la construcción de diversas estructuras del proyecto.
- La remoción de paredes, pinturas, desmontaje de cobertura generan residuos sólidos que causarán contaminación por contacto directo con el suelo, así como efluentes y residuos en el campamento y lugares de trabajo en el proyecto, que presentan un riesgo de contaminación del suelo.
- La generación de efluentes procedentes de los lugares de almacenamiento de combustible, también pueden producir contaminación del suelo. Este impacto negativo se presenta en el periodo de construcción, su efecto será directo pudiendo ser reversible para la mayoría de los casos dependiendo al tipo de residuos contaminantes.

### **Medio biológico**

- La flora se verá afectada en lo mínimo por el desbroce de la vegetación herbácea, ya que la zona donde se ejecutará el proyecto se encuentra libre de vegetación.
- La fauna se verá afectado por el efecto de las vibraciones y el ruido; sin embargo, esta consecuencia es temporal y puntual, por lo que se considera de escasa importancia.

### **Medio socioeconómico**

Ligera mejora de los ingresos económicos en la población, debido a la compra de productos locales por parte de los trabajadores.

- Generación de ingresos económicos por parte del personal que trabajan en la obra.
- Afectación al comercio ciudadano

### Medidas correctoras

**Tabla 10**

*Seguimiento y control de las medidas propuestas*

Etapas	Impactos identificados	Medidas propuestas	Responsables
Construcción	Alteración de la calidad de aire por emisiones gaseosas de combustión	Revisión técnica periódica de la maquinaria a utilizar.	Unidad ejecutora, ingeniero residente de la obra
	Alteración de la calidad de aire por emisiones de material particulado	Humedecimiento de la tierra y/o agregados de construcción.	
		Cubrir con lona la parte posterior de los volquetes que transportan desmontes y materiales excedentes	
		La velocidad permitida en vehículos será de 30 km/h.	
		Mantenimiento preventivo de maquinarias livianas en talleres autorizados.	
Incremento del nivel de ruido ambiental	Utilizar los protectores auditivos en lugares donde se requiere.		
	Restringir actividades de mayor generación de ruido en el diurno.		
Incremento de los niveles de vibración	Mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias		

		En los trabajos que se requiere equipos de vibración será obligatorio el uso de guantes y en lo posible no apoyar el equipo a su cuerpo al momento de manipularlo.	
Generación de los residuos domésticos	de los líquidos	Alquiler de baños domiciliarios por encontrarse en una rural	
Generación de residuos sólidos	de	En la fase de construcción se deberá implementar un cronograma de manejo para los residuos sólidos. Recoger y almacenar los residuos en un lugar exclusivo dentro de la zona del proyecto.	
Generación del desmonte	del	Transporte de escombros por parte de la unidad ejecutora en coordinación con la municipalidad	
Riesgos en la seguridad y salud de los trabajadores	de	Proporcionar al personal a cargo del proyecto de EPP. La obra tendrá como mínimo una prevencioncita de riesgos Programa de capacitación y seguridad ocupacional	Prevencioncita de riesgo
Generación de empleo		El sueldo es acorde al mercado laboral. Se contratará mano de obra no calificada de la zona	Unidad ejecutora y la municipalidad de Pichari
Generación de residuos sólidos	de	Se implementarán los contenedores por su color. La disposición de los residuos sólidos será por la unidad ejecutora en coordinación con la municipalidad de Pichari	

Nota. Fuente Expediente Técnico

El plan permitirá garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctivas, a fin de lograr la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y el ambiente durante la construcción del proyecto, de esta manera estar preparados para detectar las eventualidades surgidas durante el desarrollo de las diversas actividades del proyecto y poner en práctica las medidas correctoras oportunas.

#### **3.1.2.3.4 Resultados de estudios de riesgo y vulnerabilidad**

De la evaluación que se realizó se concluye que:

##### **Aspectos generales**

- a) Las características geomorfológicas están determinadas por montañas, entre las que se encuentran importantes arroyos y riachuelos de la zona, que al pasar los tiempos geomorfológicos han erosionado relieves rocosos ligeramente escarpados y han formado laderas montañosas moderadamente empinadas.
- b) La geología presente en la zona en estudio comprende una secuencia de pizarras negras, filitas y limolitas grises predominantemente, con intercaladas de areniscas y cuarcitas lenticulares esporádicamente (sd-a).

##### **Análisis de los peligros**

Para los riesgos de desastres en las estructuras proyectadas se identificó 5 tipos de peligros:

##### **a) Fenómeno sísmico**

La zona donde se llevó a cabo el estudio no presentó sismos de magnitud muy alta, por tales razones estaría presentando un PELIGRO DE NIVEL BAJO.

#### **b) Fenómeno de movimientos de masa**

El terreno estipulado no presenta indicios de movimiento de masa, presenta un pendiente moderadamente ondulado. Por ello se estima que el lugar presenta, un PELIGRO DE NIVEL MEDIO ante la ocurrencia de un deslizamiento.

Por tales razones, la zona en estudio presenta un PELIGRO DE NIVEL ALTO.

#### **c) Fenómeno de inundaciones**

La vía fluvial se encuentra distantes y va de moderada, debido a que el área de estudio presenta lluvias inusuales y de larga duración que aumenta el caudal.

Con base a lo anterior, se estima un PELIGRO DE NIVEL MEDIO.

#### **d) Erosión de suelo**

El desgaste de la superficie es consecuente debido a las intensas precipitaciones, por lo que existe un grado de intensidad de erosión hídrica, un índice de riesgo de erosión y una pérdida de suelo por erosión que va de ligera a moderada.

En este sentido, existe un PELIGRO DE NIVEL BAJO.

#### **e) Fenómeno por variación de temperatura**

En la zona del proyecto a ejecutar esta comprendida entre los 890 – 920 m.s.n.m., quiere decir que van 14°C a >28°C. Así también se tiene presente episodios de incursión de masas de aire frío y seco que viene de la región polar hacia latitudes tropicales, del cual tiene por consecuencia los friajes afectando a niños y adultos.

Por tal motivo se tendrá un PELIGRO DE NIVEL MEDIO

#### **Análisis de vulnerabilidad**

Este análisis se determina por los siguientes factores:

- a) **La vulnerabilidad** se determina por los siguientes factores: Exposición, Fragilidad y Resiliencia en las dimensiones físicas, sociales, económicas y ambientales.
- b) **La exposición es de nivel alto**, debido a que los servicios educativos expuestos son menores o igual al 10%, y se encuentran expuestos, además las áreas agrícolas expuestas son menores a 10%, asimismo el mantenimiento del proyecto está condicionado por el comportamiento de sus pobladores con respecto al cuidado de su entorno natural.
- c) **La fragilidad es de nivel alto**, debido a que la localidad está ubicada a una distancia cercana del área para el desarrollo del proyecto y en un lugar estructuralmente sin fallas en el suelo, según los resultados de los estudios realizados, se determina de buenas características geotécnicas.
- d) **La resiliencia es de nivel alto**, por la práctica habitual de pobladores en la gestión de residuos sólidos, con poco conocimiento de normas en temas de conservación ambiental y de explotación sostenible de los recursos.

#### **Cálculo de riesgos**

- a) Por los resultados se tiene un peligro de nivel medio, con un nivel alto de vulnerabilidad, por consecuente el riesgo se determina a partir de estos parámetros (nivel medio), se basa también en la clasificación de la matriz aceptable y tolerancia del riesgo, está definida como un RIESGO TOLERABLE, es decir que posee un NIVEL DE PRIORIZACIÓN III, y en el cual se deben de tomar medidas para que los daños disminuyan, ante la aparición de riesgos naturales, antrópicos y tecnológicos.

b) Como medida de reducción de riesgos del proyecto se tiene lo siguiente:

Las autoridades y pobladores deben tomar medidas inmediatas para que los riesgos a los que la población están enfrentadas se reduzcan.

### 3.1.3 Dimensionamiento

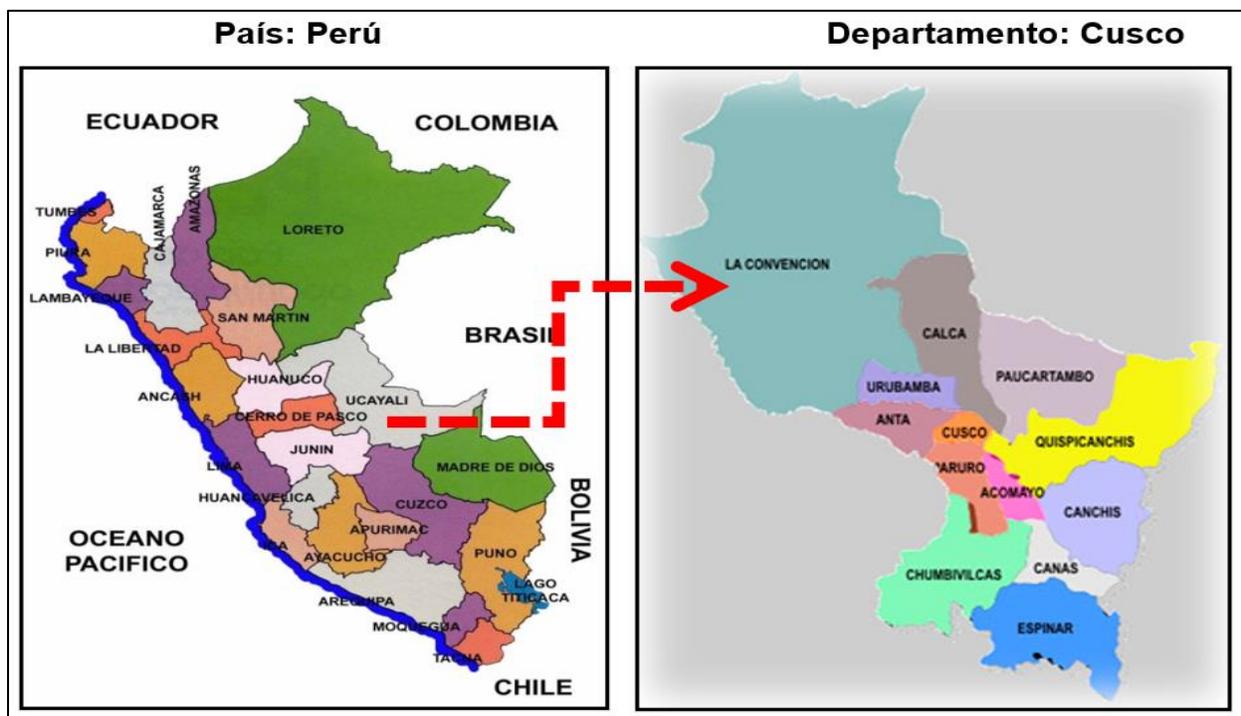
#### 3.1.3.1 Ubicación Política

El área de estudio del proyecto está ubicada en el:

LUGAR : OTARI NATIVOS.  
DISTRITO : PICHARI.  
PROVINCIA : LA CONVENCION  
REGION : CUSCO.

**Figura 16**

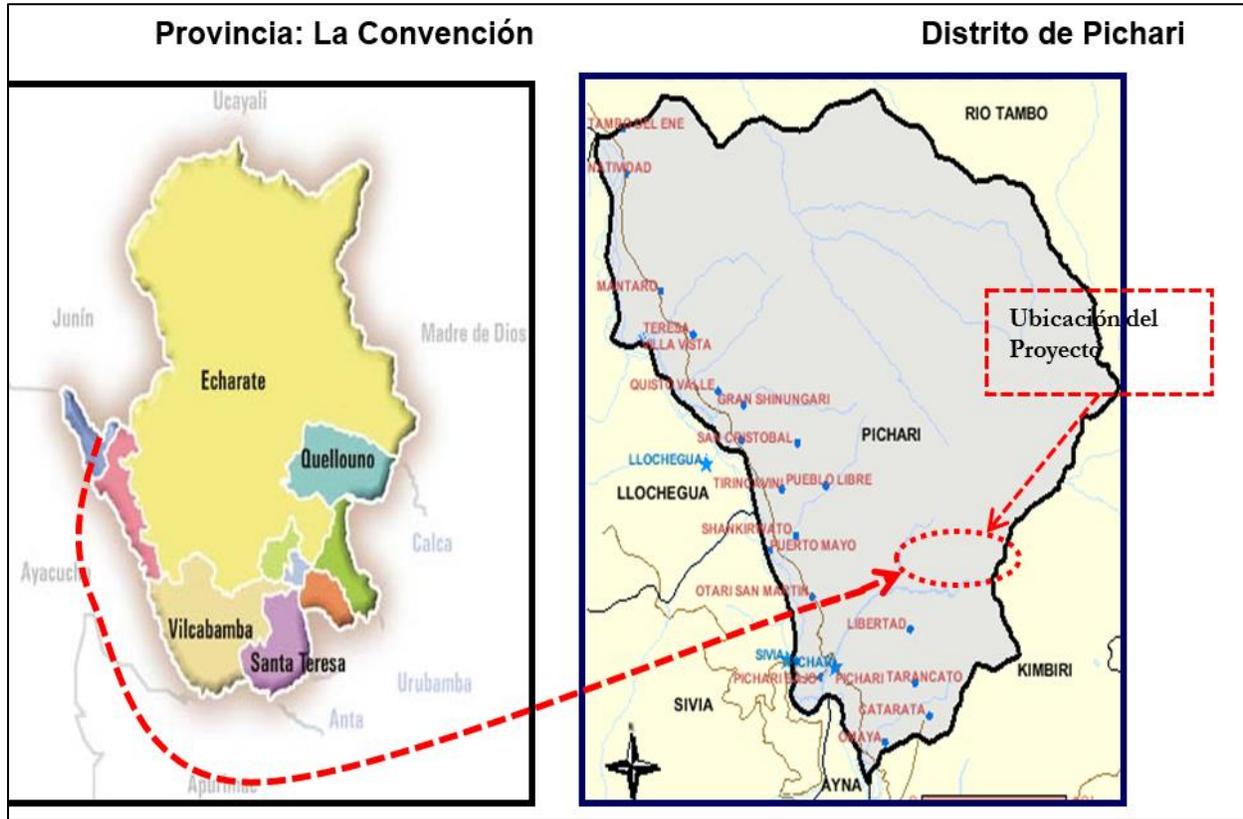
*Macro localización del proyecto*



Nota. Fuente Expediente Técnico

**Figura 17**

*Micro localización del proyecto*



*Nota.* Fuente Expediente Técnico

### **3.1.3.2. Vías y accesos**

El distrito de Pichari está conectada con la región de Ayacucho por la ruta: Ayacucho - San Francisco – Kimbiri – Pichari, aproximadamente de 6 a 8 horas de recorrido (vehículo), con un total de 219 Km.

**Tabla 11***Vías de acceso al Distrito de Pichari*

Desde	Hasta	Distancia (km)	Tiempo	Tipo de vía	Estado
			(hora: min)		
Lima	Ayacucho	575	08:00	Carretera asfaltada	Bueno
Ayacucho	Quinua	37	00:55	Carretera asfaltada	Bueno
Quinua	Tambo	34	02:00	Carretera asfaltada	Bueno
Tambo	Machente	95	03:40	Carretera afirmada	Regular
Machente	San Francisco	30	00:55	Carretera afirmada	Regular
San Fco.	Pichari-Otari Nativos	15	00:25	Carretera afirmada	Regular

*Nota.* Fuente Expediente Técnico

La red vial que une el Distrito de Pichari con los Centros Poblados y sus comunidades es a través de una carretera de asfalto económico, afirmada, trocha carrozable y herradura.

La comunidad se encuentra de 9.3 a 13.20 Km aproximadamente de la capital de distrito – Pichari, siendo constante el recorrido de vehículos pesado y livianos con un tiempo de recorrido de 16 - 20 min. En camionetas y autos.

**Tabla 12***Acceso a la comunidad Nativa de Otari*

DESDE	HASTA/BARRIO	TIEMPO	TIPO DE VIA	ESTADO
		(hora:min)		
PICHARI	OTARI NATIVOS	10.00m	asfalto	BUENO
	OTARI NATIVOS	10.00m	asfalto	BUENO

*Nota.* Fuente P.D.C. del Distrito de Pichari 2012 - 2021.

### 3.1.4 Equipos utilizados

EQUIPO UTILIZADO	DESCRIPCIÓN TEÓRICA
ESTACIÓN TOTAL	Este equipo está por elementos que se utilizan para los ejecutar cálculos y lograr una medición de forma exacta los “ángulos verticales y horizontales” y distancias simultáneamente y de esta manera obtener el estudio topográfico con una mayor precisión..
GPS	Es un equipo que nos puede brindar un punto de coordenadas en la tierra.
RETROEXCAVADORA	Es una máquina que es utilizada en trabajos de movimiento de tierras, así como también para preparar el terreno donde se colocan los cimientos de las estructuras.
CARGADOR SOBRE LLANTAS	Esta máquina tiene la función de mover y cargar materiales como arcilla, tierra, grava, arena, entre otros.
VOLQUETE DE 15 M3	Es una maquina útil para transportar diferentes materiales como piedra chancada, arena, afirmado, material excavado, escombros, entre otros.
MEZCLADORA DE CONCRETO	Es una máquina que forma parte del equipo mecánico y facilita la preparación del concreto para que la mezcla sea de forma uniforme y homogénea.
VIBRADOR DE CONCRETO	Este equipo es útil para eliminar el aire y vacíos que existen en una mezcla de concreto al momento de ser vaciado y así lograr una compactación requerida.
COMPACTADOR VIBRADOR TIPO PLANCHA	Son maquinarias especialmente usadas para la compactación de los suelos en obras de construcción y así obtener como resultado un material con una densidad elevada.
COMPRESORA	Es una máquina que recolecta aire del medio ambiente y almacena en un tanque comprimiéndolo para su uso en presión

### **3.1.5 Conceptos Básicos para el Diseño del Piloto**

#### **Construcción u obra**

Es el resultado obtenido de un conjunto de actividades físicas que comprenden la construcción, reconstrucción, remodelación, mejoramiento, demolición, renovación, ampliación y habilitación de bienes inmuebles, tales como trabajos de construcción civil, excavaciones, perforaciones, pavimentos, carreteras, puentes, entre otros, que requieren dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, materiales y/o equipos; destinadas a satisfacer necesidades públicas.

#### **Tipos de obras**

##### **Administración directa**

Una Obra por Administración Directa es aquella en la cual la entidad utiliza sus propios recursos para realizar la ejecución. No cuenta con ningún tercero o privado para ejecutar la obra, solo con su propio personal, equipos e infraestructura (La Contraloría General de la República del Perú, 2018).

##### **Administración Indirecta**

Es un conjunto de organismos que brindan servicios para obras públicas y están relacionadas a una entidad de administración directa, pero este organismo tiene su propia personalidad jurídica.

##### **Servicios Comunes**

Se denomina edificio para servicios comunitarios a aquellas asignadas a impulsar tareas de servicios nacionales adicionales a las casas, en firme conexión funcional con la población, para garantizar su seguridad, encargarse de sus exigencias

de servicios y por último facilitar el avance del pueblo (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006) .

**Tipos de servicios comunales:** Según El Reglamento Nacional de Edificaciones, existen tipos de servicios comunales, y son los siguientes:

- Servicios de Vigilancia y Protección:
- Custodia Social
- Servicios de doctrinas
- Servicios de Culturas
- Salones de sociedades

**Condiciones de habitabilidad y funcionalidad:** “Los edificios destinados a ofrecer servicios comunales, se posicionarán en los espacios establecidos en los Proyectos de Desarrollo Urbano, o en áreas acordes con la zonificación actualizado” (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006).

Las construcciones para servicios comunales tendrán que estar diseñadas para el beneficio y la tranquilidad de los pobladores, por áreas donde incluya espacios que ventilan.

### **Mejoramiento**

Son las acciones y los resultados de mejorar o perfeccionar el estado actual de una población para dar un mejor servicio, garantizando así una mejora visible y de calidad, aplicando nueva técnicas y nuevos estudios en su aplicación.

### **Calidad de vida**

El concepto de calidad de vida se basa en las condiciones de la persona que logran atribuir en su bienestar personal y social. Para ello es imprescindible en el

desarrollo pleno y satisfactorio. La calidad se refleja en las condiciones de vida que se relacionan a necesidades fundamentales.

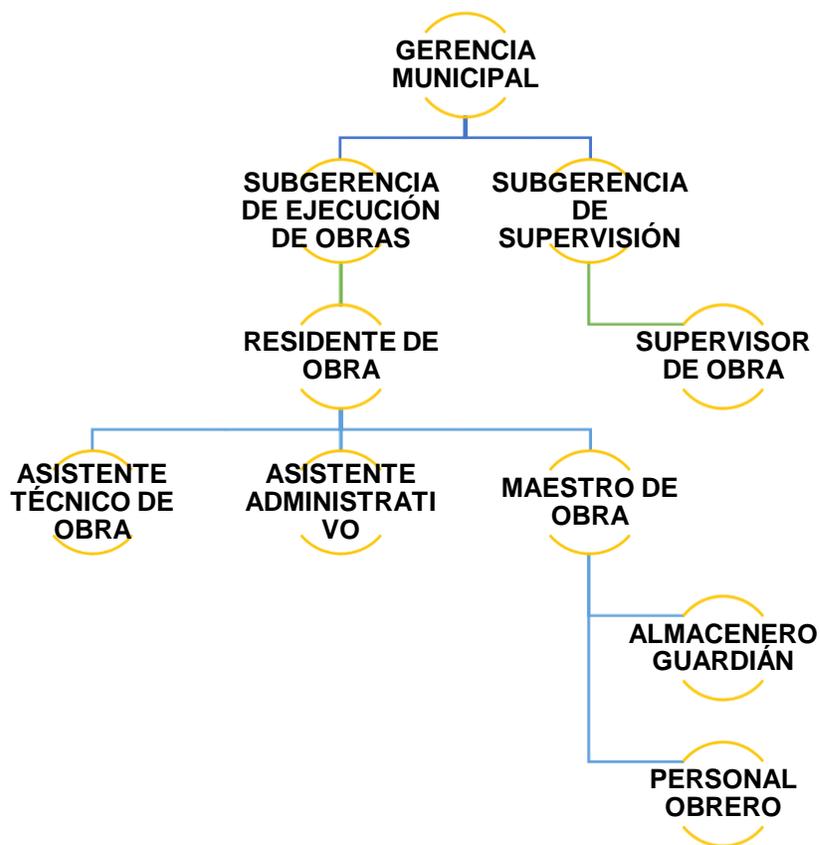
Existen tipologías de niveles de vida: Económicos, Sociales, Políticos, Salud y naturales.

### 3.1.6 Estructura

Se considera la Subgerencia de Ejecución de Obras y Subgerencia de Supervisión de la Municipalidad Distrital de Pichari, por ser la entidad encargada de elaborar el expediente técnico el cual es objeto del presente proyecto.

**Figura 18**

*Organigrama del proyecto*



*Nota.* Fuente Elaboración Propia

### 3.1.7 Elementos y funciones

**Gerencia Municipal:** Es el encargado de la gestión superior en el distrito de Pichari, con el único objetivo del crecimiento económico, social y cultural.

**Subgerencia de ejecución de obras:** Es la unidad orgánica que es responsable de cumplir con la calidad de obra en las programaciones, controlar y ejecutar las obras publicadas, cautelando la utilización de todos los presupuestos que se asignan y generan la información sobre los avances de obras ejecutadas.

**Residente de obra:** El residente se encarga del control, planificación, y coordinación durante la ejecución de la obra, así como la tesorería del proyecto, de acuerdo con las técnicas y procedimientos de construcción, el contrato de construcción, el plan estratégico y la normativa gubernamental, entre otros.

**Asistente técnico de obra:** El asistente técnico de obra tiene como responsabilidad y obligación de asistir diario al lugar donde se está ejecutando el proyecto, su función consiste en garantizar el buen funcionamiento de una obra realizando tareas como la planificación, la coordinación de actividades en la obra y la redacción de los reportes correspondientes.

Mi persona tuvo una función permanente de apoyo hacia el residente de obra en los temas de control del avance de los trabajos en obra, elaboración de los informes de valorización, metrado diario de las partidas ejecutadas, charlas de seguridad, el control del avance programado.

**Asistente administrativo:** El asistente administrativo financiero se encarga de gestionar las tareas administrativas que están relacionadas con el proyecto de acuerdo con las políticas establecidas por la entidad para la que trabaja.

**Maestro de obra:** Es un técnico capacitado en las “construcciones”, que posee una formación legítima e integral, por lo que su conocimiento es amplio y específico, su función es planificar los requerimientos de equipos, personal de obra y solicitud de materiales que se necesitan, para la organización de un trabajo determinado.

**Almacenero Guardián:** Es el personal encargado de registrar las entradas y salidas de los materiales, maquinarias utilizados en la ejecución de la obra y herramientas que se requieren. Así también, controlar y realizar los inventarios de los materiales registrados.

**Personal Obrero:** El personal de obra son los responsables de realizar los trabajos relacionados con la construcción cuya labor predomina en el esfuerzo manual durante un plazo determinado de ejecución de la obra.

**Subgerencia de supervisión:** En esta área de supervisión, los responsables se encargan de las actividades y procesos dedicados a monitorizar, las actividades se realizan de manera paralela a todo el resto de las actividades del proyecto en curso y en especial las que pertenecen a las áreas de planificación y ejecución.

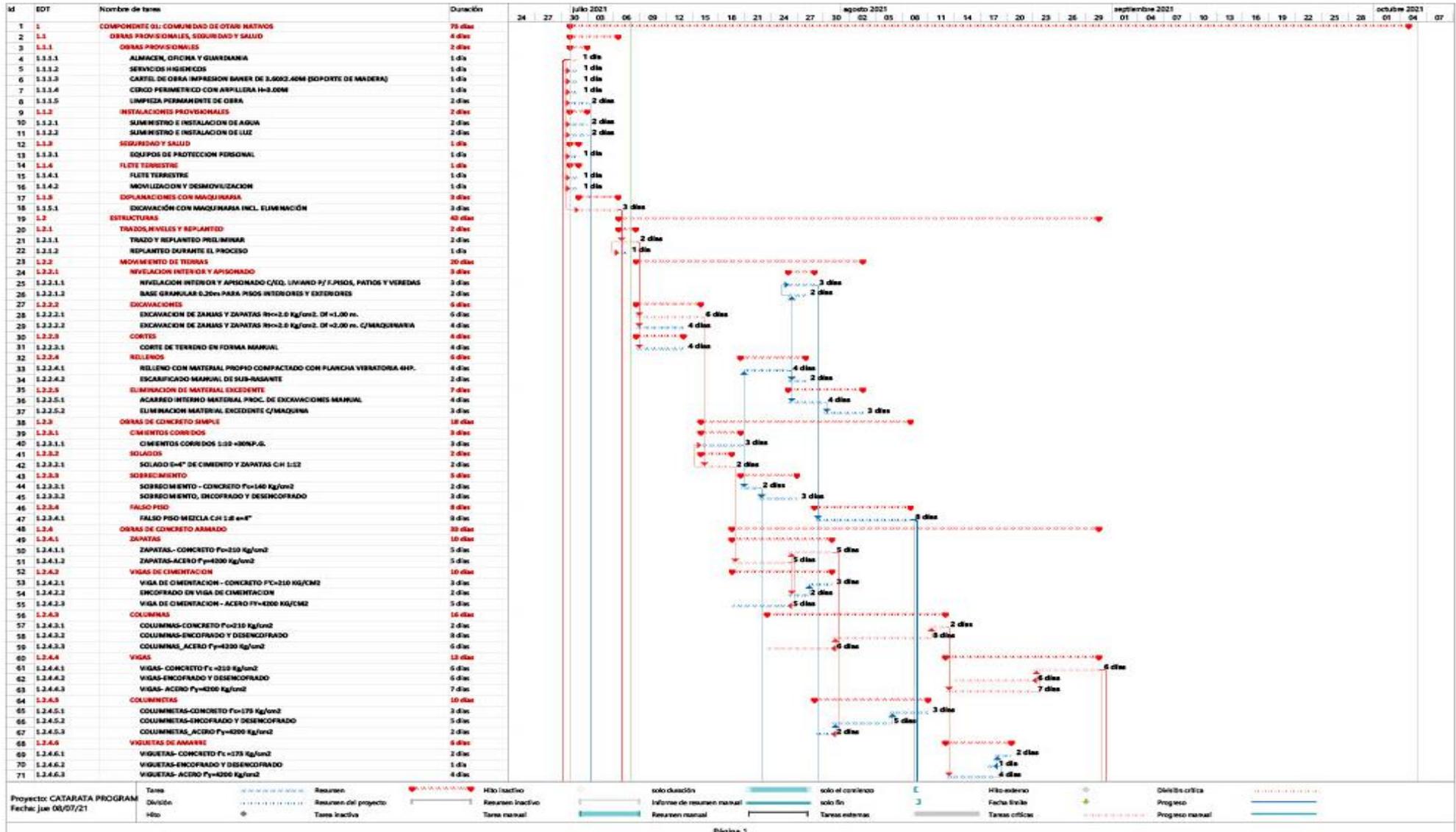
**Supervisor de obra:** Es el encargado de supervisar la obra, debe ser capaz de proponer mejoras en el proyecto. También, actuar proactivamente en la construcción identificando los problemas que se pudieran presentar por consecuente afectando el resultado de la obra. Lo más importante es tal vez, garantizar la calidad en la ejecución del proyecto.

### **3.1.8 Planificación del proyecto**

El plazo para el desarrollo de la obra es de 75 días calendarios (2.5 meses).

Figura 19

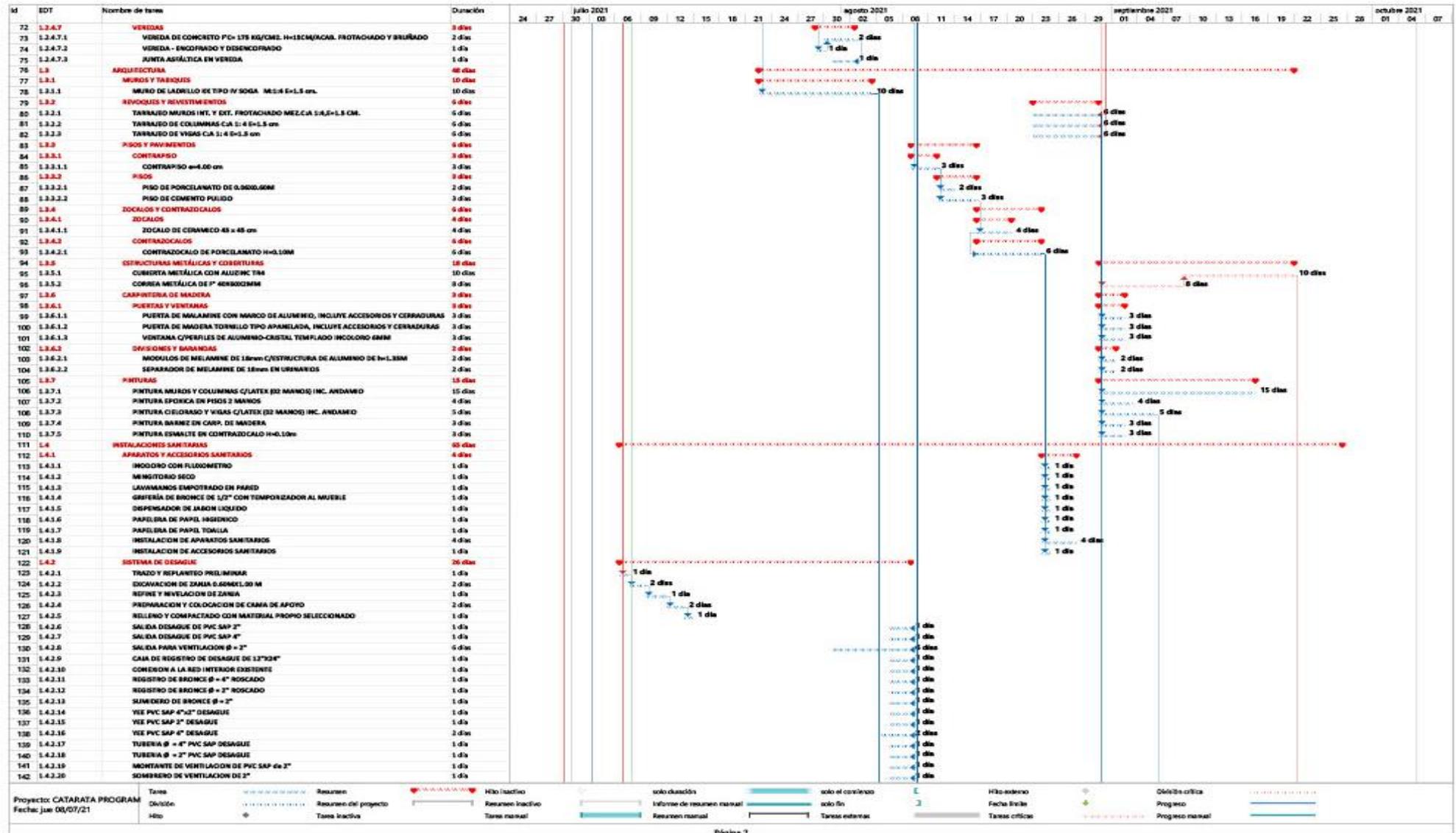
Diagrama de Gantt



Nota. Fuente Expediente Técnico

Figura 20

Diagrama de Gantt



Nota. Fuente Expediente Técnico

### **3.1.9 Servicios y Aplicaciones**

#### **3.1.9.1 Descripción del Estudio Topográfico**

Para el respectivo estudio, se realizó una visita a la zona e intervenir las mediciones topográficas (angulares y distancias), los datos topográficos se ajustan estrictamente a los que se obtuvieron en el campo, para luego ser procesadas en gabinete.

El área del proyecto en estudio presenta una topografía uniforme con pendientes en promedio de 5% a 15% que se dirigen hacia el Río Apurímac siendo su conformación típica de selva es decir suelo areno limoso con presencia de gravas que varían de 2” a 8”.

#### **3.1.9.2 Descripción del Estudio de Mecánica de Suelos para la cimentación**

Por la mejora de la calidad de vida en los pobladores, se realizaron los estudios de suelos fundamentales para la construcción del local comunal multiuso, como sigue:

##### **Normativa**

Las normas que se aplicaron en los ensayos de las muestras alteradas extraídas son las siguientes:

- “Análisis granulométrico” (ASTM D 422)
- “Contenido de humedad” (ASTM D 2216)
- “Límites de consistencia” (ASTM D 424 – 4318 )
- “Clasificación SUCS” (ASTM D 2487)

##### **Exploración de campo**

El laboratorio se encargó de procesar las muestras proporcionadas que se obtuvieron en el área del proyecto, tomando en cuenta las características del mismo

con el fin de conocer la estratigrafía de la zona de estudio, este trabajo consistió en la realización de 01 calicata hasta los 2.50 m y su respectivo “Ensayos de Penetración Dinámica” sobre el material terroso, este último hasta los 3.00 metros aproximadamente. La Napa Freática, se ha encontrado a una profundidad de 0.31 m.

### **Análisis de la Cimentación**

En base de los resultados característicos del suelo que se obtuvieron con los ensayos respectivos en el laboratorio, la profundidad de desplante de las zapatas será colocada de acuerdo con las exploraciones efectuadas y será cimentadas sobre suelos arcilla orgánica de baja plasticidad.

La capacidad portante del suelo se determina mediante la evaluación de la curva obtenida y el conteo de golpes para 10 cm y después de los cálculos respectivos se llega a concluir que la estructura deberá repartir las cargas verticales evitando cargas concentradas. La capacidad portante media es: 0.917 kg/cm<sup>2</sup>, para una profundidad de entre 0.80 a 3.00m.

#### **3.1.9.3 Descripción del proceso constructivo de**

El proyecto plantea la ejecución del local comunal multiuso donde se ejecutarán las siguientes partidas.

##### **a) Obras Provisionales, Seguridad y Salud**

Comprende cartel de obra impresión banner de 3.60 x 2.40 m soporte de madera con una unidad, alquiler de local para la obra para 2 meses y medio que estará ocupado para almacén, oficina y guardianía; instalación de servicios higiénicos, aislar a la obra del exterior con el cerco perimétrico con; agua y electricidad para la obra por 2

meses y medio, equipos de protección personal para trabajadores en obra, movilización y desmovilización de equipos 01 glb, explanaciones con maquinaria.

## **b) Estructuras**

- **Trazo, niveles y replanteo; Movimiento de tierras**

Comprende; al trazo y replanteo preliminar así como replanteo durante el proceso en un área de 215.76 m<sup>2</sup>. A la nivelación interior y apisonado con equipo liviano para pisos, patios y veredas; preparación y batido de base granular de 0.20 m todo ello en un área de 150.12 m<sup>2</sup>; excavación de zanjas y zapatas con maquinaria, corte de terreno en forma manual, relleno de material propio compactado con equipo y eliminación de material excedente c/maquinaria 29.29 m<sup>3</sup>.

- **Obras de Concreto Simple**

Comprende a los trabajos de concreto simple, en los que se encuentran los cimientos corridos en relación de 1:10 + 30% de PG 3.97 m<sup>3</sup>, solados con un espesor de 4" para cimiento y zapatas C:H 1:12 4.47 m<sup>2</sup>; sobrecimientos-concreto f'c=140 kg/cm<sup>2</sup> 11.78 m<sup>3</sup>; encofrado y desencofrado de sobrecimientos; falso piso mezcla C:H 1:8 (e=4") 110 m<sup>2</sup>.

- **Obras de Concreto Armado**

Comprende; zapatas-concreto, vigas de cimentación, columnas y vigas con concreto f'c=210 kg/cm<sup>2</sup> y acero de fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>; columnetas, viguetas de amarre con concreto f'c=175 kg/cm<sup>2</sup> y acero de fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>; vereda con concreto f'c=175 kg/cm<sup>2</sup> respecto a una altura de 15 cm/ acabado, frotachado y bruñado con una junta asfáltica de 14.40 m; encofrado y desencofrado en

vigas de cimentación, columnas, vigas, columnetas, viguetas de amarre y vereda.

**c) Arquitectura**

Comprende; al muro de ladrillo KK tipo IV soga M:1:4 e=1.5cm mediante viguetas y columnetas; tarrajeo en muros interiores y exteriores, columnas y vigas con mezcla C:A 1:4 (e=1.5); puerta de melamine con marco de aluminio y de madera tornillo tipo apanelada incluye accesorios y cerraduras, ventana con perfiles de aluminio-cristal templado incoloro 6mm; pintura para muros y columnas inc. andamio, epoxica en pisos 2 manos, cieloraso y vigas inc. Andamio, barniz en carpeta de madera, esmalte en contrazocalo (h=0.10m).

**d) Instalaciones Sanitarias y eléctricas**

Comprende a la instalación de aparatos y accesorios sanitarios, sistema de desagüe, sistema de agua fría y drenaje pluvial; conexión a la red externa de medidores, salida para alumbrado, tomacorrientes, fuerza; instalación de sistema de puesta a tierra, artefactos, pruebas finales.

**e) Mitigación de impacto ambiental**

Comprende a la marcación de zonas peligrosas y de riesgo por impacto negativo en el aire (ruido, polvos, olores y gases) glb.

## **CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO**

### **4.1 Tipo y diseño de Investigación**

El presente trabajo de suficiencia profesional es un proyecto de investigación descriptiva, ya que se enfoca en la solución de problemas en un contexto concreto, es decir, busca la utilización de conocimientos de una o varias áreas especializadas, con el fin de implementarlos de manera práctica para satisfacer necesidades concretas, dando solución a los diferentes problemas que suscitan en la población.

### **4.2 Método de Investigación**

El método utilizado en el presente trabajo de suficiencia profesional es el inductivo; el cual es un razonamiento que parte de observaciones particulares de los hechos reales que dan lugar a una conclusión de carácter general.

### **4.3 Población y Muestra**

#### **4.3.1. Población**

Como población se sitúa en la comunidad Nativa de Otari, del distrito de Pichari, provincia de la Convención, de la región Cusco.

#### **4.3.2. Muestra**

Se considero la muestra a los pobladores beneficiarios del proyecto de construcción del local comunal multiuso en la comunidad Nativa de Otari, del distrito de Pichari.

### **4.4 Lugar de Estudio**

El lugar de estudio donde se realizó el trabajo se encuentra en la Comunidad Nativa de Otari.

Región : Cusco  
Provincia : La Convención  
Distrito : Pichari

Está ubicado en el Valle del Río Apurímac Ene y Mantaro (VRAEM) correspondiente a la región natural Selva (ceja de selva), la comunidad se ubica adyacentemente en la margen derecha del Río Apurímac.

## Figura 21

*Ubicación del Proyecto*



*Nota.* Fuente Google Earth Pro

## 4.5 Técnica e Instrumentos para la recolección de la información

### 4.5.1. Técnicas

Las técnicas que se aplicaron para el presente trabajo de suficiencia profesional se basaron fundamentalmente en la observación, estudiando los aspectos significativos

de los hechos, situaciones sociales permitiendo el realismo y la interpretación del medio.

- Técnicas de uso de equipo de topografía (prismas, trípodes y GPS de ubicación.)
- Técnicas de análisis de resistencia de materiales.
- Técnicas para obtener la capacidad portante de suelo.
- Técnica de análisis documentario.
- Técnica de procesamiento de datos en gabinete
- Recolección de datos a través de encuestas a la población

#### **4.5.2. Instrumentos**

Los instrumentos que se utilizaron son los siguientes:

- Equipo Topográfico
- Libreta de campo.
- Laptop
- Herramientas manuales
- Cámara fotográfica

#### **4.6 Análisis y Procesamiento de datos**

En esta tabla se visualiza las metas y partidas que se tiene en el proyecto de construcción de local comunal multiuso en la Comunidad Nativa de Otari.

**Tabla 13**

*Procesamiento de datos*

PARTIDAS	CUMPLIMIENTO
<b>COMPONENTE 01: COMUNIDAD DE OTARI NATIVOS</b>	
<b>OBRAS PROVISIONALES, SEGURIDAD Y SALUD</b>	
OBRAS PROVISIONALES	SI CUMPLE
INSTALACIONES PROVISIONALES	SI CUMPLE
EXPLANACIONES CON MAQUINARIA	SI CUMPLE
<b>ESTRUCTURAS</b>	
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	
CIMENTOS CORRIDOS	SI CUMPLE
SOLADOS	SI CUMPLE
SOBRECIMIENTO	SI CUMPLE
FALSO PISO	SI CUMPLE
OBRAS DE CONCRETO ARMADO	
ZAPATAS	SI CUMPLE
VIGAS DE CIMENTACION	SI CUMPLE
COLUMNAS	SI CUMPLE
VIGAS	SI CUMPLE
COLUMNETAS	SI CUMPLE
VIGUETAS DE AMARRE	SI CUMPLE
VEREDAS	SI CUMPLE
<b>ARQUITECTURA</b>	
MUROS Y TABIQUES	SI CUMPLE
REVOQUES Y REVESTIMIENTOS	SI CUMPLE
PISOS Y PAVIMENTOS	SI CUMPLE
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS	SI CUMPLE
CARPINTERIA DE MADERA	SI CUMPLE
<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>	
DRENAJE PLUVIAL	SI CUMPLE
<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	
EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	SI CUMPLE
<b>MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	
MEDIOS DE CONCIENTIZACION	SI CUMPLE
CAPACITACIONES EN DESARROLLO DE CAPACIDADES Y GESTIÓN COMUNAL	SI CUMPLE

Nota. Fuente Elaboración propia

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones.

- La topografía es uniforme con pendientes en promedio de 5% a 15% que se dirigen hacia el Río Apurímac teniendo una conformación típica de selva, el emplazamiento del proyecto se encuentra en Zona 18S.
- Con el estudio de mecánica de suelo y el ensayo respectivo, se tiene la presencia de un suelo arena limosa (SM) con presencia de grava que varía de 2" a 8", perfil estratigráfico corresponde a un Tipo S2: Suelos Intermedios; con ello se obtiene el análisis del ensayo de la capacidad portante media es: 0.917 kg/cm<sup>2</sup>, para una profundidad de entre 0.80 a 3.00m, teniendo en cuenta que en toda la estructura se deberá repartir las cargas verticales evitando cargas concentradas.
- Los trabajos del proceso constructivo del local comunal multiuso a realizar será: Trabajos preliminares, excavación para cimientos y zapatas; concreto simple y solado para zapatas de 4" de mezcla 1:12 cemento-hormigón; concreto 1:10+30% P.G. para cimiento corridos; veredas de concreto F'c=175Kg./ cm<sup>2</sup> (E=10cm.,pasta 1:2); falso piso de 4" de concreto 1:10; concreto armado con acero estructural para las zapatas y concreto de F'c=210Kg./cm<sup>2</sup> en zapatas y columnas, vigas y parapetos respectivamente

## 5.2 Recomendaciones.

- Dado los estudios y los análisis que se llevaron a cabo, así como es el estudio topográfico, se recomienda un estudio topográfico meticuloso que permita una respuesta coherente con las características de relieve del área donde se ejecutó el proyecto.
- Se recomienda mejorar los fondos de cimentación con material granular (afirmado) de la misma forma evacuar las aguas producto de las filtraciones a través de tubería cribada de 4" a 6" a los laterales de la edificación.
- Se recomienda cumplir con las especificaciones técnicas mencionadas en el Expediente Técnico, para así poder cumplir con un proceso constructivo correcto y posteriormente evitar adicionales del presupuesto de obra y ampliaciones de plazo. Además, realizar los ensayos correspondientes de mecánica de suelos, realizar los controles topográficos durante la ejecución de obra y verificar los parámetros de calidad que requiere los materiales que se utilizan.

## CAPÍTULO VI: GLOSARIO DE TÉRMINOS, REFERENCIAS

### 6.1 Glosario de Términos

**Arquitectura:** Diseña construcciones y edificaciones y otros elementos que dan forma al entorno de la construcción.

**Calicatas:** Exploración que se hace en cimentaciones de edificaciones, carreteras.

**Construcción:** En el campo de la ingeniería es el arte donde se puede construir edificaciones e infraestructuras.

**Cimiento:** Sirve como base y de apoyo en la construcción bajo tierra y le da solidez.

**Diseño:** Son elementos que mediante ellos el diseñador puede expresar sus ideas para un determinado proyecto.

**Ejecutar:** Etapa de inicio de un proyecto que ha sido planificado.

**Estructura:** Conjunto de materiales y elementos ensamblados, unidos o conectados entre sí.

**Estudios básicos:** Es el estudio especificado o necesario del criterio del profesional, según sus características del proyecto de la obra y la normativa aplicable de lo cual se determinan las condiciones y características físicas y ambientales, culturales, económicas y sociales que existen en un sitio o zona determinada.

**Levantamiento Topográfico:** Estudio técnico y descriptivo del área a construir.

**Mejoramiento:** Se puede definir como el conjunto de dichas acciones que tiene por finalidad aumentar toda la rentabilidad de una organización, de los cuales mejoran

sus aspectos tales como; el servicio, la calidad, los costos, los tiempos de respuesta, etc.

**NTP:** Norma Técnica Peruana

**Proyecto:** Consiste en planificar un conjunto de conceptos y conocimientos a partir de ellos se pueden definir la necesidad que requiere el objetivo.

## 6.2 Libros

Aguilar Acuña, F. (2021). *Sistema estructural para solucionar evento social por local comunal centro poblado Vista Alegre distrito Surcubamba Tayacaja Huancavelica - 2021* [Tesis Pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Digital Institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/92234>

Prieto Flores, A. (2021). *Diseño del local comunal multiusos y su relación con la calidad de vida en la comunidad de Canin, Huaura, Lima, 2020* [Tesis Título, Universidad Nacional José Faustino Sanchez Carrión]. Repositorio Universidad Nacional. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/5282>

Rebolledo, J. (2021). *Centro de traspaso de identidad campesina en Cauquenes : hacia la recuperación del patrimonio intangible rural mediante la educación agroecológica* [Tesis Pregrado Universidad de Chile]. Repositorio Académico. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/185801>

Trelles Pilay, I. (2018). *Diseño arquitectónico de un centro de desarrollo comunitario, para la comuna Palmar, cantón Santa Elena 2016-2017* [Tesis título, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/27004>

### **6.3 Electrónica**

La Contraloría General de la República del Perú. (2018). *Obras Públicas*.

[https://doc.contraloria.gob.pe/PACK\\_anticorrupcion/documentos/7\\_OBRAS\\_PUBLICAS\\_2019.pdf](https://doc.contraloria.gob.pe/PACK_anticorrupcion/documentos/7_OBRAS_PUBLICAS_2019.pdf)

Reglamento Nacional de Edificaciones. (9 de Junio de 2006). *RNE Norma A.090*. El

Peruano: <https://waltervillavicencio.com/wp-content/uploads/2019/01/A.090.pdf>

## CAPÍTULO VII: ÍNDICES

### 7.1 Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> Norma Técnica Peruana .....	8
<b>Tabla 2</b> Sociedad estadounidense para pruebas y materiales (ASTM) .....	8
<b>Tabla 3</b> Normas especiales .....	9
<b>Tabla 4</b> Normas para verificar la calidad de las materiales in situ .....	9
<b>Tabla 5</b> Tipo de muestras extraídas.....	15
<b>Tabla 6</b> Elementos del medio ambiente que se verán afectados por la realización del proyecto .....	23
<b>Tabla 7</b> Tipos de Movimientos de Masas.....	27
<b>Tabla 8</b> Valor Referencial de capacidad de carga del suelo .....	33
<b>Tabla 9</b> Capacidad de carga y presiones admisibles.....	33
<b>Tabla 10</b> Seguimiento y control de las medidas propuestas.....	44
<b>Tabla 11</b> Vías de acceso al Distrito de Pichari.....	51
<b>Tabla 12</b> Acceso a la comunidad Nativa de Otari .....	51
<b>Tabla 13</b> Procesamiento de datos .....	67

### 7.2 Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> Carga viva para techos.....	17
<b>Figura 2</b> Cuadro de Matriz de valoración de impactos ambientales .....	24
<b>Figura 3</b> Resumen de impactos ambientales .....	25
<b>Figura 4</b> Plano Topográfico .....	30

<b>Figura 5</b>	Ubicación de Punto BM01 .....	31
<b>Figura 6</b>	Ubicación de Punto BM02 .....	32
<b>Figura 7</b>	Exploración del área para el estudio de suelo.....	34
<b>Figura 8</b>	Determinación de suelo saturado.....	34
<b>Figura 9</b>	Ensayo de DPL NTP 339.159 (DIN 4094).....	36
<b>Figura 10</b>	Análisis Granulométrico de suelos por Tamizado .....	37
<b>Figura 11</b>	Limites de Consistencia.....	38
<b>Figura 12</b>	Deformación de estructura por sismo en x.....	39
<b>Figura 13</b>	Deformación de estructura por sismo en y .....	40
<b>Figura 14</b>	Refuerzo requerido en vigas y columnas de concreto.....	40
<b>Figura 15</b>	Detalle del Refuerzo requerido en viga V-106 (0.25 X 0.50) .....	41
<b>Figura 16</b>	Macro localización del proyecto .....	49
<b>Figura 17</b>	Micro localización del proyecto.....	50
<b>Figura 18</b>	Organigrama del proyecto .....	55
<b>Figura 19</b>	Diagrama de Gantt .....	58
<b>Figura 20</b>	Diagrama de Gantt.....	59
<b>Figura 21</b>	Ubicación del Proyecto.....	65
<b>Figura 22</b>	Plano de Ubicación y Localización .....	76
<b>Figura 23</b>	Planta de Cimentación .....	77
<b>Figura 24</b>	Elevación de Pórtico.....	78
<b>Figura 25</b>	Plano de Arquitectura.....	79
<b>Figura 26</b>	Diseño de Casa Comunal.....	80

## CAPÍTULO VIII: ANEXOS

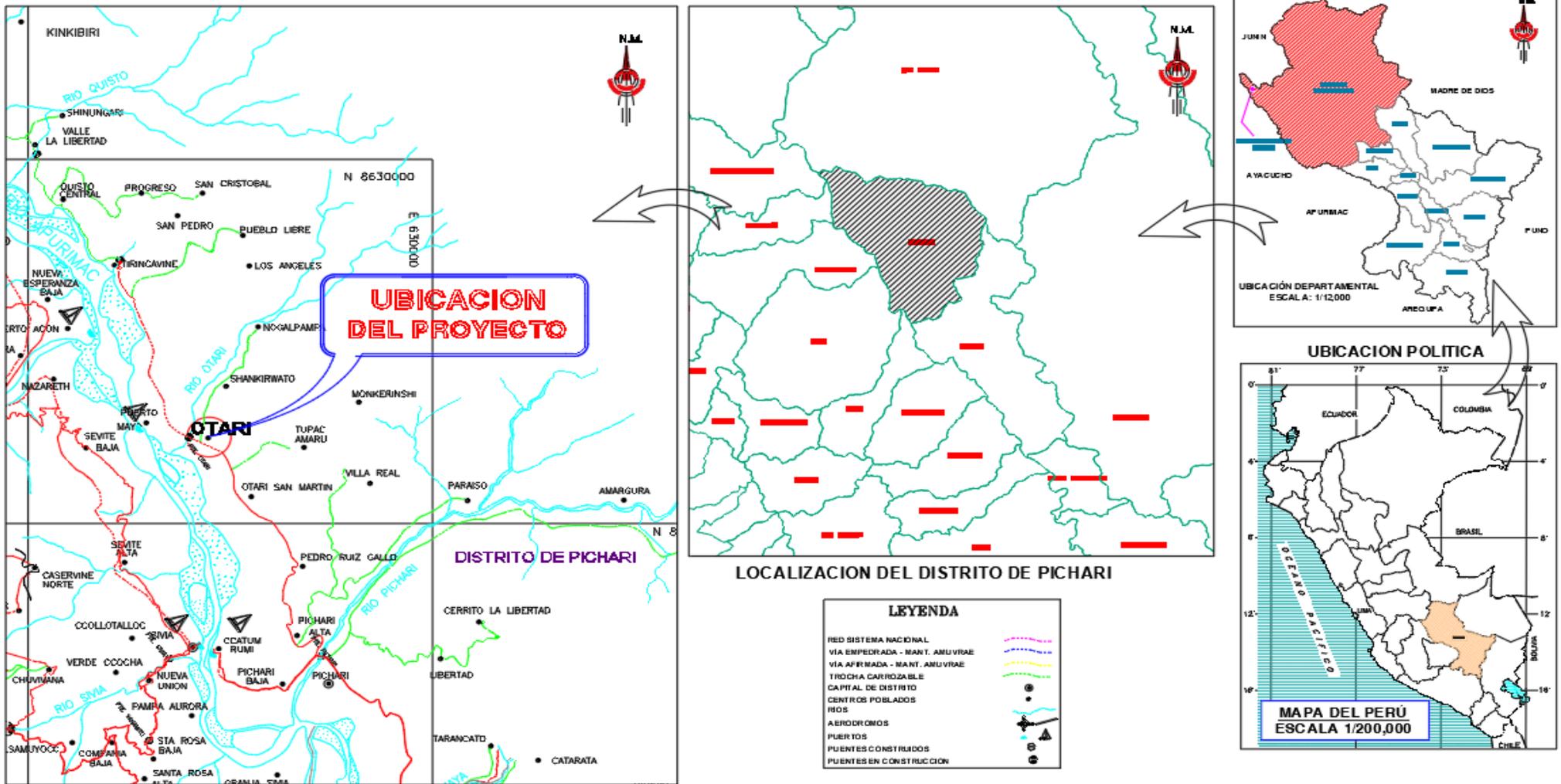
### ANEXO 1 – Costo Total de la Investigación e Instalación del Proyecto

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PICHARI PROYECTO “CREACION DEL SERVICIO DE GESTION COMUNITARIA (LOCAL MULTIUSO) EN LA COMUNIDAD NATIVA DE OTARI DEL DISTRITO DE PICHARI - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO” MODALIDAD : ADMINISTRACION DIRECTA PLAZO : 2.5 MESES		
<b><u>RESUMEN TOTAL DEL PRESUPUESTO</u></b> <b><u>DEL ESTUDIO DEFINITIVO</u></b>		
<b>DESCRIPCIÓN DE SUB PRESUPUESTOS DEL EXPEDIENTE TÉCNICO</b>	<b>MONEDA NACIONAL</b>	
	S/.	
A) COMPONENTE 01: COMUNIDAD DE OTARI NATIVOS	S/ 347,437.26	
01.01 OBRAS PROVISIONALES, SEGURIDAD Y SALUD	S/ 20,263.91	
01.02.1 ESTRUCTURAS	S/ 150,224.26	
01.03 ARQUITECTURA	S/ 128,693.32	
01.04 INSTALACIONES SANITARIAS	S/ 17,420.81	
01.05 INSTALACIONES ELECTRICAS	S/ 12,292.10	
01.06 EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	S/ 13,013.02	
01.07 MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	S/ 3,769.84	
01.08 CAPACITACIONES EN DESARROLLO DE CAPACIDADES Y GESTIÓN COMUNAL	S/ 1,760.00	
<b>1.- COSTO DIRECTO (CD)</b>	<b>S/ 347,437.26</b>	
<b>COMPONENTE DE LOS GASTOS GENERALES</b>	<b>MONEDA NACIONAL</b>	
	S/.	%
<b>2.- GASTOS GENERALES</b>		
A.- GASTOS FIJOS No directamente relacionados con el tiempo	537.50	0.15% CD
B.- GASTOS VARIABLES Directamente relacionados con el tiempo	34,770.00	10.01% CD
<b>TOTAL DE GASTOS GENERALES</b>	<b>35,307.50</b>	<b>10.16% CD</b>
<b>COSTO DE OBRA (PRESUPUESTO REFERENCIAL)</b>	<b>TOTAL CO</b>	
3.- GASTOS DE SUPERVISIÓN	15,547.50	4.06%
4.- GASTOS DE LIQUIDACIÓN	5,426.00	1.42%
5.- EXPEDIENTE TÉCNICO	20,500.00	5.36%
6.- EVALUACIÓN EXPEDIENTE TÉCNICO	5,000.00	1.31%
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>	<b>S/ 429,218.26</b>	

# ANEXO 2 – Planos

## Figura 22

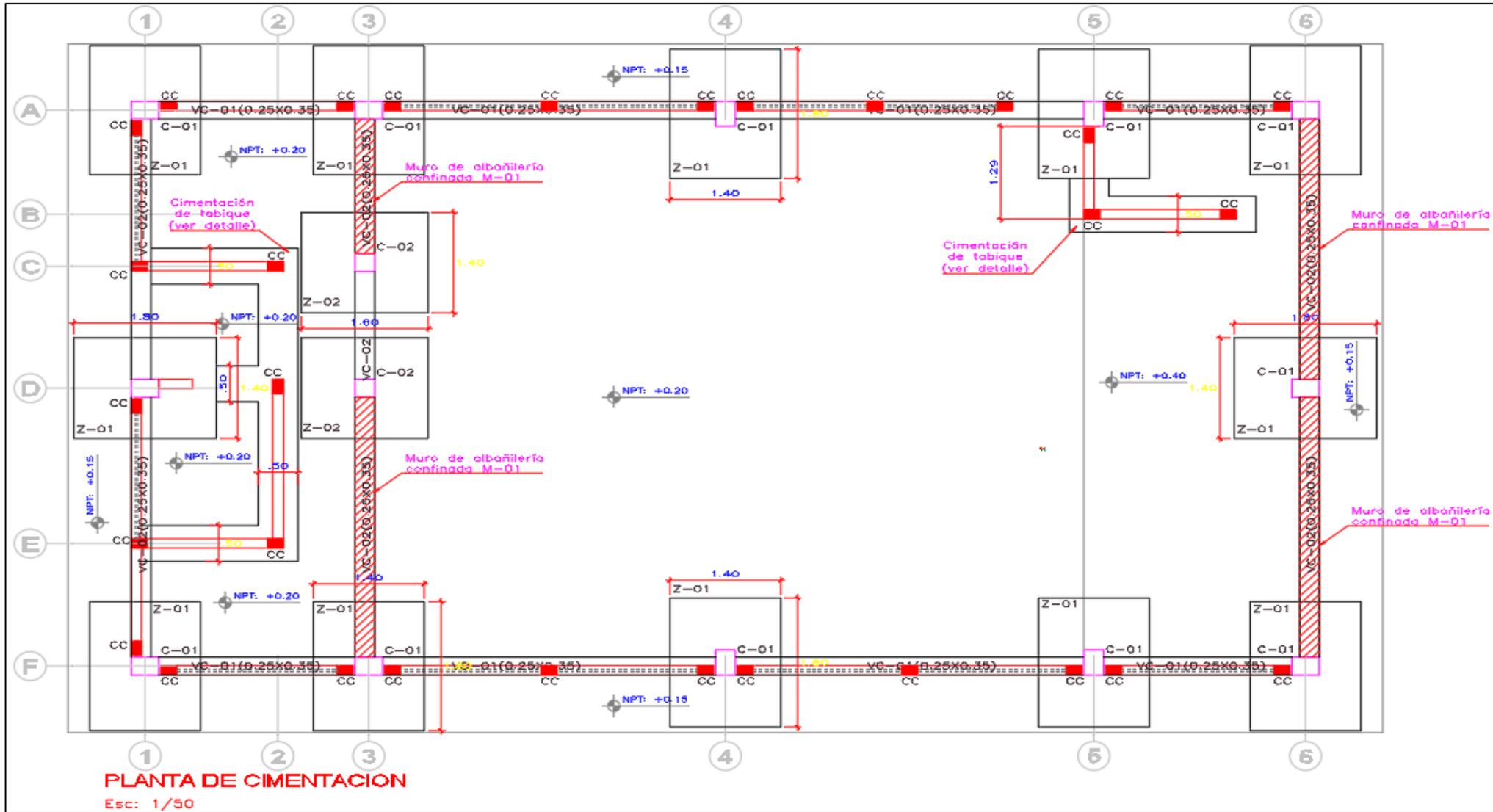
### Plano de Ubicación y Localización



Nota. Fuente Expediente Técnico

Figura 23

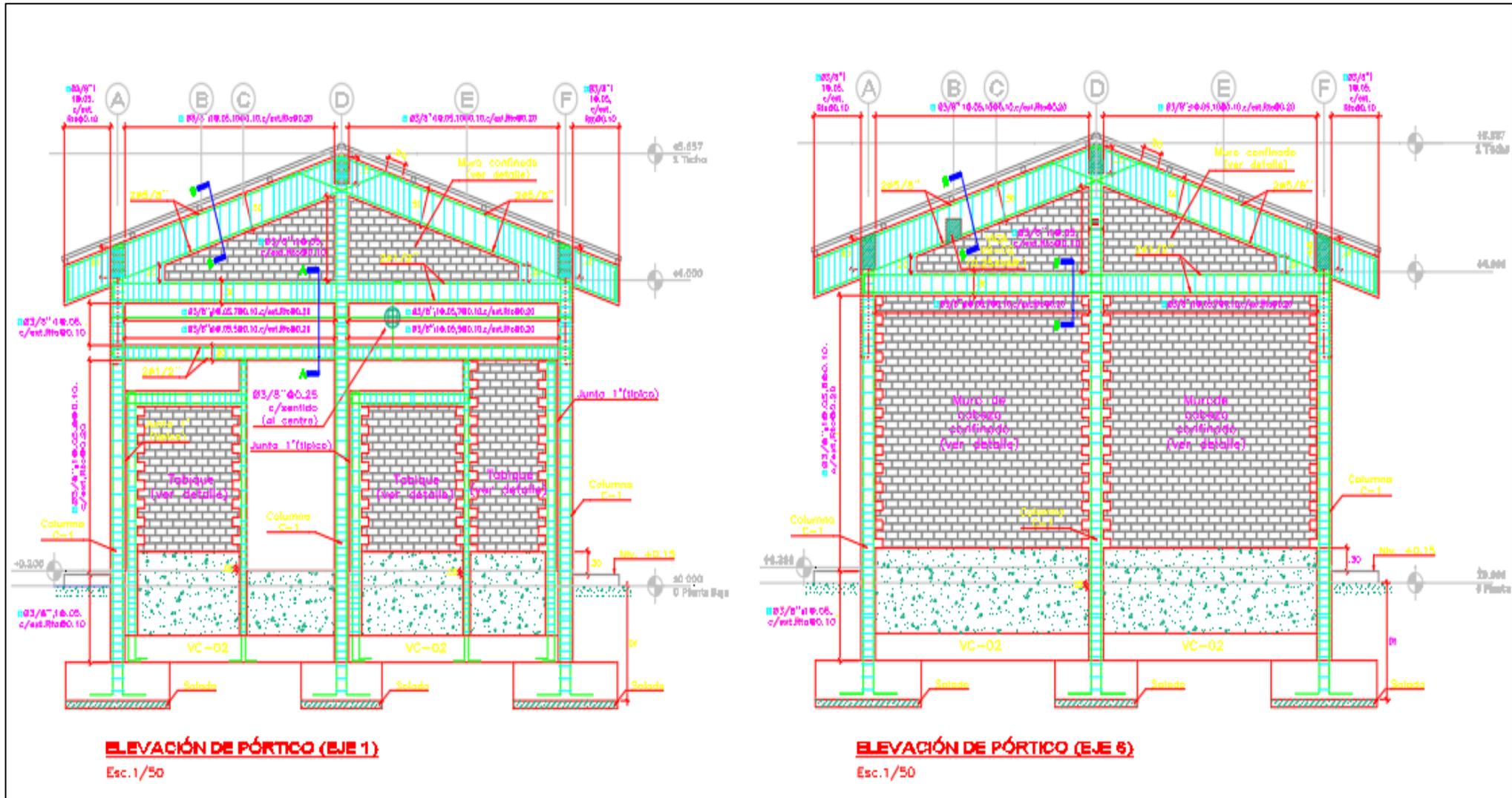
Planta de Cimentación



Nota. Fuente Expediente Técnico

**Figura 24**

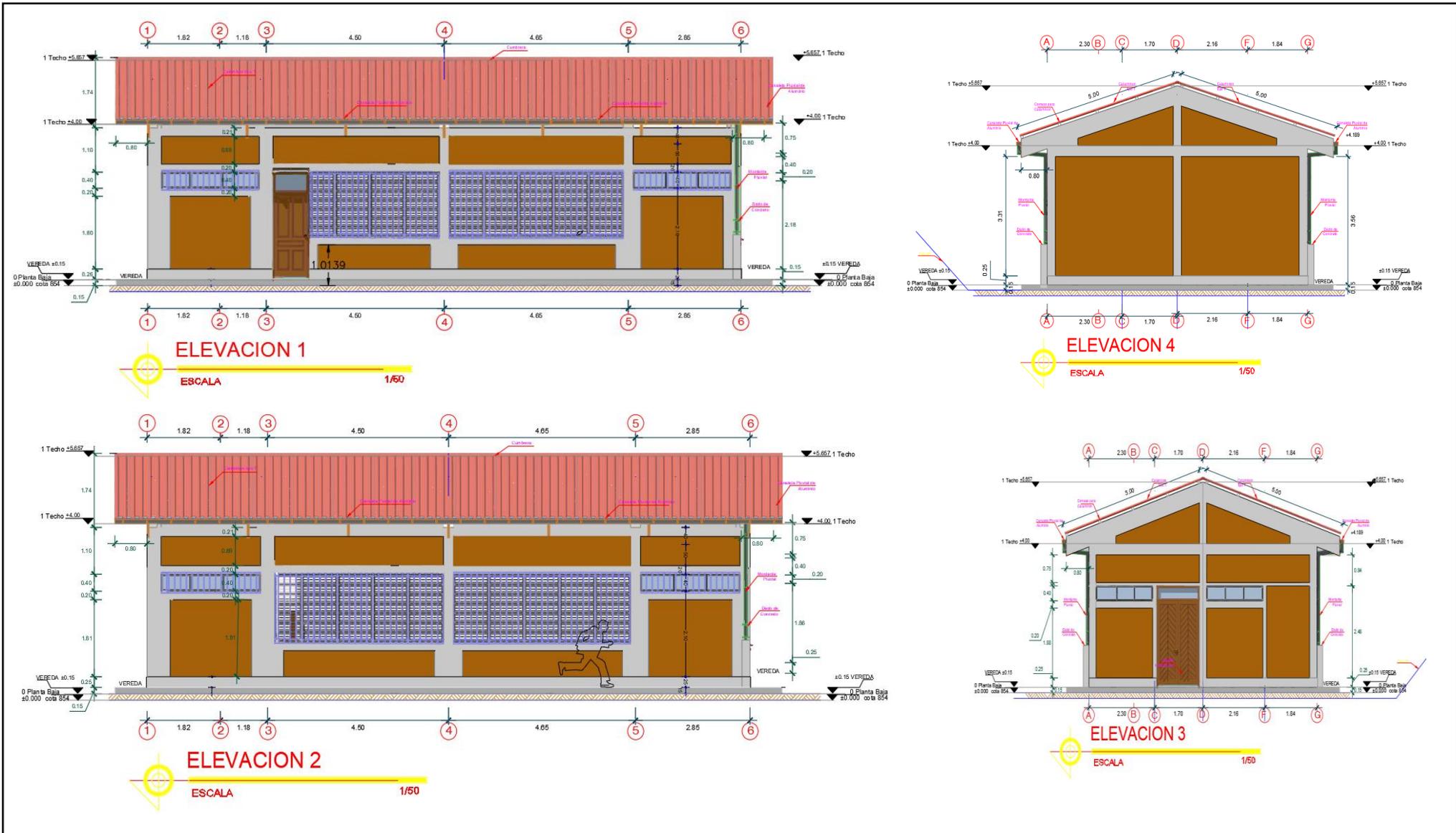
*Elevación de Pórtico*



Nota. Fuente Expediente Técnico

Figura 25

Plano de Arquitectura



Nota. Fuente Expediente Técnico

**Figura 26**

*Diseño de Casa Comunal*



*Nota.* Fuente Expediente Técnico