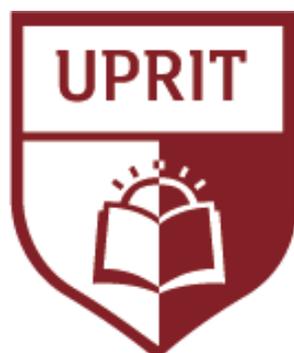


**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**



**DISEÑO DE PARQUE RECREACIONAL PASIVA PARA  
URBANIZACION VILLA FATIMA DISTRITO SAN MIGUEL  
PROVINCIA DE SAN ROMAN DEPARTAMENTO DE PUNO 2021**

**TESIS:**

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

**AUTOR:**

**Bach. Sabino Freddy Chambilla Chaparro**

**Bach. Darwin Yofre Condori Mamani**

**ASESOR:**

**ING. GUIDO MARIN CUBAS**

**TRUJILLO – PERÚ**

**2021**

---

## HOJA DE FIRMAS

### DISEÑO DE PARQUE RECREACIONAL PASIVA PARA URBANIZACION VILLA FATIMA DISTRITO SAN MIGUEL PROVINCIA DE SAN ROMAN DEPARTAMENTO DE PUNO 2021

**Autores:**

Bach. Sabino Freddy Chambilla Chaparro

Bach. Darwin Yofre Condori Mamani

---

Ing. Enrique Durand Bazán

PRESIDENTE

---

Ing. Guido Marín Cubas

SECRETARIO

---

Ing. Elton Javier Galarreta Malaver

VOCAL

## DEDICATORIA

A mis padres, por su gran fortaleza, por su amor incondicional motivador de mi mayor inspiración.

**Sabino**

A Dios mi guía espiritual y a mis padres Con mucha gratitud y cariño lo tendré siempre en mi mente.

**Darwin**

## AGRADECIMIENTO

A la Universidad Privada de Trujillo por esta acogida y formación.

A los docentes de la escuela profesional de ingeniería civil por sus valiosos conocimientos.

**Los autores.**

## INDICE DE CONTENIDOS

|  |    |
|--|----|
| HOJA DE FIRMAS .....                               | 2  |
| RESUMEN .....                                      | 9  |
| ABSTRACT .....                                     | 11 |
| I. INTRODUCCION .....                              | 13 |
| 1.1. Realidad Problemática .....                   | 13 |
| 1.2. Formulación del Problema .....                | 14 |
| 1.3. Justificación.....                            | 14 |
| 1.4. Objetivos.....                                | 15 |
| 1.4.1. Objetivo General .....                      | 15 |
| 1.4.2. Objetivos Específicos .....                 | 15 |
| 1.5. Antecedentes .....                            | 16 |
| 1.6. Bases Teóricas .....                          | 18 |
| 1.6.1. Los parques.....                            | 18 |
| 1.6.2. Importancia de un parque.....               | 18 |
| 1.6.3. Tipos de parques .....                      | 18 |
| 1.7. Definición de Términos Básicos.....           | 21 |
| 1.8. Formulación de hipótesis .....                | 22 |
| 1.8.1. Hipótesis general .....                     | 22 |
| 1.8.2. Hipótesis Específicos.....                  | 22 |
| II. MATERIALES Y METODOS.....                      | 23 |
| 2.1. Material de Estudio .....                     | 23 |
| 2.1.1. Población.....                              | 23 |
| 2.2. Técnicas, procedimiento e instrumentos .....  | 23 |
| 2.2.1. Para recolectar datos.....                  | 24 |
| 2.2.2. Para procesar datos.....                    | 24 |
| 2.2.3. Fiabilidad de la investigación .....        | 24 |
| 2.3. Operacionalización de variable .....          | 24 |
| III. RESULTADOS .....                              | 27 |
| 3.1. Estado actual zona de estudio.....            | 27 |
| 3.1.1 Ubicación política.....                      | 27 |
| 3.1.2 Ubicación de la zona .....                   | 29 |
| 3.1.3 Accesibilidad .....                          | 30 |
| 3.1.4 Antecedente legal de la zona de estudio..... | 30 |

---

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 3.1.5  | Situación actual de la infraestructura existente..... | 31 |
| 3.1.6  | Características Socio Económico .....                 | 33 |
| 3.1.7  | Clima .....   | 36 |
| 3.1.8  | Descripción Geología y geotecnia .....                | 36 |
| 3.1.9  | Hidrología .....                                      | 37 |
| 3.2.   | Estudio Topográfico .....                             | 38 |
| 3.3.   | Estudio de mecánica de suelos .....                   | 46 |
| 3.4.   | Diseño del parque recreacional .....                  | 55 |
| 3.4.1. | Tratamiento de pisos y pavimento .....                | 55 |
| 3.4.2. | Equipamiento Y Mobiliario Urbano .....                | 59 |
| 3.4.3. | Áreas Verdes Y Jardinería .....                       | 59 |
| 3.4.4. | Obras Complementarias.....                            | 60 |
| 3.3.   | Presupuesto estimado .....                            | 62 |
| IV.    | CONCLUSIONES .....                                    | 63 |
| V.     | RECOMENDACIONES .....                                 | 65 |
| VI.    | REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....                      | 66 |

## INDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| TABLA N° 01 Operacionalizacion de variables .....                     | 25 |
| TABLA N° 02 Vias de acceso .....                                      | 30 |
| TABLA N° 03 Proyeccion de poblacion.....                              | 34 |
| TABLA N° 04 Principales actividades de la poblacion .....             | 34 |
| TABLA N° 05 Poblacion total estimada.....                             | 35 |
| TABLA N° 06 Control con estacion total .....                          | 39 |
| TABLA N° 07 Puntos topograficos .....                                 | 43 |
| TABLA N° 08 Muestras de calicatas .....                               | 47 |
| TABLA N° 09 Tipo de suelo .....                                       | 52 |
| TABLA N° 10 Matriz de normalizada perfil de suelo .....               | 53 |
| TABLA N° 11 Cuadro de vector priorizado .....                         | 53 |
| TABLA N° 12 Matriz de normallizacion parametro geologia .....         | 54 |
| TABLA N° 13 Cuadro de vector priorizado de la geologia .....          | 54 |
| TABLA N° 14 Matriz de normalizacion del parametro geomorfologia ..... | 55 |
| TABLA N° 15 Cuadro de vector priorizado de la geomorfologia .....     | 55 |
| TABLA N° 16 Resumen de costo estimado .....                           | 62 |

## INDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| FIGURA N° 01 Meso localizacion.....                                 | 27 |
| FIGURA N° 02 Micro Localizacion .....                               | 28 |
| FIGURA N° 03 Localizacion especifica .....                          | 28 |
| FIGURA N° 04 Vista satelital de zona de estudio .....               | 29 |
| FIGURA N° 05 Acceso de desenso a distrito de san migel.....         | 30 |
| FIGURA N° 06 Estado actual del área libre.....                      | 34 |
| FIGURA N° 07 Tipo de viviendas en el entorno .....                  | 35 |
| FIGURA N° 08 Vista relieve.....                                     | 37 |
| FIGURA N° 09 Cuenca hidrografica.....                               | 37 |
| FIGURA N° 10 Ubiacion de estacion total .....                       | 41 |
| FIGURA N° 11 Levantamiento topografico .....                        | 42 |
| FIGURA N° 12 Levantamiento topografico area de estudio .....        | 42 |
| FIGURA N° 13 Propuesta de diseño de parque recreacional pasiva..... | 61 |

---

## RESUMEN

La presente investigación denominado Diseño de parque recreacional pasiva para el distrito de San Miguel de la provincia de San Román departamento de puno, ha sido producto del abandono las áreas disponibles y por su característica de investigación es descriptiva que se ha realizado en la zona de estudio, con la finalidad de mejorar la calidad de vida, estado emocional y socio cultural de la población, que gracia a las plantas se generara un oxígeno al medio ambiente para ello se realizado los siguientes estudios:

Según los estudios se ha identificado el área disponible que está dentro de la zona urbana con crecimiento poblacional considerable, el área de terreno se encuentra en estado de abandono con uso inadecuado para comercio informal, botadero de residuos sólidos, huéspedes de canes y personas de mal vivir. Esta se debe a que el distrito tiene 5 años de vigencia desde su creación.

En trabajo de campo se ha realizado el levantamiento topográfico, ubicando las zonas con presencia de relieve tipo aluvial llana, moderado con declinación y pendiente mínima que varía de un máximo de 2% para ello se compensara, se ha determinado que el área para la construcción recreacional tiene forma triangular irregular de 48.89 m.x 75,02 m. x 89,02, está comprendida geográficamente a latitud sur 15°28'27.3"S 70°07'30.2"W y Longitud oeste: 70° 08' 00" ESTE (X): 389807.596; NORTE(Y) 8290133.522, así mismo requerirá un préstamo de material para el relleno.

En mecánica de suelos la información resultante muestra en las 04 calitas realizadas a cielo abierto, en laboratorio se ha determinado que el perfil del suelo corresponde a Tipo S<sub>3</sub> de 0.279 significa que es un suelo flexible o estratos de gran espesor T-0.6s, provenientes de relleno, pero con presencia de rocas sedimentarias PPG2 con ponderación 0.296, por la consistencia del suelo la ponderación es aceptable apto para la construcción del parque recreacional.

Según su característica se ha diseñado la arquitectura y estructural del parque recreacional pasiva según los parámetros de normatividad, con sus respectivos componentes, con diseño de concreto simple  $F'c=175 \text{ Kg/Cm}^2$ , para espectadores de plataforma  $f'c=140\text{Kg/cm}^2$ . Con instalación de Áreas verdes y jardinería,

instalación de pileta, sistema luminaria led acuático y reflector, sistema hidráulico, obras complementarias con instalación de piletas ornamentales.

El presupuesto estimado asciende un total de CIENTO VEINTISIETE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y OCHO CON 48/100 soles (S/. 127,848.48), está sujeto a las actualizaciones acorde al tiempo de ejecución.

Palabras claves: Diseño de Parque recreacional, pasiva.

.

---

## ABSTRACT

The present investigation called Passive Recreational Park Design for the San Miguel district of the San Román province of Puno, has been the product of the abandonment of the available areas and due to its research characteristic it is descriptive that it has been carried out in the study area , in order to improve the quality of life, emotional and socio-cultural state of the population, that thanks to the plants oxygen will be generated in the environment for this, the following studies were carried out:

According to the studies, the available area has been identified that is within the urban area with considerable population growth, the land area is in a state of abandonment with inadequate use for informal trade, solid waste dump, hosts of dogs and people of bad to live. This is because the district has been in effect for 5 years since its creation.

In field work, the topographic survey has been carried out, locating the areas with the presence of flat alluvial relief, moderate with decline and minimum slope that varies from a maximum of 2% for this to be compensated, it has been determined that the area for construction It has an irregular triangular shape and is 48.89 m.x 75,02 m. x 89,02, It is geographically comprised at South latitude 15 ° 28'27.3 "S 70 ° 07'30.2" W and West Longitude: 70° 08 '00' 'EAST (X): 389807.596; NORTE (Y) 8290133.522, it will also require a loan of material for the filling.

In soil mechanics, the resulting information shows in the 04 coves made in the open sky, in the laboratory it has been determined that the soil profile corresponds to Type S3 of 0.279, which means that it is a flexible soil or layers of great thickness T-0.6s, from of fill, but with presence of sedimentary rocks PPG2 with weighting 0.296, due to the consistency of the soil the weighting is acceptable suitable for the construction of the recreational park.

According to its characteristics, the architecture and structural of the passive recreational park have been designed according to the parameters of regulations, with their respective components, with a simple concrete design  $F'c = 175 \text{ Kg / Cm}^2$ , for platform spectators  $f'c = 140 \text{ Kg / cm}^2$ . With installation of green areas and gardening, installation of swimming pool, aquatic led lighting system and reflector, hydraulic system, complementary works with installation of ornamental swimming pools.

The estimated budget amounts to a total of ONE HUNDRED TWENTY-SEVEN THOUSAND EIGHT HUNDRED FORTY-EIGHT WITH 48/100 soles (S /. 127,848.48), it is subject to updates according to the execution time.

Keywords: Recreational, passive park design.

## I. INTRODUCCION

### 1.1. Realidad Problemática

El factor importante a nivel mundial según los investigadores, resalta la importancia de cuidar el medio ambiente con la crianza de plantas, áreas verdes y ornamentales para mejorar la calidad de transformación de oxígeno, en beneficio de la salud humana. por lo visto existe la posibilidad que los habitantes de las zonas urbanas que viven cerca de las áreas verdes, tienen menor riesgo de fallecer o mortalidad a edad temprana, incrementa la longevidad. Lancet, H. (2019)

Los problemas medioambientales y recreacionales en el mundo, es un tema de realce de conciencia a consecuencia de la contaminación en ciudades por el efecto es el cambio climático generado con calentamiento global, que cada vez sigue creciendo. Desde ese enfoque recreación se toma como política, un reto a tomar en cuenta para los gobernantes.

Las realidades de cada lugar en nuestro país en específico en regiones andinas, por las inclemencias climatológicas las infraestructuras de parques de recreación no están siendo tomadas en cuenta, la mayor parte de los parques socio culturales son construidas de concreto, con pocos detalles de obras de arte. En algunos casos con usos inadecuados.

El distrito de San Miguel de la provincia de San Román, con vigencia de 10 años de creación política, existen espacios o áreas destinadas, para centros de recreación, lamentablemente no son ejecutada a falta de apoyo en formulación de proyectos que genere actividades de física y relajación, de esta forma generar un estado anímico en beneficio de la salud humana. En los últimos años en tiempos de COVID el estrés es uno de los factores severos que atenta n la salud humana. Produciendo obesidad, como entendidos de la materia identificamos la problemática y colaborar el embellecimiento de la ciudad revertiendo a una sociedad alegre, a falta de interés y motivación de las autoridades locales y regionales, no están siendo utilizadas adecuadamente, en la zona de estudio se ha identificado en un estado crítico de abandono, como resultado es para huéspedes de personas de mal vivir, animales caninos, empozamiento de agua por la presencia de precipitaciones

pluviales en épocas de lluvia. Según las entrevistas realizadas en la urbanización y alledañas indican que es una necesidad para potenciar el estado anímico de la persona ya que no hay lugar de centros de recreación con presencia de áreas verdes; generándose el estrés y obesidad a falta de un parque recreacional.

## 1.2. Formulación del Problema

### Pregunta General

¿Cuál es el diseño de parque recreacional pasiva para el distrito de San Miguel provincia de san Román departamento de Puno 2021?

### Problema Específico

¿Cuál es el estado actual del área de estudio?

¿Cuál es el estudio topográfico para el parque recreacional pasiva del distrito de san miguel?

¿Cuál es el estudio de mecánica de suelos para el parque recreacional pasiva del distrito de san miguel?

¿Cuál es el Diseño de parque recreacional pasiva según los parámetros establecidos en arquitectura y estructura del distrito de san miguel?

¿Cuál es el presupuesto estimado para el parque recreacional pasiva del distrito de san miguel?

## 1.3. Justificación

La presente investigación se justifica que la importancia de comprender que los centros de recreación pasiva son espacios destinados para el desarrollo de actividades físicas recreativas – sociales y culturales, mejorando al cuidado del medio ambiente, que, gracias a la transformación de oxígeno a través de las plantas verdes, las poblaciones son beneficiados. Actualmente la infraestructura existe esta en completo abandono por las autoridades locales

del distrito, siendo la razón en aporte para un bienestar de la población, se decidió realizar la presente investigación.

En donde el distrito de san miguel de la provincia de San Román, la situación actual se ha identificado que existe un área destinado para áreas verdes y área destinada para recreación y en estando en abandono con inadecuados usos del área, esta refleja a una problemática que se viene hace 10 años. Siendo la razón

Desde ese enfoque la presente investigación tiene la finalidad de mejorar la calidad de oxigeno generar un ambiente en beneficio de la población del distrito de esa forma puede satisfacer necesidades físicas recreativa de diversión, relajación, generar un estado anímico saludable, además permite un espacio para eventos socio culturales. para ello se realizará estudios correspondientes, y sujetos a la normatividad vigente cumpliendo con parámetros establecidos para el diseño de parque recreacional pasiva por su característica.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Diseñar parque recreacional pasiva para el distrito de San Miguel provincia de san Román departamento de Puno 2021.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

#### **A. Objetivo Especifico**

- ✓ Identificar el estado actual del área disponible de estudio.
- ✓ Realizar estudios de topografía para el parque recreacional pasiva del distrito de san miguel.
- ✓ Realizar estudios de mecánica de suelos para el parque recreacional pasiva del distrito de san miguel.

- ✓ Diseñar parque recreacional pasiva según los parámetros establecidos en arquitectura y estructura para el distrito de san miguel.
- ✓ Calcular el presupuesto estimado para el parque recreacional pasiva del distrito de san miguel.

## 1.5. Antecedentes

### Antecedentes internacionales

Ruvalcaba, G. (2019), en su tesis presentada para optar el grado de maestra en estudios sustentables regionales y metropolitanos denominada Diseño de una propuesta para el manejo sustentable del parque deportivo y ecológico cerro chimalhuache, en chimalhuacan, estado de México. Tuvo como objetivo Diseñar una propuesta para el manejo sustentable del parque deportivo y ecológico cerro chimalhuache, estado de México con el propósito de las condiciones ambientales y generar espacios adecuados para el bienestar social. Aplica un método de recopilación de información de centros recreacionales de parques deportivos, Como resultado se obtuvo que se ha realizado estudio cuantitativo y cualitativo se recogió informaciones de 125 municipios, para lo cual el diseño desde el contexto deportivo, social, económicamente beneficiara directamente incrementando a la población, el nivel de tranquilidad de los habitantes de la zona. Este antecedente es considerado para la presente investigación ya que resalta la importancia de diseño para el manejo sustentable de parques deportivo y me sirve para ampliar mis bases teórica.

Abad, A. (2016), en su tesis presentada para optar el título de Arquitecto denominada Diseño de un parque recreacional para la renovación urbano paisajista del barrio la florida de la ciudad de Loja. Tuvo como objetivo Diseñar un proyecto urbano paisajístico a través de la implementación de un parque recreacional para renovar la imagen degradada del barrio La Florida en la ciudad de Loja. Aplica método descriptivo a partir de recojo y análisis del sitio,

Como resultado se obtuvo que la propuesta diseño de un parque recreacional con el uso adecuado de los recursos a través de proceso de reciclaje, desde enfoque de gestión, técnico y ambiental. Este antecedente es considerado para la presente investigación ya que resalta la importancia de diseños arquitectónicos de parques y me sirve para ampliar mis bases teóricas, discusión de resultados.

### **Antecedentes nacionales**

Lajara, M. (2018). En su tesis presentada para optar el título de Ingeniero civil denominada Parque recreacional ecológico con materiales reciclados en el asentamiento humano costa blanca, nuevo Chimbote- Ancash. Tuvo como objetivo Diseñar un parque recreacional ecológico con materiales reciclados en el asentamiento humano costa blanca del distrito de nuevo chimbote, aplica metodología de análisis de datos y programas de diseño de infraestructura. Como resultado obtuvo que según el análisis del sitio que efectivamente es una área disponible y abandonada en estado de desarrollo económico y poblacional, para ello realizo estudios básicos de topografía, donde la dimensión intervenir es de 40 x 36 m , que equivale 1440 m<sup>2</sup> de área, con un pendiente de máxima de 12% , en el aspecto de mecánica de suelos aptas para construcción, no ha realizado con profundidad sobre estudios de estabilización, se diseñó la arquitectura del parque con uso de materiales reciclados, con un presupuesto considerable de S/ 105'0422.37 nuevo soles. Este antecedente es considerado para la presente investigación ya que resalta la importancia de diseño de arquitectura y me sirve para ampliar mis bases teóricas, discusión de resultados.

Chávez, E. (2020). En su tesis presentada para optar el título de Arquitecto denominada Aplicación de elementos paisajísticos en el diseño de un centro recreacional en el sector brisas de Salaverry. Tuvo como objetivo Determinar la aplicación adecuada de los elementos paisajísticos en el diseño de un centro recreacional del sector Brisas de Salaverry, aplica metodología de análisis de datos y programas de diseño de infraestructura. Como resultado obtuvo que según el análisis del sitio ha identificado los parques que existe en

la ciudad de Huancané, del 100 de inmuebles funcionan en estructuras que no cumplen, los espacios no son adecuados a la funcionalidad, sin acceso de vehículos, peatonales, carencia de sistema de seguridad. Desde esa perspectiva se realizó estudios básicos y se elaboró como propuesta del diseño del parque con arquitectura simple y clara que genere la sensación socio cultural. Este antecedente es considerado para la presente investigación ya que resalta la importancia de diseño de arquitectura y me sirve para ampliar mis bases teóricas, discusión de resultados.

## **1.6. Bases Teóricas**

### **1.6.1. Los parques**

García, S. (2008). Son espacios abiertos interno o externo de la ciudad, su función es ofrecer a las habitantes áreas de recreación que puede ser pasiva o activa.

Tienen como función integrador con áreas verdes, caminos y plazas, siempre dependiendo de las extensiones y finalidad de una unidad recreativa. Inclusive el equipamiento de canchas deportivas y socioculturales.

### **1.6.2. Importancia de un parque**

Los parques en una ciudad tiene como función de adornar, embellecer, también proporciona benéficos de mejorar la calidad de aire, así mismo combaten el cambio climático, equilibrado y de esta forma evita, la producción de CO<sub>2</sub> que se produce diariamente en el entorno, gracias a la transformación del oxígeno por medio de los parques se regulan y controlan la temperatura del medio ambiente, no obviando que también sirve para hospedar especies de flora y fauna, la finalidad es fomentar la recreación y esparcimiento, generando las relaciones sociales.

### **1.6.3. Tipos de parques**

**Según la magnitud:**

- a. Parques nacionales
- b. Parques regionales y locales

### **Según su utilidad**

- a. Parques temáticos.  
Son parques destinados para uso de temas religiosos, artísticos, tecnológicos, culturales, etc),
- b. Parques acuáticos y zoológicos  
En este rubro se considera que los parques destinados para una atracción vinculado al recurso hídrico, crianza de animales, rampas, playas artificiales etc.
- c. Parques de diversiones o atracciones  
Son espacios destinados a actividades de juegos y actividades para todas las edades.

### **Parques pasivos**

Se consideran espacios físicos que están dentro del territorio urbano y rural, que tienen propósito de impulsar actividades contemplativas disfrutables escénico y la salud física y mental; además, se deduce que es muy bajo en el impacto ambiental, así como: miradores con fin paisajístico, observatorios de animales o zoológicos, y el mobiliario propio de las actividades contemplativas.

### **Clasificación de Espacios Recreativos**

- a. Espacios recreativos abiertos.
- b. Espacios recreativos cerrados.

### **Centro de recreación**

Es el lugar o espacio construido o naturales, donde el ser humano como persona se reúne con algún propósito de convivir.

### **Tipos de recreación**

- a. Pasiva
- b. Activa
- c. Ambiental

- d. Comunitaria
- e. Cultural
- f. Deportiva
- g. Al aire libre
- h. Laboral
- i. Pedagógica
- j. Terapéutica
- k. Turística

### **Recreación pasiva**

Este tipo de recreación está destinada a las actividades de poco esfuerzo físico y generando relajación, pasatiempo, distracción y elevar el estado anímico de la persona. Aquí se practica actividades en aire libre como caminatas, paseos, excursiones, actividades socioculturales.

### **Recreación activa**

Este tipo de recreación está destinado para actividades físicas, ejercicios que conlleva a la salud humana.

### **Recreación ambiental**

Este tipo de recreación comprende todo tipo de actividad al cuidado del medio ambiente, en este tipo de recreación se caracteriza por la presencia de árboles, plantas.

### **Importancia de recreación**

Dudsa, Z. (2015). Según el autor considera que las actividades recreativas forman a ser una parte de la vida de la humanidad actual, debido al crecimiento considerable del tiempo libre, y se ha considerado socialmente como una de las grandes conquistas de la época.

### **Actividades recreativas**

Considera a través de tres variables:

- a. Especie de la actividad

Se clasifica en 5 categorías:

- Esparcimiento: paseos, uso de playa o piscinas, excursiones a bosques o montañas, toda la actividad atractiva turísticos.

- Las vistas culturales: como museos, monumentos artísticos y culturales, iglesias, ruinas, zonas arqueológicas, artesanías y folklor.
  - Sitios naturales.
  - Actividades deportivas.
  - Asistencia de hechos o acontecimientos según el cronograma de: festivales, cursos de belleza, gastronómico, exposiciones.
- b. Naturaleza de la actividad: practica de una actividad recreativa en la naturaleza, así como turismo.
- c. Estructura de la actividad: es la intensidad y distribución en el espacio.

## 1.7. Definición de Términos Básicos

### **Diseño**

Es el resultado final de un proceso de imaginación, que se cristaliza mediante cálculo y dibujos a una escala representativa.

### **Parque recreativo**

Es un espacio o lugar destinadas a la recreación para disfrutar utilizando espacios con vegetación.

### **Centro Recreacional**

Se entiende por recreación al lugar de esparcimiento donde se reúne a las personas a realizar actividades recreativas y favoreciendo la actividad física por medio de infraestructura deportiva. Chávez, E. (2020).

## **Parque pasivo**

Se denomina Parque Pasivo al terreno o área que está destinado a árboles, crianza de plantas de jardinería y un lugar para la recreación o el descanso. Esta también sirve para confraternizar actividad deportiva bancos para sentarse, bebederos, juegos infantiles y otras comodidades

### **1.8. Formulación de hipótesis**

#### **1.8.1. Hipótesis general**

Es factible Diseñar parque recreacional pasiva para el distrito de San Miguel provincia de San Román departamento de Puno 2021. Con la cual se tendrá una dimensión de 48,89 m.x 75,02 m. x 89,02 de forma triangulo irregular, Con sus respectivos componentes.

#### **1.8.2. Hipótesis Específicos**

HE1: La identificación del estado actual del área disponible en la zona de estudio se realizará de manera efectiva para el distrito de San Miguel.

HE2: El estudio de topografía se realizará manera efectiva para el parque recreacional pasiva del distrito San Miguel.

HE3: El estudio de mecánica de suelos se realizará de manera efectiva para el parque recreacional pasiva del distrito de San Miguel.

HE3: Se diseñará el parque recreacional pasiva según los parámetros establecidos en arquitectura y estructura de manera efectiva para el distrito de san miguel.

HE4: Se calculará el presupuesto estimado de manera efectiva para el parque recreacional pasiva del distrito de san miguel.

---

## MATERIALES Y METODOS

### 1.9. Material de Estudio

#### 1.9.1. Población

La población de estudio está conformada por todos los pobladores beneficiarios urbana urbanización villa Fátima y las demás urbanizaciones aledañas del distrito de san miguel, provincia de San Román y departamento de puno.

#### 1.9.2. Muestra

La muestra es un parte de todos los habitantes que conforman la población, y está representada por 597 habitantes a la redonda de la urbanización.

### 1.10. Técnicas, procedimiento e instrumentos

#### Técnicas

Es el procedimiento por el cual el investigador recopila información necesaria para realizar el diseño, para este caso se utilizó los siguientes:

- a. La observación directa
- b. Revisión de normativa y recojo de información del campo

#### Instrumentos

En la presente investigación como instrumento esencial es la guía de observación.

#### a. Análisis paramétrico

El análisis paramétrico descriptivo, está orientado a recojo de información necesaria mediante pruebas en campo para diseñar el modelo de parque recreacional los siguientes:

- Levantamientos topográficos.
- Recojo de datos de la zona de estudio.
- Toma de fotografías del lugar.

## **b. Trabajo de gabinete**

La información recopilada del trabajo de campo se tendrá que procesar, que servirá para realizar el diseño de parque recreacional en las siguientes actividades.

- ✓ Planos topográficos, arquitectura, estructura.
- ✓ Metrados y presupuestos.

### **1.10.1. Para recolectar datos**

El recojo de información se recoge mediante fotografías, descripción de características del estado actual del área disponible.

### **1.10.2. Para procesar datos**

- Clasificación de datos
- Estudio del reconocimiento del área
- Realizar el estudio topográfico.
- AutoCAD, S10 y office

### **1.10.3. Fiabilidad de la investigación**

El presente estudio desde su perspectiva normativa RNE - E-060, 070, A-100, ITINTEC, normas A.C.I., A.S.T.M. A.A.S.H.T.O es fiable el hecho es real y pertinente basado en estudios básicos y diseños de arquitectura y estructural.

## **1.11. Operacionalización de variable**

### **Variable de estudio**

Diseño de parque recreacional ecológico.

TABLA N°01: Operacionalización De Variables

| Variables                                   | Definición Conceptual   | Definición Operacional  | Dimensiones                   | Indicadores  | Items   |
|---|---|---|-------------------------------|--|---|
| <b>Diseño de parque recreacional pasivo</b> | Est el espacio recreacional destinada a las actividades de poco para nada físicas (esfuerzo físico) y más contemplación de relajación, pasatiempo, distracción y elevar el estado anímico. Aquí se practica actividades en aire libre como caminatas, paseos, excursiones, actividades socioculturales. | Se operacionaliza mediante las dimensiones e indicadores con la aplicación de instrumentos para satisfacer las necesidades de la población. | Recojo de información         | Situación actual                                       | Ubicación<br>Accesos<br>Población<br>Económico        |
|   |   |   | Estudio Topográfico           | Planimetría<br>Altimetría                              | Puntos topográficos<br>Longitudes y latitudes         |
|   |   |   | Estudio de mecánica suelos    | Granulometría<br>Capacidad portante<br>Peso específico | Numero de tamices<br>Carga admisible<br>Tipo de suelo |
|   |   |   | Diseño de parque recreacional | Forma<br>Función<br>Espacio<br>Contenido               | Arquitectura<br>Estructura                            |
|   |   |   | Metrados                      | Costos unitarios                                       | S10   |

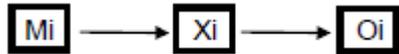
Fuente: Elaboración propia

### Tipo de investigación

Según el tipo de estudio es descriptivo, se busca a través de análisis de recojo de información de lugar de estudio para posibilitar beneficios en bienestar recreativo en el distrito de san miguel.

## Diseño de investigación

Según el tipo de investigación es No experimental - descriptivo, porque no se manipula la variable, porque las condiciones de infraestructura no pueden ser controladas.



Donde:

**Mi:** Área de estudio urbanización villa Fátima para el diseño del parque.

**Xi:** Parque recreacional ecológico.

**Oi:** Diseño de un Parque recreacional ecológico con áreas verdes.

**Líneas de investigación:** Según las características de investigación corresponde a ciudades e infraestructura sostenible.

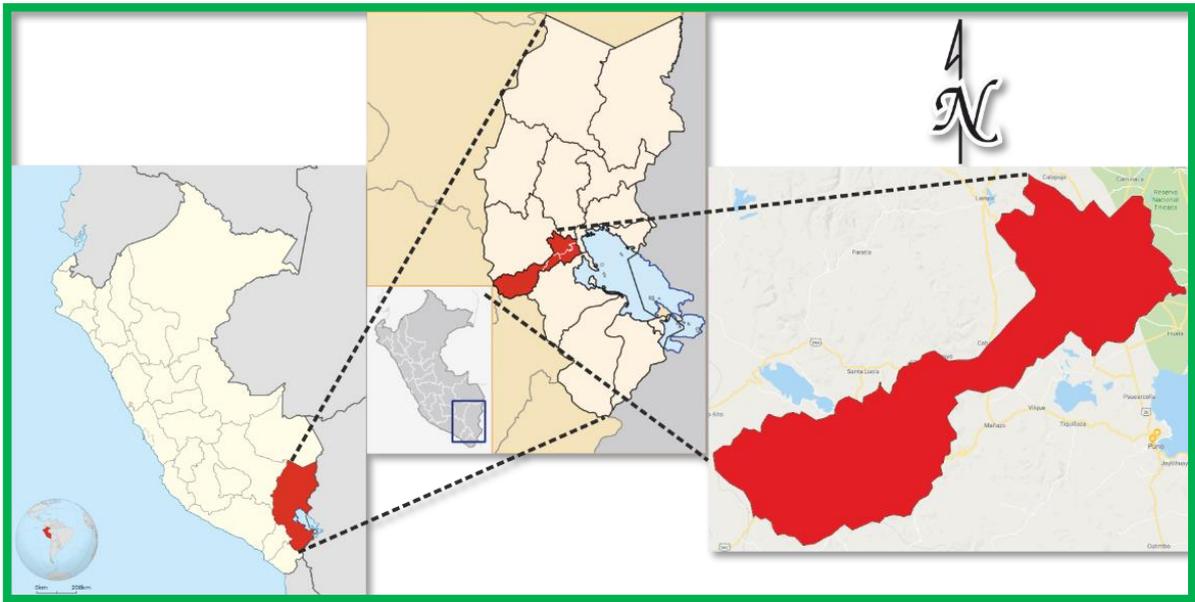
## II. RESULTADOS

### 3.1. Estado actual zona de estudio

#### 3.1.1 Ubicación política

|              |   |              |
|--------------|---|--------------|
| Región       | : | Puno.        |
| Departamento | : | Puno.        |
| Provincia    | : | San Román    |
| Distrito     | : | San Miguel   |
| Urbanización | : | Villa Fátima |

FIGURA N°01: Meso Localización



Fuente: google maps



### 3.1.2 Ubicación de la zona

La zona de estudio se encuentra ubicada en el distrito de San Miguel, Urbanización Villa Fátima.

La zona del Proyecto oscila entre los 3835 m.s.n.m.

FIGURA N°04: Vista satelital de zona de estudio



Fuente: Google maps

### 3.1.3 Accesibilidad

Desde la capital del departamento de Puno, la vía de acceso es por la carretera interoceánica puno – Juliaca, se encuentra a una distancia de 46.7 Km con un tiempo de viaje en vehículo motorizado de 50 minutos y de la Ciudad de Juliaca hacia el Distrito de San Miguel son 3.10 km.

Tabla N<sup>a</sup> 02: Vías de Acceso.

| Nº | Origen  | Destino    | Tipo de Vía | Superficie de Rodadura | Estado | Km  | Tiempo de Viaje en Vehículo Motorizado |
|----|---------|------------|-------------|------------------------|--------|-----|--|
| 1  | Puno    | Juliaca    | Nacional    | Asfaltado              | Bueno  | 44  | 45 Minutos                             |
| 2  | Juliaca | San Miguel | Nacional    | Asfaltado              | Bueno  | 3,1 | 10 Minutos                             |

Fuente: Trabajo de campo

FIGURA N<sup>a</sup> 05: Acceso de descenso a Distrito de San Miguel



Fuente: Google maps

### 3.1.4 Antecedente legal de la zona de estudio

Los otorgantes de conformidad con lo ordenado por la ley 26878, ley general de habilitaciones urbanas, D.S. N<sup>o</sup> 053-98-PCM. D.S. N<sup>o</sup> 030-

2002-MTC, R.M. N° 160-2002-V.C., así como lo dispuesto en la ley 27972, y el TUPA vigente, transfiere en propiedad y enajenación perpetua, a favor de la municipalidad provincial de san Román Juliaca.

### **3.1.5 Situación actual de la infraestructura existente**

#### **a) Descripción general**

El área de estudio presenta lluvias intensas y de mediana intensidad (meses de diciembre a marzo) ya que la superficie en donde está ubicado el proyecto son pendientes suaves, por lo que se presentan inundaciones en la zona de estudio, donde los pobladores realizan sus actividades de deporte y otras actividades sociales.

Actualmente los documentos de propiedad del terreno del espacio donde se propone la construcción, se encuentran debidamente saneados. Tal como se puede constatar en el estudio.

#### **b) Estructura actual.**

El espacio público destinado a área verde, se encuentra en la actualidad en estado de abandono; no se cuenta con infraestructura de drenaje alguno, generándose inundaciones en épocas de lluvia ya que no cuenta con vías pavimentadas y/o asfaltadas y por ende no cuenta con infraestructura de drenaje, actualmente se encuentran a nivel de terreno natural, sin ningún tipo de trabajos a nivel de afirmado o alguna capa de superficie de rodadura.

Las vías existentes se encuentran en un estado de deterioro de la superficie de rodadura, el cual genera problemas en el tránsito vehicular debido a la acción de las precipitaciones pluviales y otros los cuales ocasionan el deterioro de las mismas creando malestar en todos los usuarios.

La infraestructura actual en donde se desarrolla el tránsito de vehículos se encuentra en un estado crítico, por la inundación de aguas pluviales, baches y montículos de material de construcción como hormigón,

pedras, escombros. Donde se tiene una antigüedad de 10 a más años atrás en la misma situación

El espacio por intervenir, es un espacio baldío donde los vecinos usan de acumulación de basura, siendo vulnerable la población a posibles enfermedades respiratorias.

En la zona de estudio cuenta con una vereda existente

FIGURA N<sup>a</sup> 06: Estado actual del área libre



Fuente: Trabajo de campo

En la zona de estudio se encuentra la presencia de comercio informal (juegos mecánicos, etc) donde los comerciantes se apropian de las veredas y el espacio destinado para recreación, donde los pobladores

Debido a las fuertes precipitaciones pluviales el lugar del proyecto presenta un mal estado (charcos de agua), por lo que los pobladores no pueden realizar sus actividades físicas y otras actividades culturales en el terreno actual, es por tal motivo que se realiza este proyecto.

### **3.1.6 Características Socio Económico**

#### **a. Densidad Poblacional**

##### **Tasa de crecimiento y proyecciones de la población.**

La tasa de crecimiento demográfico, el distrito de San Miguel según el último censo 2017, se tiene una población de 62 463 habitantes y una densidad poblacional de 511, 99 hab/km<sup>2</sup>, el distrito indicado es nuevo creado mediante la Ley N° 30492, en fecha 28 de julio del 2016. Que forma parte de la provincia de San Román; específicamente, se refiere ordinariamente al cambio en la población durante un período expresado a menudo como un porcentaje del número de individuos existentes en un país o lugar a fines de un año sobre la población inicial en el mismo año.

##### **▪ Proyecciones de la población.**

Según el INEI La proyección de la población del distrito de San Miguel se estima según la tasa de crecimiento, como una evaluación, cuantitativa y cualitativa, de un lugar para el futuro, hasta 2020 se estima 73 839 habitantes, partiendo de una situación presente, con datos conocidos, y el planteamiento de alguna hipótesis de evolución. Se estima y se proyecta la población por departamentos, provincias y distritos con datos actuales de INEI 2018 a 2020.

Tabla N° 03: Proyección de población

**PERÚ: POBLACIÓN TOTAL PROYECTADA AL 30 DE JUNIO DE CADA AÑO,  
SEGÚN DEPARTAMENTO, PROVINCIA Y DISTRITO, 2018 - 2020**

| Ubigeo        | Departamento, provincia y distrito | 2018           | 2019           | 2020           |
|---------------|------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>211100</b> | <b>SAN ROMÁN</b>                   | <b>325 549</b> | <b>335 193</b> | <b>344 030</b> |
| 211101        | JULIACA                            | 240 615        | 246 970        | 252 671        |
| 211102        | CABANA                             | 5 314          | 5 412          | 5 495          |
| 211103        | CABANILLAS                         | 4 652          | 4 606          | 4 546          |
| 211104        | CARACOTO                           | 7 247          | 7 374          | 7 479          |
| 211105        | SAN MIGUEL                         | 67 721         | 70 831         | 73 839         |
| <b>211200</b> | <b>SANDIA</b>                      | <b>56 902</b>  | <b>56 575</b>  | <b>56 088</b>  |
| 211201        | SANDIA                             | 11 498         | 11 490         | 11 446         |
| 211202        | CUYOCUYO                           | 5 619          | 5 636          | 5 633          |

Fuente: INEI

- **Actividad principal de la población y nivel de vida**

El 56.5% de los encuestado manifestaron que se dedican al comercio, el 21.7% son empleados, el 13.0% se dedica a la actividad agrícola y el 8.7% se dedica a otras actividades como el transporte, turismo, etc.

Tabla N° 04: Principales Actividades de la Población

| Detalle                      | Frecuencia | Porcentaje    | Porcentaje acumulado |
|------------------------------|------------|---------------|----------------------|
| Agricultura                  | 19         | 13,0%         | 13,0%                |
| Comercio                     | 84         | 56,5%         | 69,6%                |
| La minería                   | 0          | 0,0%          | 69,6%                |
| Empleado                     | 32         | 21,7%         | 91,3%                |
| No tiene actividad económica | 0          | 0,0%          | 91,3%                |
| Otra                         | 13         | 8,7%          | 100,0%               |
| <b>Total</b>                 | <b>149</b> | <b>100,0%</b> |                      |

Fuente: Encuesta Socioeconómica

Tabla Nª 05: Población total estimada

| Compendio Estadístico Puno 2017   |                |                |                |                |                |                |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 3.9 PUNO: POBLACIÓN TOTAL ESTIMADA AL 30 DE JUNIO, POR SEXO, SEGÚN PROVINCIA Y DISTRITO, 2014 - 2015. |                |                |                |                |                |                |
| Provincia / Distrito  | 2014           |                |                | 2015           |                |                |
|   | Total          | Hombre         | Mujer          | Total          | Hombre         | Mujer          |
| <b>SAN ROMÁN</b>  | <b>287 823</b> | <b>140 410</b> | <b>147 413</b> | <b>293 697</b> | <b>143 112</b> | <b>150 585</b> |
| Juliaca   | 272 436        | 133 223        | 139 213        | 278 444        | 135 989        | 142 455        |
| Cabana  | 4 270          | 1 959          | 2 311          | 4 224          | 1 940          | 2 284          |
| Cabanillas  | 5 378          | 2 479          | 2 899          | 5 374          | 2 473          | 2 901          |
| Caracoto  | 5 739          | 2 749          | 2 990          | 5 655          | 2 710          | 2 945          |

Fuente: INEI

## b. Características de la Vivienda

En el distrito de San Miguel la mayoría de sus viviendas se caracteriza por viviendas de material noble, viviendas de adobe con techos de calamina y pisos de tierra.

FIGURA Nª 07: Tipo de Viviendas en el entorno



Fuente: Vista fotográficas

### 3.1.7 Clima

Actualmente el clima del ámbito es variado ya que está en relación directa con la altitud. Sus características generales son:

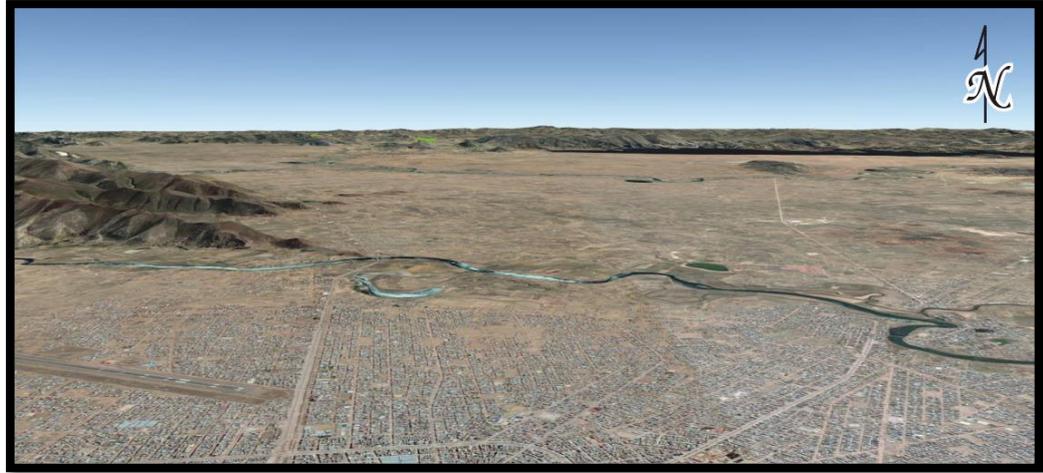
El área de estudio presenta un clima frígido, cuya temperatura máxima en la estación de verano oscila entre los 14.8°C y 18.2°C y la temperatura mínima en la estación de invierno Oscilan entre 4°C y -6°C la temperatura media es de 7.9°C.

- ✓ Los vientos de diversa forma e intensidad son frecuentes.
- ✓ En épocas de lluvias, generalmente entre enero y marzo, suelen hacerse presentes granizadas, nevada, truecos, relámpagos y rayos.
- ✓ Predomina el contraste térmico. Hay periodos en que el frio y el calor devienen en insoportables.
- ✓ Es frígido, ventoso y con escasa humedad.

### 3.1.8 Descripción Geología y geotecnia

El espacio geográfico donde se ubica el área de estudio, está conformado por una unidad geográfica región andina (sierra). Esta unidad constituye el 100.0% de la superficie total del distrito de San Miguel, el cual presenta características particulares y diferenciadas, que condicionan su topografía, clima y vocación productiva; comprende una altitud de 3832 m.s.n.m.

FIGURA Nª 08: Vista relieve

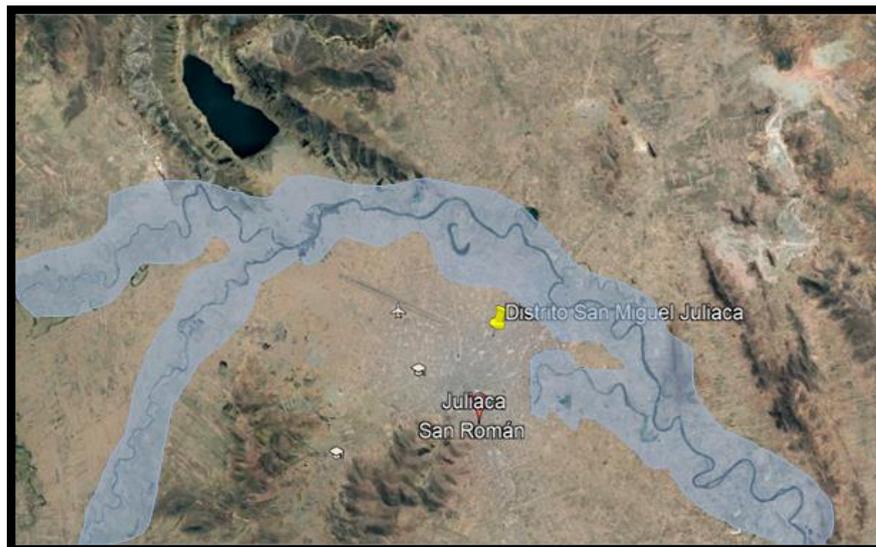


Fuente: Trabajo de campo

### 3.1.9 Hidrología

Como antecedente de precipitaciones pluviales, se registra que inicia en el mes de diciembre y tiene una duración de 04 meses (Hasta Marzo), con mayor intensidad se registra en los meses de diciembre y enero, presentándose en algunas ocasiones granizadas intensas. Se registra un promedio de precipitación media anual 663.9 mm/año.

FIGURA Nª09: Cuenca hidrográfica



Fuente: Principales fuentes DSM

### 3.2. Estudio Topográfico

Durante el estudio topográfico se ha identificado que el espacio público destinado a área verde y/o recreación pública, se encuentra en la actualidad en estado de abandono; el relieve del terreno es de tipo aluvial plano, moderado llana con declinaciones y pendientes mínimas que varían hasta un máximo de 2%, es predominante hacia la zona del río Coata en épocas de precipitaciones pluviales se comprueba que se generan charcos en algunos lugares o zonas bajas son inundadas y por poseer un suelo arcilloso no logra filtrar.

El espacio geográfico donde se ubica el área de influencia del proyecto, está conformado por una unidad geográfica sierra. Esta unidad constituye el 100.0% de la superficie total del distrito de San Miguel, el cual presenta características particulares y diferenciadas, que condicionan su topografía, clima y vocación productiva; comprende una altitud de 3820 m.s.n.m.  $15^{\circ}28'27.3''S$   $70^{\circ}07'30.2''W$  está ubicada en coordenadas.

|          |   |                  |
|----------|---|------------------|
| ESTE (X) | : | 389807.596       |
| NORTE(Y) | : | 8290133.522      |
| ALTITUD  | : | 3832.029 m.s.n.m |

Para el caso de la red de apoyo, poligonal abierta se realizó con un equipo estación total, básicamente para poder obtener niveles de error mínimos. Para ello, se tomaron lecturas de distancia repetida y en modo fino del instrumento lo que significa que, en un intervalo de tiempo de 2,5 segundos por visada, utilizando de este tiempo el promedio de lecturas computarizadas, cada una de ellas, medidas con rayos infrarrojos de onda corta, el cual se afecta principalmente por la posición y el número de prismas utilizados. Además, se realizaron los ajustes por temperatura, presión, factor escala y la metodología resumida fue la siguiente:

Se ejecutó una poligonal con medida directa, utilizándose para ello estación total marca TRIMBLE M3 de aproximación 2" con colector interno de información, cada medida se realizó en modo fino, en series de 2 visadas cada una, de las cuales el software de cálculo tomó el promedio final, de esta

manera se reduce al mínimo el error del operador y logrando errores de cierre dentro de lo permitido por los términos de referencia los cuales son:

Tabla N<sup>o</sup> 06: Control con Estación Total

| Descripción               | Cuarto Orden | Poligonales Secundarias  |
|---------------------------|--------------|--------------------------|
| Límite de error azimutal  | 15" (N)      | 30" (N) <sup>^</sup> 1/2 |
| Máximo error en           | 1/2          | 1:5,000                  |
| Distancia                 | 1:10,000     | 1:3,000                  |
| Cierre después del ajuste | 1:5,000      | MC o Crandall            |
| Acimutal                  | MC o         |                          |
| Criterio de calculo       | Crandall     |                          |

Fuente: Trabajo en campo

MC= Mínimos cuadrados

N = números de vértices

El Levantamiento topográfico se desarrolla dentro del marco del trabajo de Topografía a detalles, Los trabajos específicos que se desarrollaron son:

- Desplazamiento de la brigada de topografía a la zona en estudio coordinándose con el ingeniero encargado del Proyecto de parte del equipo. Luego de la entrega del terreno, se procedió con el reconocimiento de la zona, verificando el área de trabajo, así como las zonas aledañas para su delimitación.
- Para el levantamiento topográfico del área en estudio se estableció un (01) Poligonal Básica: que sirvió de apoyo para el levantamiento de los detalles propios del presente estudio.
- Una vez reconocido la zona de trabajo se procedió a colocar los puntos de control de la poligonal de apoyo que servirá para el levantamiento del área lo cual está conformado por los vértices que se asignaron con códigos BM-01.
- Finalmente, se establecieron las coordenadas UTM en el sistema WGS-84 de los vértices de la Poligonal Básica a partir de la georreferenciación realizado con GPS sub métrico marca trimble geoXT serie Geo Explorer 2008 Series.

- Para el levantamiento topográfico se empleó 01 Estación Total marca trimble M3, con precisión de  $\pm (2\text{mm} + 2\text{ppm} \times D)$  con aproximación de 3 segundos.

### Trabajo de gabinete

Para la generación de la planimetría, el mismo que debía contar con la correcta determinación de la triangulación de punto topográficos poligonal abierta. Se comenzó a procesar toda la información recopilada en el trabajo de campo, descargando la nube de puntos e importando al AutoCAD civil 3D para su posterior dibujo tales como:

- Descarga de datos de la estación total
- Procesamiento de datos
- Georreferenciación y descarga de imagen satelital
- Dibujo y edición de superficie topográfica
- Curvas de nivel
- Construcciones existentes
- Ubicación de lotes y manzanas
- Vías, postes veredas, obras de arte.
- red de drenajes
- Preparación para la impresión de plano (rotulo, leyenda, cuadros etc.)
- Resultados finales.

### Compensación

Debido al error de cierre lineal, las coordenadas calculadas deben corregirse mediante una compensación, que consiste en distribuir ese error proporcionalmente a la longitud de cada lado.

Se usó la siguiente formula:

$$C = d/Sd \times eN \text{ o } eE$$

Donde:

D= Distancia de un lado

Sd= Suma de las distancias o longitud poligonal

eN= Incremento o desplazamiento del Norte

eE= Incremento o desplazamiento del Este

Los puntos de coordenadas obtenidas y con el empleo de programas como el CIVIL 3D, se procedieron a modelar las superficies topográficas para finalmente obtener las curvas de nivel.

Estos trazos que generan los planos, han sido procesados en dibujos sectorizados en AutoCAD los archivos están en unidades métricas los puntos son incluidos como bloques en la capa 0 y controlada en tres tipos de información básica (número de punto norte, este, elevación, y descripción) PNEZD.

Figura N° 10: Ubicación de estación total



Fuente: Trabajo de campo

Figura N<sup>a</sup> 11: Levantamiento topográfico



Fuente: Trabajo de campo

Figura N<sup>a</sup> 12: Levantamiento topográfico área de estudio



Fuente: Trabajo de campo

Según los estudios se ha proyectado un área en forma triangular con las siguientes dimensiones de 48.89 m. x 75,02 m. x 89,02 m. los trabajos de control terrestre se llevaron a cabo desarrollando las actividades siguientes: Recopilación de información, Reconocimiento e identificación de puntos de control terrestre, referenciación de los puntos de control. Lectura de puntos de relleno topográfico, procesamiento y edición de superficie en gabinete. Geográficamente está comprendido tal como se muestra en el mapa a continuación se ubica los detalles.

TABLA N<sup>a</sup> 06: Puntos topográficos

| CUADRO DE CONSTRUCCION |         |       |             |            |             |
|------------------------|---------|-------|-------------|------------|-------------|
| VERTICE                | LADO    | DIST. | ANGULO      | ESTE       | NORTE       |
| P1                     | P1 - P2 | 81.41 | 133° 54'56" | 380225.746 | 8290055.097 |
| P2                     | P2 - P3 | 2.77  | 136° 4'42"  | 380296.452 | 8290014.741 |
| P3                     | P3 - P4 | 37.26 | 136° 4'42"  | 380299.142 | 8290015.422 |
| P4                     | P4 - P5 | 2.88  | 133° 50'50" | 380318.814 | 8290047.061 |
| P5                     | P5 - P6 | 81.41 | 133° 50'50" | 380318.102 | 8290049.856 |
| P6                     | P6 - P7 | 2.77  | 136° 9'32"  | 380247.291 | 8290090.028 |
| P7                     | P7 - P8 | 37.04 | 136° 9'32"  | 380244.606 | 8290089.345 |
| P8                     | P8 - P1 | 2.88  | 133° 54'56" | 380225.039 | 8290057.891 |

Fuente: Trabajo de campo

Se implantaron vértices de la poligonal sin exceder de una distancia promedio de 250m. Asegurando su intervisibilidad.

Para los trabajos de levantamiento topográfico se siguió el siguiente procedimiento:

- ✓ Se procedió a tomar las coordenadas con el GPS sub métrico (1m de radio de error aprox.) del punto "ST 01" y "ST 02 - NORTE" Con referencia hacia al norte, con coordenadas N,E,Z
- ✓ Se estaciono el equipo en el punto ST 01 y se introdujo las coordenadas ST – 02 y ST NORTE, a la memoria de la estación total y visando el punto "VISTA ATRAS" "ST-02" punto de referencia, con su respectiva corrección después de medir a dicho punto.

- ✓ Apoyados en los vértices y a las poligonales de control, se levantaron en campo todos los detalles planimétricos compatible con la escala de presentación de los servicios, tales como: viviendas, vías de acceso, postes, cercos, veredas, perímetros, letrinas, calles, etc. Para ello se hizo uso de la estación total los cuales apoyaron en una red de poligonales ajustadas y calculadas previamente calculadas.
- ✓ Toda la información obtenida es post-procesada empleando el software de cálculo denominado FIELDBOOK, software que lleva incluido la estación total trimble m3

### Trabajo de gabinete

La información recogida en el campo fue transmitida a la computadora de trabajo a través del programa Trimble Access. Esta información ha sido procesada por el modulo básico haciendo posible tener un archivo de radiaciones sin errores de cálculo, con su respectiva codificación de acuerdo a la ubicación de puntos.

Con la información recabada del levantamiento topográfico se procedió a realizar la descarga de la misma hacia la computadora que se realizó el trabajo de gabinete para la cual se utilizó el software de la “**Estación TOTAL TRIMBLE ACCESS**”, una vez copilada la información se procedió el trabajo con el software de autodesk **Civil 3D** para la generación de la planimetría, el mismo que debía contar con la correcta determinación de la triangulación de punto topográficos poligonal abierta. Se comenzó a procesar toda la información recopilada en el trabajo de campo, descargando la nube de puntos e importando al AutoCAD civil 3D para su posterior dibujo tales como:

- Descarga de datos de la estación total
- Procesamiento de datos
- Georreferenciación y descarga de imagen satelital
- Dibujo y edición de superficie topográfica
- Curvas de nivel
- Construcciones existentes

- Ubicación de lotes y manzanas
- Vías, postes veredas, obras de arte.
- red de drenajes
- Preparación para la impresión de plano (rotulo, leyenda, cuadros etc.)
- Resultados finales.

### Compensación

Debido al error de cierre lineal, las coordenadas calculadas deben corregirse mediante una compensación, que consiste en distribuir ese error proporcionalmente a la longitud de cada lado.

Se usó la siguiente formula:

$$C = d/Sd \times eN \text{ o } eE$$

Donde:

D= Distancia de un lado

Sd= Suma de las distancias o longitud poligonal

eN= Incremento o desplazamiento del Norte

eE= Incremento o desplazamiento del Este

Los puntos de coordenadas obtenidas y con el empleo de programas como el CIVIL 3D, se procedieron a modelar las superficies topográficas para finalmente obtener las curvas de nivel.

- En conclusión, el trabajo topográfico se culminó satisfactoriamente con un error de desplazamiento (NORTE Y ESTE) de 0.005 m, en los dos puntos de cambio.
- Se estableció dos puntos de control (ST 01 Y ST 02). Y dos Bench Mark (BM 01 Y BM 02 ) para los trazos y replanteos posteriores.

### 3.3. Estudio de mecánica de suelos

El presente estudio se realizó con un muestreo sistemático en la zona estratégicos y representativos previo a un programa diseñado para cada uno de las estructuras que contiene con el estudio para esto se procedió con la apertura calicatas a cielo abierto, descripción del terreno y las respectivas pruebas de acuerdo a la magnitud del proyecto. luego se remitió al laboratorio de mecánica de suelos para realizar los ensayos respectivos.

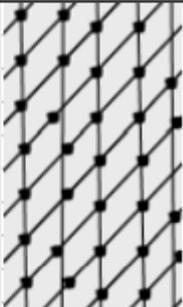
#### **En fase de gabinete**

Con los datos obtenidos de las perforaciones (calicatas) y la descripción del terreno, se han realizado la interpretación de la geología y geotecnia del subsuelo de la zona del emplazamiento de la infraestructura que contendrá el proyecto de estudio, información con la que se ha confeccionado los planos, perfiles y secciones geológicas respectivas se efectuó la clasificación de los suelos y canteras, finalmente se ha elaborado el informe final de estudio en mención

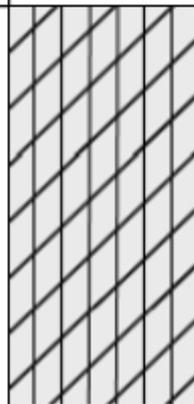
Los trabajos de excavación de calicatas se realizaron con toda normalidad, según el estudio de suelos el número de puntos de investigación (calicatas) fueron 04, los cuales se detallan a continuación.

**TABLA Nª 07: Muestras de calicatas**

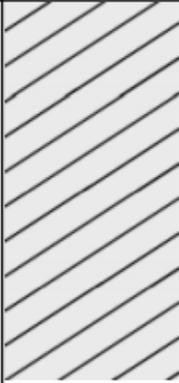
**CALICATA – 01, APOLO XI, CDRA 01**

| PROFUNDIDAD |   |      | ESTRATO | TIPO DE SONDAJE                      | DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL  | CLASIFICACIÓN SUCS | SIMBOLO   |
|-------------|---|------|---------|--------------------------------------|---|--------------------|---|
| 0.00        | - | 0.10 | E - 01  | apertura de calicata a cielo abierto | relleno de arenas limo arcillosas con basuras y palsticos y otros elementos contaminantes | --                 | --  |
| 0.11        | - | 0.20 |         |                                      |   |                    |   |
| 0.21        | - | 0.30 |         |                                      |   |                    |   |
| 0.31        | - | 0.40 |         |                                      |   |                    |   |
| 0.41        | - | 0.50 |         |                                      |   |                    |   |
| 0.51        | - | 0.60 | E - 02  | apertura de calicata a cielo abierto | arenas limo arcillosas con mezcla de arenas finas y arcillas limosas de coloracion café   | SC-SM              |  |
| 0.61        | - | 0.70 |         |                                      |   |                    |   |
| 0.71        | - | 0.80 |         |                                      |   |                    |   |
| 0.81        | - | 0.90 |         |                                      |   |                    |   |
| 0.91        | - | 1.00 |         |                                      |   |                    |   |
| 1.01        | - | 1.10 |         |                                      |   |                    |   |
| 1.11        | - | 1.20 |         |                                      |   |                    |   |
| 1.21        | - | 1.30 |         |                                      |   |                    |   |
| 1.31        | - | 1.40 |         |                                      |   |                    |   |
| 1.41        | - | 1.50 |         |                                      |   |                    |   |
| 1.51        | - | 1.60 |         |                                      |   |                    |   |

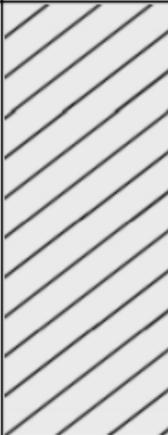
**CALICATA – 02, PASJ. MILITAR**

| PROFUNDIDAD |   |      | ESTRATO | TIPO DE SONDAJE                      | DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL   | CLASIFICACIÓN SUCS | SIMBOLO   |
|-------------|---|------|---------|--------------------------------------|--|--------------------|---|
| 0.00        | - | 0.10 | E - 01  | apertura de calicata a cielo abierto | relleno de cantera con mezcla de arenas limosas y basuras y restos vegetales | --                 | --  |
| 0.11        | - | 0.20 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.21        | - | 0.30 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.31        | - | 0.40 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.41        | - | 0.50 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.51        | - | 0.60 | E - 02  | apertura de calicata a cielo abierto | limos finos con arenas finas y arcillas limosas con compacidad media a baja  | CL-ML              |  |
| 0.61        | - | 0.70 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.71        | - | 0.80 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.81        | - | 0.90 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.91        | - | 1.00 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.01        | - | 1.10 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.11        | - | 1.20 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.21        | - | 1.30 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.31        | - | 1.40 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.41        | - | 1.50 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.51        | - | 1.60 |         |                                      |  |                    |   |

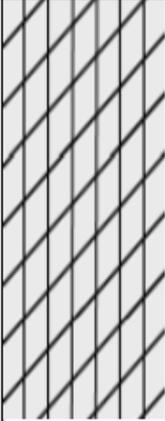
**CALICATA – 03, JR. PUSI - APOLO XI**

| PROFUNDIDAD |   |      | ESTRATO | TIPO DE SONDAJE                      | DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL   | CLASIFICACIÓN SUCS | SIMBOLO   |
|-------------|---|------|---------|--------------------------------------|--|--------------------|---|
| 0.00        | - | 0.10 | E - 01  | apertura de calicata a cielo abierto | relleno contaminado con arenas limosas y arenas arcillosas con gravas      | --                 | --  |
| 0.11        | - | 0.20 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.21        | - | 0.30 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.31        | - | 0.40 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.41        | - | 0.50 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.51        | - | 0.60 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.61        | - | 0.70 | E - 02  | apertura de calicata a cielo abierto | arcillas de plasticidad media a elevada con limos elasticos y arenas finas | CL                 |  |
| 0.71        | - | 0.80 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.81        | - | 0.90 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.91        | - | 1.00 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.01        | - | 1.10 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.11        | - | 1.20 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.21        | - | 1.30 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.31        | - | 1.40 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.41        | - | 1.50 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.51        | - | 1.60 |         |                                      |  |                    |   |

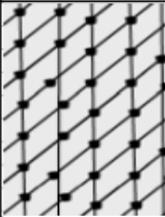
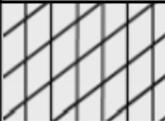
**CALICATA – 04, AV. REVOLUCION - AV. MANCO CAPAC**

| PROFUNDIDAD |   |      | ESTRATO | TIPO DE SONDAJE                      | DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL   | CLASIFICACIÓN SUCS | SIMBOLO   |
|-------------|---|------|---------|--------------------------------------|--|--------------------|---|
| 0.00        | - | 0.10 | E - 01  | apertura de calicata a cielo abierto | relleno con presencia de material de cantera y basuras y otros elementos contaminantes | --                 | --  |
| 0.11        | - | 0.20 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.21        | - | 0.30 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.31        | - | 0.40 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.41        | - | 0.50 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.51        | - | 0.60 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.61        | - | 0.70 | E - 02  | apertura de calicata a cielo abierto | arcillas de plasticidad media a elevada con limos elasticos y arenas finas             | CL                 |  |
| 0.71        | - | 0.80 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.81        | - | 0.90 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.91        | - | 1.00 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.01        | - | 1.10 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.11        | - | 1.20 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.21        | - | 1.30 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.31        | - | 1.40 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.41        | - | 1.50 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.51        | - | 1.60 |         |                                      |  |                    |   |

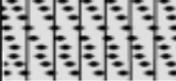
**CALICATA – 05, JR. OCEANO PACIFICO - AV. REVOLUCION**

| PROFUNDIDAD |   |      | ESTRATO | TIPO DE SONDAJE                      | DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL  | CLASIFICACIÓN SUCS | SIMBOLO   |
|-------------|---|------|---------|--------------------------------------|---|--------------------|---|
| 0.00        | - | 0.10 | E - 01  | apertura de calicata a cielo abierto | material de relleno de arenas finas limosas con basuras y otros                       | --                 | --  |
| 0.11        | - | 0.20 |         |                                      |   |                    |   |
| 0.21        | - | 0.30 |         |                                      |   |                    |   |
| 0.31        | - | 0.40 |         |                                      |   |                    |   |
| 0.41        | - | 0.50 |         |                                      |   |                    |   |
| 0.51        | - | 0.60 | E - 02  | apertura de calicata a cielo abierto | arcillas limosas con arenas finas y limos elasticos de arcillas con plasticidad media | CL-ML              |  |
| 0.61        | - | 0.70 |         |                                      |   |                    |   |
| 0.71        | - | 0.80 |         |                                      |   |                    |   |
| 0.81        | - | 0.90 |         |                                      |   |                    |   |
| 0.91        | - | 1.00 |         |                                      |   |                    |   |
| 1.01        | - | 1.10 |         |                                      |   |                    |   |
| 1.11        | - | 1.20 |         |                                      |   |                    |   |
| 1.21        | - | 1.30 |         |                                      |   |                    |   |
| 1.31        | - | 1.40 |         |                                      |   |                    |   |
| 1.41        | - | 1.50 |         |                                      |   |                    |   |
| 1.51        | - | 1.60 |         |                                      |   |                    |   |

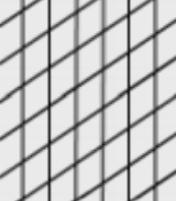
**CALICATA – 06, JR. SAN ISIDRO**

| PROFUNDIDAD |   |      | ESTRATO | TIPO DE SONDAJE                      | DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL   | CLASIFICACIÓN SUCS | SIMBOLO   |
|-------------|---|------|---------|--------------------------------------|--|--------------------|---|
| 0.00        | - | 0.10 | E - 01  | apertura de calicata a cielo abierto | relleno de arenas finas limo arcillosas con basura y otros elementos contaminantes | --                 | --  |
| 0.11        | - | 0.20 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.21        | - | 0.30 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.31        | - | 0.40 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.41        | - | 0.50 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.51        | - | 0.60 | E - 02  | apertura de calicata a cielo abierto | arenas arcillosas con mezcla de arenas limosas con granos finos                    | SC-SM              |  |
| 0.61        | - | 0.70 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.71        | - | 0.80 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.81        | - | 0.90 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.91        | - | 1.00 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.01        | - | 1.10 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.11        | - | 1.20 | E - 03  | apertura de calicata a cielo abierto | limos elasticos con arcillas limosas de mezcla de limos y arenas finas             | CL-ML              |  |
| 1.21        | - | 1.30 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.31        | - | 1.40 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.41        | - | 1.50 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.51        | - | 1.60 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.61        | - | 1.70 |         |                                      |  |                    |   |

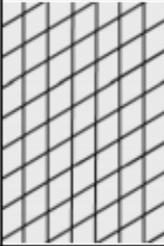
**CALICATA – 07, JR. SAN ISIDRO**

| PROFUNDIDAD |   |      | ESTRATO | TIPO DE SONDAJE                      | DESCRIPCION DEL MATERIAL   | CLASIFICACION SUCS | SIMBOLO   |
|-------------|---|------|---------|--------------------------------------|--|--------------------|---|
| 0.00        | - | 0.10 | E - 01  | apertura de calicata a cielo abierto | relleno de arenas limosas con arenas arcillosas con turbiedad y basura y otros | --                 | --  |
| 0.11        | - | 0.20 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.21        | - | 0.30 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.31        | - | 0.40 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.41        | - | 0.50 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.51        | - | 0.60 | E - 02  | apertura de calicata a cielo abierto | arcillas con limos elasticos de plasticidad media a elevada                    | CL                 |  |
| 0.61        | - | 0.70 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.71        | - | 0.80 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.81        | - | 0.90 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.91        | - | 1.00 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.01        | - | 1.10 | E - 03  | apertura de calicata a cielo abierto | arenas finas con arenas mal gradadas de pocos limos                            | SP-SM              |  |
| 1.11        | - | 1.20 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.21        | - | 1.30 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.31        | - | 1.40 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.41        | - | 1.50 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.51        | - | 1.60 |         |                                      |  |                    |   |

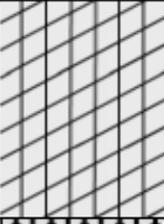
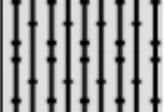
**CALICATA – 08, JR. FLORAL**

| PROFUNDIDAD |   |      | ESTRATO | TIPO DE SONDAJE                      | DESCRIPCION DEL MATERIAL   | CLASIFICACION SUCS | SIMBOLO   |
|-------------|---|------|---------|--------------------------------------|--|--------------------|---|
| 0.00        | - | 0.10 | E - 01  | apertura de calicata a cielo abierto | relleno con gravas y material contaminado de cantera                             | --                 | --  |
| 0.11        | - | 0.20 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.21        | - | 0.30 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.31        | - | 0.40 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.41        | - | 0.50 | E - 02  | apertura de calicata a cielo abierto | limos finos con arenas finas y arcillas con limos elasticos de plasticidad media | CL-ML              |  |
| 0.51        | - | 0.60 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.61        | - | 0.70 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.71        | - | 0.80 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.81        | - | 0.90 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.91        | - | 1.00 | E - 03  | apertura de calicata a cielo abierto | arenas limosas con mezcla de arenas mal gradadas con pocos limos                 | SP-SM              |  |
| 1.01        | - | 1.10 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.11        | - | 1.20 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.21        | - | 1.30 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.31        | - | 1.40 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.41        | - | 1.50 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.51        | - | 1.60 |         |                                      |  |                    |   |

**CALICATA – 09, JR. GOLFOS**

| PROFUNDIDAD |        | ESTRATO | TIPO DE SONDAJE                      | DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL   | CLASIFICACIÓN SUCS | SIMBOLO   |
|-------------|--------|---------|--------------------------------------|--|--------------------|---|
| 0.00        | - 0.10 | E - 01  | apertura de calicata a cielo abierto | relleno con gravas y material contaminado de cantera y presencia de restos vegetales | --                 | --  |
| 0.11        | - 0.20 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.21        | - 0.30 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.31        | - 0.40 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.41        | - 0.50 | E - 02  | apertura de calicata a cielo abierto | limos finos con arenas finas y arcillas con limos elasticos de plasticidad media     | CL-ML              |  |
| 0.51        | - 0.60 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.61        | - 0.70 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.71        | - 0.80 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.81        | - 0.90 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.91        | - 1.00 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.01        | - 1.10 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.11        | - 1.20 | E - 03  | apertura de calicata a cielo abierto | limos finos con arenas finas y arenas limosas  | ML                 |  |
| 1.21        | - 1.30 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.31        | - 1.40 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.41        | - 1.50 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.51        | - 1.60 |         |                                      |  |                    |   |

**CALICATA – 10, JR. GAVIOTAS**

| PROFUNDIDAD |        | ESTRATO | TIPO DE SONDAJE                      | DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL   | CLASIFICACIÓN SUCS | SIMBOLO   |
|-------------|--------|---------|--------------------------------------|--|--------------------|---|
| 0.00        | - 0.10 | E - 01  | apertura de calicata a cielo abierto | relleno de arenas limosas contaminado con palsticas y otros elementos            | --                 | --  |
| 0.11        | - 0.20 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.21        | - 0.30 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.31        | - 0.40 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.41        | - 0.50 | E - 02  | apertura de calicata a cielo abierto | limos finos con arenas finas y arcillas con limos elasticos de plasticidad media | CL-ML              |  |
| 0.51        | - 0.60 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.61        | - 0.70 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.71        | - 0.80 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.81        | - 0.90 |         |                                      |  |                    |   |
| 0.91        | - 1.00 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.01        | - 1.10 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.11        | - 1.20 | E - 03  | apertura de calicata a cielo abierto | arenas finas de limos arenosos de arenas finas                                   | SM                 |  |
| 1.21        | - 1.30 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.31        | - 1.40 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.41        | - 1.50 |         |                                      |  |                    |   |
| 1.51        | - 1.60 |         |                                      |  |                    |   |

**Perfil de suelos**

Según las muestras el perfil de suelo tiene la velocidad de propagación de las ondas sísmicas.

Según el estudio de Suelos realizado en el terreno de estudio, se determinó que el perfil del suelo de la zona de estudio corresponde al tipo S<sub>3</sub>: suelos flexibles

Los comportamientos de los suelos presentan Las irregularidades del terreno se pueden clasificar en superficies y subsuperficial. Las primeras son aquellas relacionadas con la topografía del terreno e incluye los efectos provocados por taludes, valle, montañas, etc. Las irregularidades subsuperficiales están relacionadas con los distintos tipos de discontinuidades en el terreno y que

incluirán fallas, disconformidades, cuencas sedimentarias, etc. Estos fenómenos están restringidos saunas geométricas geológicas típicas que se caracterizan por sus dimensiones y parámetros mecánicos o dinámicos (velocidades de las ondas P o S, etc.).

Tabla N° 08: Tipo de Suelo

PERFIL TIPO S3: SUELOS BLANDOS

| Tabla N° 2<br>CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO |                                |                |                  |
|--|--------------------------------|----------------|------------------|
| Perfil   | $\bar{V}_s$                    | $\bar{N}_{60}$ | $\bar{S}_u$      |
| S <sub>0</sub>                                       | > 1500 m/s                     | -              | -                |
| S <sub>1</sub>                                       | 500 m/s a 1500 m/s             | > 50           | >100 kPa         |
| S <sub>2</sub>                                       | 180 m/s a 500 m/s              | 15 a 50        | 50 kPa a 100 kPa |
| S <sub>3</sub>                                       | < 180 m/s                      | < 15           | 25 kPa a 50 kPa  |
| S <sub>4</sub>                                       | Clasificación basada en el EMS |                |                  |

PARÁMETROS DE SITIO (S, TP Y TL)

| Tabla N° 3<br>FACTOR DE SUELO "S" |                |                |                |                |
|-----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| ZONA \ SUELO                      | S <sub>0</sub> | S <sub>1</sub> | S <sub>2</sub> | S <sub>3</sub> |
| Z <sub>4</sub>                    | 0,80           | 1,00           | 1,05           | 1,10           |
| Z <sub>3</sub>                    | 0,80           | 1,00           | 1,15           | 1,20           |
| Z <sub>2</sub>                    | 0,80           | 1,00           | 1,20           | 1,40           |
| Z <sub>1</sub>                    | 0,80           | 1,00           | 1,60           | 2,00           |

| Tabla N° 4<br>PERÍODOS "T <sub>p</sub> " Y "T <sub>L</sub> " |                 |                |                |                |
|--|-----------------|----------------|----------------|----------------|
|  | Perfil de suelo |                |                |                |
|  | S <sub>0</sub>  | S <sub>1</sub> | S <sub>2</sub> | S <sub>3</sub> |
| T <sub>p</sub> (s)   | 0,3             | 0,4            | 0,6            | 1,0            |
| T <sub>L</sub> (s)   | 3,0             | 2,5            | 2,0            | 1,6            |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 10: Matriz de Normalizada - Perfil de Suelo

| PERFIL DE SUELOS  | S4, condiciones excepcionales, T>0.9s | S3, suelos flexibles o con estratos de gran espesor, T=0.9s | S2, suelos intermedios, T=0.6s | S1, roca o suelos muy rígidos, T=0.4s | S0, roca Dura, T < 0.4s | Vector Priorización (Ponderación) |
|---|---------------------------------------|---|--------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| S4, condiciones excepcionales, T>0.9s                       | 0.499                                 | 0.558   | 0.469                          | 0.382                                 | 0.333                   | 0.448                             |
| S3, suelos flexibles o con estratos de gran espesor, T=0.9s | 0.250                                 | 0.279   | 0.352                          | 0.382                                 | 0.333                   | 0.319                             |
| S2, suelos intermedios, T=0.6s                              | 0.125                                 | 0.093   | 0.117                          | 0.164                                 | 0.185                   | 0.137                             |
| S1, roca o suelos muy rígidos, T=0.4s                       | 0.071                                 | 0.040   | 0.039                          | 0.055                                 | 0.111                   | 0.063                             |
| S0, roca Dura, T < 0.4s                                     | 0.055                                 | 0.031   | 0.023                          | 0.018                                 | 0.037                   | 0.033                             |

Fuente: Elaboración Propia

De la matriz se obtuvo el índice de consistencia y la relación de consistencia

|           |       |
|-----------|-------|
| <b>IC</b> | 0.040 |
| <b>RC</b> | 0.036 |

Consistencia de los datos:

RC = 0.039 < 0.10 (Matriz 5x5); por lo tanto, la ponderación es aceptable.

Tabla N<sup>a</sup> 11: Cuadro de vector priorizado- Perfil de suelo

| Factor Condicionante | TIPO DE SUELO | PONDERACIÓN   |                                | 0.58  |   |       |
|----------------------|---------------|---|--------------------------------|-------|---|-------|
|                      |               | Ponderación (Multicriterio)                                 | Valor para el Geoprocesamiento |       |   |       |
| DESCRIPTORES         | TS1           | S4, condiciones excepcionales, T>0.9s                       | PTS1                           | 0.448 | 5 | 1.302 |
|                      | TS2           | S3, suelos flexibles o con estratos de gran espesor, T=0.9s | PTS2                           | 0.319 | 4 | 0.742 |
|                      | TS3           | S2, suelos intermedios, T=0.6s                              | PTS3                           | 0.137 | 3 | 0.238 |
|                      | TS4           | S1, roca o suelos muy rígidos, T=0.4s                       | PTS4                           | 0.063 | 2 | 0.073 |
|                      | TS5           | S0, roca Dura, T < 0.4s                                     | PTS5                           | 0.033 | 1 | 0.019 |

Fuente: Elaboración Propia

### Parámetro Geología.

La geología es un factor importante ante la ocurrencia de sismos, ya que este parámetro al igual que el anterior determina la velocidad de las ondas sísmicas,

para la valoración de este parámetro se consideró lo expuesto en el estudio de mecánica de suelos y para el área de estudio corresponde las Rocas Sedimentarias.

Tabla N<sup>o</sup> 12: Matriz de normalización - parámetro Geología

| GEOLOGÍA                 | Depósitos      | Rocas         | Rocas        | Rocas      | Rocas      | Vector Priorización<br>(Ponderación) |
|--------------------------|----------------|---------------|--------------|------------|------------|--------------------------------------|
|                          | Inconsolidados | Sedimentarias | Metamórficas | Volcánicas | Intrusivas |                                      |
| Depósitos Inconsolidados | 0.485          | 0.544         | 0.469        | 0.352      | 0.333      | 0.437                                |
| Rocas Sedimentarias      | 0.243          | 0.272         | 0.352        | 0.352      | 0.259      | 0.296                                |
| Rocas Metamórficas       | 0.121          | 0.091         | 0.117        | 0.211      | 0.185      | 0.145                                |
| Rocas Volcánicas         | 0.097          | 0.054         | 0.039        | 0.070      | 0.185      | 0.089                                |
| Rocas Intrusivas         | 0.054          | 0.039         | 0.023        | 0.014      | 0.037      | 0.033                                |

Fuente: Elaboración Propia

De la matriz se obtuvo el índice de consistencia y la relación de consistencia

|           |       |
|-----------|-------|
| <b>IC</b> | 0.075 |
| <b>RC</b> | 0.068 |

Consistencia de los datos: RC = 0.068 < 0.10 (Matriz 5x5); por lo tanto, la ponderación es aceptable.

Tabla N<sup>o</sup> 13: Cuadro de vector priorizado de la geología.

| Factor<br>Condicionante | GEOLOGÍA | PONDERACIÓN                    |      | 0.31                              |   |       |
|-------------------------|----------|--------------------------------|------|-----------------------------------|---|-------|
|                         |          | Ponderación<br>(Multicriterio) |      | Valor para el<br>Geoprocesamiento |   |       |
| DESCRIPTORES            | PG1      | Depósitos Inconsolidados       | PPG1 | 0.437                             | 5 | 0.675 |
|                         | PG2      | Rocas Sedimentarias            | PPG2 | 0.296                             | 4 | 0.365 |
|                         | PG3      | Rocas Metamórficas             | PPG3 | 0.145                             | 3 | 0.135 |
|                         | PG4      | Rocas Volcánicas               | PPG4 | 0.089                             | 2 | 0.055 |
|                         | PG5      | Rocas Intrusivas               | PPG5 | 0.033                             | 1 | 0.010 |

Fuente: Elaboración Propia

## Parámetro geomorfología

Tabla N<sup>a</sup> 14: Matriz de normalización del parámetro geomorfología

| GEOMORFOLOGÍA         | Terraza de Inundación | Terraza media | Terrazas altas | Colinas | Vector Priorización (Ponderación) |
|-----------------------|-----------------------|---------------|----------------|---------|-----------------------------------|
| Terraza de Inundación | 0.536                 | 0.558         | 0.536          | 0.429   | 0.515                             |
| Terraza media         | 0.268                 | 0.279         | 0.321          | 0.286   | 0.289                             |
| Terrazas altas        | 0.107                 | 0.093         | 0.107          | 0.214   | 0.130                             |
| Colinas               | 0.089                 | 0.070         | 0.036          | 0.071   | 0.067                             |

De la matriz se obtuvo el índice de consistencia y la relación de consistencia

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.035 |
| RC | 0.040 |

Consistencia de los datos: RC = 0.040 < 0.08 (Matriz 4x4); por lo tanto, la ponderación es aceptable.

Tabla N<sup>a</sup> 15: Cuadro de vector priorizado de la geomorfología

| Factor Condicionante |     | GEOMORFOLOGÍA         | PONDERACIÓN                 |       | 0.11                           |       |
|----------------------|-----|-----------------------|-----------------------------|-------|--------------------------------|-------|
|                      |     |                       | Ponderación (Multicriterio) |       | Valor para el Geoprocesamiento |       |
| DESCRIPTORES         | GM1 | Terraza de Inundación | PGM1                        | 0.515 | 4                              | 0.226 |
|                      | GM2 | Terraza media         | PGM2                        | 0.289 | 3                              | 0.095 |
|                      | GM3 | Terrazas altas        | PGM3                        | 0.130 | 2                              | 0.029 |
|                      | GM4 | Colinas               | PGM4                        | 0.067 | 1                              | 0.007 |

### 3.4. Diseño del parque recreacional

#### Descripción de componentes

##### 3.4.1. Tratamiento de pisos y pavimento

Este componente consta de los trabajos de obras preliminares, seguridad y salud en obra, movimiento de tierras, veredas, rampas, piso de cemento pulido. Se basa en normas y reglamentos: RNE - E-060, 070, A-100, ITINTEC, normas A.C.I., A.S.T.M. A.A.S.H.T.O.

#### Para Veredas

Según el RNE el Concreto  $f'c=175 \text{ Kg/Cm}^2$  (anclaje), también para ocreado y bruñado, y para caja de bomba.

### Para plataforma

se diseña el concreto simple para la observación de los espectadores a la plataforma de juego. El material a utilizar son los indicados en el diseño de mezclas con la dosificación respectiva para un concreto de resistencia  $f'c=140\text{Kg/cm}^2$ .

### Para emboquillado

Para emboquillado de piedra en veredas E-0.10 M ( $f'c=140 \text{ Kg/Cm}^2+50\%Pm$ )m<sup>2</sup> y para bermas  $f'c= 175 \text{ Kg/cm}^2$ .

Las piedras a utilizar en el emboquillado deberán tener dimensiones tales, que la menor dimensión sea inferior al espesor del emboquillado en cinco (5) centímetros. Se recomienda no emplear piedras con forma y texturas que no favorezcan una buena adherencia con el mortero. No se utilizarán piedras intemperizadas ni piedras frágiles.

Para dar por terminado la construcción del emboquillado se verificará el alineamiento, taludes, elevación, espesor y acabado, de acuerdo a lo fijado en los planos y/o lo ordenado por la Supervisión, dentro de las tolerancias que se indican a continuación:

- Espesor del emboquillado +4 cm
- Coronamiento al nivel de enrase +3 cm.
- Salientes aisladas en caras visibles con respecto a la sección del proyecto +4 cm
- Salientes aisladas en caras no visibles con respecto a la sección del proyecto +10 cm

La unidad de medida para los trabajos de emboquillado, aprobados por el responsable, será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), para capa de 0.10 ó 0.20 m de espesor, según lo indique los planos del proyecto.

### **Para Juntas asfálticas**

Se recomienda utilizar la mezcla asfáltica en frío utilizando para ello asfalto RC-250 y arena, una vez fraguado el concreto de los paños correspondientes se procederá al sellado de las juntas transversales.

### **Para sardineles**

Se ha establecido el diseño de concreto que comprende la construcción de los sardineles de concreto se utilizará concreto de resistencia a la compresión  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ .

Para su ejecución se debe realizar actividades

#### **a. Encofrado**

#### **b. Colocación de concreto**

Para estos procedimientos deberá evitarse:

- ✓ Variaciones en la consistencia del concreto.
- ✓ Segregación.
- ✓ Evaporación del agua de mezclado.

Previamente a la colocación del concreto, deberán verificar:

- ✓ Que las cotas y dimensiones de los elementos estructurales correspondan con las de los planos.
- ✓ La presencia y correcta ubicación de las varillas de refuerzo.
- ✓ Que los encofrados estén terminados adecuadamente arriostrados, humedecidos y aceitados.
- ✓ Que se cuenta en obra con los equipos y materiales necesarios para la protección y curado.
- ✓ Perfectas condiciones de empleo de los equipos.

Se recomienda que en ningún caso la temperatura del concreto a ser colocado será mayor de  $32^\circ\text{C}$  ni menor de  $13^\circ\text{C}$ . Será menor de  $25^\circ\text{C}$  si la menor dimensión lineal de la sección no excede a 75 cm.

El programa de trabajo y el equipo de colocación deben ser aprobados por la Inspección.

### **c. Compactación**

Después de colocar el concreto por franjas, una después de otras luego de iniciado el fraguado de cada franja anterior, es recomendable la compactación por vibración.

El vibrado no debe prolongarse demasiado tiempo en un solo punto, recomendándose tiempos de vibrado de 8 a 15 seg. cada 30 cm.

Particularmente para la compactación se tendrá en cuenta lo siguiente:

Si la consolidación se efectúa con equipos de compactación mecánicos, se elegirán asentamientos que varían en el rango de 1 a 3 cm. Para espesores de menos de 20 cm. es recomendable el empleo de vibradores de superficie

### **d. Protección y desencofrado**

El concreto colocado deberá ser protegido de los efectos de la lluvia, agua en movimiento, viento, sol, secado prematuro, sobrecargas y, en general, de toda acción mecánica o química que pueda dañarlo.

El retiro temprano de los encofrados tiene la doble finalidad de iniciar sin demora el proceso de curado y, efectuar cualquier reparación a la superficie del concreto mientras éste está poco endurecido.

La inspección autorizará la remoción de los encofrados únicamente cuando la resistencia del concreto alcance un valor doble del que sea necesario para soportar las tensiones que aparecen en el elemento estructural en el momento de desencofrar.

En ningún caso se hará actuar totalmente las cargas de diseño en tanto no hayan transcurridos por lo menos 28 días contados a partir de la fecha de vaciado del elemento estructural.

Las juntas de contracción, las de dilatación o expansión y las articulaciones, deberán ser liberadas en todos los elementos de los encofrados que puedan oponerse a su funcionamiento.

### **e. Reparaciones superficiales y curados**

El proceso de reparación y la ejecución de esta operación no afectarán la resistencia ni durabilidad del concreto; se realizará con personal especializado y bajo la supervisión permanente de la Inspección.

La superficie reparada, una vez endurecida, deberá estar libre de grietas por contracción.

Para el curado, el constructor deberá:

- Mantener el concreto con un contenido de humedad adecuado.
- Mantener la temperatura del concreto por encima de los 13°C y uniformemente distribuida.
- Protección del elemento estructural contra cualquier tipo de alteración mecánica.
- Mantener el curado durante el tiempo necesario para obtener la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto en el rango de valores requeridos por la seguridad de la estructura. Se permite además el uso de aditivos específicos para este fin previa coordinación con la responsable a cargo.

Los concretos preparados con Cemento Tipo I que han sido curados bajo condiciones atmosféricas normales, deberá mantenerse sobre los 10°C, en condición húmeda, por lo menos 21 días después de colocados.

### **3.4.2. Equipamiento Y Mobiliario Urbano**

Este componente consta del equipamiento de mobiliario urbano como son implementación de luminarias (Led Acuático y Reflector), este componente también está incluido el suministro e instalación de pileta, bancas, basureros metálicos, y lo concerniente al suministro e instalación eléctrica y derivados, pozo a tierra y estos serán verificados con las nuevas eléctricas correspondientes para el buen funcionamiento y seguridad.

### **3.4.3. Áreas Verdes Y Jardinería**

Este componente consta del equipamiento con áreas verdes e instalación de red de agua y desagüe, sembrado de árboles y arbustos de la zona

aclimatada según pruebas y recomendación de especialistas en reforestación, también incluye el sembrado de grasas. Y plantas ornamentales.

El implante de Grass o Césped se realizará paralelamente y seguido a la partida de preparación de terreno. El implante general será en esquejes y únicamente en las zonas indicadas en el proyecto, ejecutado por personal calificado. El sembrado de grass se realizará luego de haber realizado el tratamiento del terreno agrícola.

A la hora de sembrar semillas es importante ver las dosis por metro cuadrado que indica el proveedor. Lo normal suele ser de 35 a 40 gr. por m.<sup>2</sup> Hay que evitar un exceso de semillas pues los plantones podrían pudrirse. Si es un suelo fértil podría bastar con 30 gr. por m.<sup>2</sup>; si fuera muy pobre se puede aumentar hasta 60 gr. Para sembrar semillas la época ideal es Primavera y Otoño, pero en climas cálidos puede realizarse también en Invierno.

Las plantas deberán ser de viveros de la zona, sin raíces apretadas, vigorosas y de hábitos normales de crecimiento, libre de parásitos y sus huevos y de otras enfermedades, sin monte y otras hierbas y tener un buen sistema de raíces. La Dirección de la obra tiene el derecho de desaprobado en cualquier momento de la operación, parte o todo el trabajo, que en su opinión no esté de acuerdo a los requerimientos del plano o de las especificaciones.

Sembrado de árboles Comprende los trabajos de jardinería en general como sembríos, de árboles, setos y otras plantas, en todos los sectores indicado. En las zonas donde se plantarán especies vegetales se reemplazará el suelo existente o se mejorará su composición física química, para obtener un material rico en nutrientes y de contextura franco – liviana.

#### **3.4.4. Obras Complementarias**

Este componente consta de instalación de la pileta ornamental, donde también incluirá la instalación de pozo tubular y control de calidad de los materiales durante la construcción, pruebas hidráulicas y suministro e

instalación de la placa recordatoria para su inauguración de la población beneficiaria.

FIGURA Nª 11: Propuesta de diseño de parque recreacional pasiva



Fuente: Elaboración propia

### 3.3. Presupuesto estimado

El presente presupuesto, está calculada con una suma total de CIENTO VEINTISIETE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y OCHO CON 48/100 soles (S/. 127,848.48). El cual se detalla a continuación:

TABLA N<sup>a</sup> 15: Resumen de costo estimado

| Descripción                  | %      | Costo S/.         |
|------------------------------|--------|-------------------|
| <b>COSTO DIRECTO</b>         |        | <b>98,276.48</b>  |
| GASTOS GENERALES             | 20.66% | 18,919.00         |
| GASTOS DE SUPERVISION        | 8.36%  | 7,653.00          |
| EXPEDIENTE TECNICO           | 0%     | 0.00              |
| GASTOS DE LIQUIDACION        | 3%     | 3,000.00          |
| =====                        |        | =====             |
| <b>TOTAL DEL PRESUPUESTO</b> |        | <b>127,848.48</b> |

Fuente: Elaboración propia

### III. CONCLUSIONES

- OE1: Según el resultado se ha identificado que efectivamente la zona de estudio se encuentra dentro de la zona urbano urbanización Villa Fátima con tasa de crecimiento considerable, con accesibilidad de transporte público, el espacio disponible se encuentra en estado de abandono, con usos inadecuados, siendo el huéspedes de personas de mal vivir, comercio informal, con presencia de canes, botaderos de residuos sólidos que genera un foco de contaminación para la urbanización, esta se debe que el distrito tiene 5 años de vida, a pesar de todo, las poblaciones vienen practicando actividades de deporte y socio culturales, debido a falta de centro recreacional.
- OE2: Según los resultados de estudio topográfico, se ha identificado que el relieve del terreno disponible es de tipo aluvial plano con moderado llana con declinación y pendiente que varía hasta un máximo de 2%, de forma triangular irregular de 48.89 m. x 75,02 m. x 89,02, para ello se ha realizado compensaciones, en trabajo de campo se ha levantado el área disponible para la construcción del parque recreacional pasiva, está comprendida geográficamente a latitud sur 15°28'27.3"S 70°07'30.2"W y Longitud oeste: 70° 08' 00" ESTE (X): 389807.596; NORTE(Y) 8290133.522, así mismo requerirá un préstamo de material para el relleno.
- OE3: Según los resultados obtenidos en mecánica de suelos muestra en 04 calitas realizadas a cielo abierto, en laboratorio se ha determinado que el perfil del suelo corresponde a Tipo S<sub>3</sub> de 0.279 significa que es un suelo flexible o estratos de gran espesor T-0.6s, provenientes de relleno de arenas limosas, arcillas con limo con plasticidad media, el comportamiento presenta irregularidades, pero con presencia de rocas sedimentarias PPG2 con ponderación 0.296, por la consistencia del suelo la ponderación es aceptable apto para la construcción del parque recreacional.
- OE4: Se ha diseñado la arquitectura y estructural del parque recreacional pasiva según los parámetros de normatividad, con sus respectivos componentes,

para pisos y pavimento conformado por veredas, sardineles con diseño de concreto simple  $F'c=175 \text{ Kg/Cm}^2$ , para espectadores de plataforma  $f'c=140\text{Kg/cm}^2$ . Con instalación de Áreas verdes y jardinería, instalación de pileta, sistema luminaria led acuático y reflector, sistema hidráulico, obras complementarias con instalación de piletas ornamentales.

OE5: Según los cálculos a través del metrado se calculado un presupuesto estimado total de CIENTO VEINTISIETE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y OCHO CON 48/100 soles (S/. 127,848.48). está sujeto a las actualizaciones acorde al tiempo de ejecución.

#### IV. RECOMENDACIONES

Se recomienda a los investigadores apliquen elementos de parques verdes en los diseños para un fin funcional promover una cultura y recreación con infraestructura que beneficie a la ciudadanía con instalaciones y óptimas condiciones de diseño.

Se recomienda a las autoridades locales, regionales y nacionales tomar en consideración proyectos de este tipo con la finalidad de mejorar las condiciones de vida saludable.

---

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alcalino, J. (1987). *Servicio social en la casa habitacional*. Santiago de Chile.
- Chávez, E. (2020). *Aplicación de elementos paisajísticos en el diseño de un centro recreacional en el sector brisas de Salaverry*. Tesis pregrado. Universidad Privada del Norte. Trujillo, Perú.
- Lajara, M. (2018). *Parque recreacional ecológico con materiales reciclados en el asentamiento humano costa blanca, nuevo Chimbote- Ancash*. Tesis pregrado. Universidad Cesar Vallejo de Trujillo. La Libertad, Perú.
- García, S. (2008). *Diseño y propuesta constructiva de parque urbano y recreativo*. Tesis pregrado. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Abad, A. (2016). *Diseño de un parque recreacional para la renovación urbano paisajista del barrio la Florida de la ciudad de Loja*. Tesis pregrado. Universidad Internacional del Ecuador.
- Lancet, H. (2019). *Espacios verdes y mortalidad*. Volumen 3, Numero 11.
- Molina, C. y L. Veas (2012). *Evaluación del confort térmico en recintos de 10 edificios públicos de Chile en invierno*. Revista de construcción. Chile.
- Quiroz, J. (1972). *Construcciones rurales*. Lima, Perú.
- Ruvalcaba, G. (2019). *Diseño de una propuesta para el manejo sustentable del parque deportivo y ecológico cerro chimalhuache, en chimalhuacan, estado de México*. Tesis de grado. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.



## ANEXO: PLANOS DE DISEÑO

