



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO PARA LA  
HABILITACIÓN SARGENTO LORES, SAN JUAN DE  
LURIGANCHO, LIMA, 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
CIVIL

**AUTOR(ES):**

Matias Juan de dios, Oscar David (ORCID: 0000-0002-3569-3893)

Chipana Cusipuma, José Alfredo (ORCID:0000-0002-8039-7292)

**ASESOR(A):**

Mtro. De La Cruz Vega, Sleyther Arturo (ORCID:0000-0003-0254-301X )

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño sísmico y estructural

CALLAO- PERÚ

2022



## **DEDICATORIA**

Esta tesis está dedicada con todo amor y cariño a nuestras Madres:

la señora Lucila Claudia Cusipuma Quispe y la señora Gregoria Juan de Dios de Matias, por habernos forjado con buenos sentimientos, hábitos y valores ya que sin ellos no habiéramos concluido con éxito este proyecto de tesis. Los amo mucho queridas madres.

Matias Juan de dios, Oscar David

Chipana Cusipuma, José Alfredo

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a Dios por Bendecirnos y permitirnos disfrutar de la vida, a nuestra familia por apoyarnos en cada decisión y proyecto, de igual manera a la Universidad Cesar Vallejo y a nuestro asesor de tesis M(o). De La Cruz Vega, Sleyther Arturo que durante este proceso que con su conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de esta tesis

Matias Juan de dios, Oscar David

Chipana Cusipuma, José Alfredo

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>Caratula</b>	<b>i</b>
<b>Dedicatoria</b>	<b>ii</b>
<b>Agradecimiento</b>	<b>iii</b>
<b>Índice de contenidos</b>	<b>iv</b>
<b>Índice de tablas</b>	<b>vi</b>
<b>Índice de gráficos y figuras</b>	<b>vi</b>
<b>Resumen</b>	<b>viii</b>
<b>Abstract</b>	<b>ix</b>
<b>I.- INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II.- MARCO TEÓRICO</b>	<b>4</b>
<b>III.- METODOLOGÍA</b>	<b>10</b>
<b>3.1. Tipo y diseño de investigación:</b>	<b>10</b>
<b>3.2. Variables y Operacionalización:</b>	<b>10</b>
<b>3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:</b>	<b>11</b>
<b>3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</b>	<b>11</b>
<b>3.5. Procedimientos:</b>	<b>12</b>
<b>3.6. Método de análisis de datos:</b>	<b>13</b>
<b>3.7. Aspectos éticos:</b>	<b>13</b>
<b>IV.- RESULTADOS</b>	<b>14</b>
<b>V.- DISCUSIÓN</b>	<b>21</b>
<b>VI.- CONCLUSIONES</b>	<b>23</b>
<b>VII.- RECOMENDACIONES</b>	<b>24</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>25</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>27</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Características estructurales del diseño de reservorio	15
Tabla 2 Resultados de fuerzas y momentos	17
Tabla 3 Estructura de albañilería confinada	18
Tabla 4 Características del diseño de cerco perimétrico	19

## ÌNDICE DE GRAFICOS Y FIGURAS

Figura 1 Diseño estructural del reservorio para la habilitación	14
Figura 2 Modelamiento del reservorio en SAP 2000	16
Figura 3 Características del muro de contención	19

## RESUMEN

El objetivo general es definir cuál es el diseño estructural del reservorio para la habilitación Sargento Lores, San Juan De Lurigancho, Lima, 2022.

La metodología es de tipo aplicada, de diseño descriptivo. De enfoque cuantitativa. La población es el reservorio para la habilitación Sargento Lores, San Juan De Lurigancho, Lima, 2022. La muestra es el reservorio para la habilitación Sargento Lores. Al ser una población pequeña la población es población es igual a la muestra donde  $N=n$

La conclusión muestra que el diseño estructural del reservorio para la habilitación Sargento Lores, San Juan De Lurigancho, Lima, 2022 tiene el análisis estructural que se realizó por el sistema de elementos finitos, para de lo cual se hizo uso el programa de computo SAP2000 en la versión 20.2.0, mediante el cual se ha modelado la estructura usando elementos de tipo membrana tipo Shell.

Palabras clave: reservorio, agua, potable, redes



## **ABSTRACT**

The general objective is to determine the structural design of the reservoir for the Sargento Lores, San Juan De Lurigancho, Lima, 2022.

The methodology is of the type is applied, its design is descriptive. His approach is quantitative. The population is the reservoir for the Sargento Lores rating, San Juan De Lurigancho, Lima, 2022. The sample is the reservoir for the Sargento Lores rating. Being a small population, the population is population is equal to the sample where  $N=n$

The conclusion shows that the structural design of the reservoir for the Sargento Lores habilitation, San Juan De Lurigancho, Lima, 2022 has the structural analysis that was carried out by the finite element method, for which the SAP2000 computer program was used in the version 20.2.0, through which the structure has been modeled using Shell-type membrane-type elements.

Keywords : reservoir, water, drinking, networks

## I.- INTRODUCCIÓN

El agua se transformó casi en una riqueza. El globo terrestre se encuentra conformado en un 70% de agua, sin embargo, de acuerdo a los datos de National Geographic, solamente el 3,5% es agua dulce y el 0,025, agua para consumo (potable). De ahí que la repartición diferente del recurso mortifique a las autoridades a nivel mundial. Las cantidades determinan que casi 2.200 millones de habitantes en el universo no cuentan con ingreso a servicios estables de agua potable; 4.200 millones no cuentan con servicios de agua y desagüe fijos y 3.000 millones no poseen lo básico para asearse los dedos de las manos. (BBVA, 2022)

En nuestro Perú, desde 7 hasta 8 millones de patriotas todavía no cuentan con agua para consumo (potable), al ser Lima la urbe más sensible: es el capital número dos a nivel mundial situados en un desierto y únicamente llueve 09 mm anualmente. El río Rímac es el primordialmente abastecedor de agua y luz para las comunidades de Callao y Lima, (74.5% de agua) y, a la vez, es la hoya hidrográfica más desgastado o usado en expresión ambientales. Respecto a la urbe de Lima, 1.5 millones de moradores no disponen de acceso al agua para consumo ni desagüe (alcantarillado). Hay una clara comparación en los sitios urbanos y rurales, en el cual los pueblitos nuevos y pequeños AA.HH no disfrutan de un servicio de saneamiento, como los demás sectores de Lima que sí tiene este servicio. (MIRAFLORES, 2022)

Un primordial reto que tiene el Estado es asegurar el acceso de la totalidad de la multitud residente, a servicios saneamiento (agua potable y desagüe), identificando la relevancia que consideran para la protección de la salud pública, el progreso de la miseria, el crecimiento económico, el cuidado del hábitat y la integridad humana. Para afrontar este desafío, el país, así como bastantes naciones de Latinoamérica, inicio un cambio drástico de la prestación de los servicios básicos. Este cambio se enmarcó en un ámbito nativo de inestabilidad social y económica, exagerada por el surgimiento de la peste del cólera, que apareció a causa de las escasas capacidades de los servicios, ante todo en los pueblitos campestres y lugares peri-

urbanas. Esta peste produjo fallecimientos de personas y un aumento de la morbilidad, encima de perjudicar de modo importante a la parte exportador. (Naciones Unidas, 2010)

cerca del 80 % de los residentes de San J. de Lurigancho se aprovisiona de agua potable por medio de la conexión a la red pública en el interior de la casa. El 7 % lo realiza afuera de su vivienda, pero en el interior del edificio; 6 %, a partir de piletas y/o pilones de uso público; 6 %, a partir de camiones cisterna; 0,5 % con conexiones gracias a sus vecinos y 0,1 % mediante agua subterránea y/o pozos. Pero aun los pobladores del grupo 1 son esos que cuentan con agua en el interior de sus viviendas las que padecen inconvenientes complicados con la calidad del servicio. (OJO PUBLICO, 2021)

todos los moradores son dotados de agua mediante los camiones cisterna que les llega a vender este recurso a un precio caro, en el que pagan mucho más, en contraste con los moradores que cuentan con conexión en sus domicilios.

Teniendo en cuenta la realidad problemática se plantea lo siguiente: ¿Cuál es el diseño estructural del reservorio para la habilitación Sargento Lores, San Juan De Lurigancho, Lima, 2022

La justificación social, se debe a que al ser esta investigación permitirá la distribución del agua mediante un reservorio para todos los habitantes de la habilitación Sargento Lores, San Juan de Lurigancho.

La justificación técnica es la que logra proporcionar numerosa información a los expertos de la facultad de ingeniería civil, en particular para los destinados especialmente al diseño de estructuras hidráulicas a fin de conseguir en si una ejecución a futuro mediante un Exp. técnico.

La justificación económica se basa en que se disminuirá la dificultad de obtención de este recurso esencial. Por lo cual el costo se reduciría, favoreciendo a las personas que habitan en la localidad. Pagando un precio justo de agua.

El objetivo general es el siguiente: determinar cuál es el diseño estructural del reservorio para la habilitación Sargento Lores, San Juan De Lurigancho, Lima, 2022. Los objetivos específicos son: definir el diseño estructural de la caseta de rebombeo para la habilitación Sargento Lores, San Juan De Lurigancho, Lima, 2022; definir cuál es el cerco perimétrico del reservorio para la habilitación Sargento Lores, San Juan De Lurigancho, Lima, 2022.

## II.- MARCO TEÓRICO

**Ovalle y Prieto (2020)** De su tesis, para obtener la especialización en recursos hídricos, titulada *Diseño de un método para almacenar y distribuir las aguas de lluvia para productos agrícolas en la municipalidad de la mesa - Cundinamarca* en la UCatolica. El objetivo de la investigación es elaborar el diseño de un método para almacenar y distribuir aguas de lluvias para uso en riego agrícola para frutales en la municipalidad de la mesa – Cundinamarca, tomando como base suplir los requerimientos hídricos, es una investigación descriptiva y llegó a concluir: El Diseño de la red de almacenamiento y repartición de aguas de lluvias presentado para esta indagación, brindando la probabilidad de utilizar el recurso hídrico provenientes de las lloviznas, donde se empleó las cubiertas presentes en el lote de la intervención del implemento del reservorio que cuenta con diseño, asimismo de una red tipo para una 10 mil metros cuadrados de riego delimitados para mango, encontrando la capacidad de originar una disposición de adaptación que colabore a disminuir la carencia hídrica en periodos secos para sus trabajos agrícolas. El agua lluvia que logra ser captada por medio del empleo de las zonas de las coberturas presentes son escasos para un abastecimiento de las demandas hídricas del cultivo de mango fijados en la Finca el Trébol, debido a que en las zonas de captación vigente se pueda reemplazar en un 57,08% de la demanda de una hectárea en un tiempo difícil de sequedad, aun cuando se calcula que es un gran inicio para empezar un proyecto de aplicación eficaz de aguas de lluvias al colocarlos en habito porque no se pudo realizar uno en la localidad. considerando la suficiencia para captar y almacenar para el reservorio hermético donde logra un volumen de 53,43 m<sup>3</sup> de aguas de llovizna, y la activación del sistema de repartición presentado, puede otorgar a una labranza de 1 hect. de mango conseguir tener una irrigación constante por al menos 17 días en un tiempo de sequedad del agua, sin embargo, con la probabilidad de incrementar este época de riego con el empleo de métodos que potencien la aplicación del recurso hídrico, así como hidro retenedores, tensiómetros, etcétera.

**Villafuerte (2010)** en su investigación, para obtener su título de Ing. civil denominado *Diseño para conducción primaria, captación, reservorio y redes complementarias del proyecto de irrigación Cariacu - Romerillos* en la PUCE. El objetivo del estudio es elaborar el diseño de una red de irrigación eficaz y permanente, para el gran rendimiento del suelo donde influye abiertamente en el producto del cultivo del lugar, e igualmente la conservación de sus suelos., es una investigación descriptiva y llegó a concluir: el desarrollo del Proyecto Cariacu – Romerillos, facilitaron establecer indicadores esenciales para la evaluación a nivel decisivo el potencial hídrico en el abasto de agua de irrigación, en lo cual se ha recogido, calculado, procesado y analizado cada información acerca del tema. Hay la aceptación adecuada difundida por la SENAGUA. Los estudios añadieron la identificación del clima, cálculos hidrológicos, tal como la meteorología de la localidad, donde han facilitado definir el tamaño del caudal libre para hacer las estimaciones de conducción, captación y aprovisionamiento del Proyecto Cariacu – Romerillos. Los cálculos hidrológicos presentan que los caudales libres para el Proyecto Cariacu – Romerillos se encuentran sobre valorados (167 l/s), que proceden de la hoya hidrográfica (cuenca) del Río Cariacu. De aquel caudal 35 l/s conciernen al Proyecto Cariacu – Romerillos y los 132 l/s conciernen al Proyecto Cariacu. Las coordenadas son 825.432 E y 10'011.275 N.

**Huamaní y Masías (2015)** De su tesis, para sacar su título de Ing. civil denominado *Diseño estructural de un reservorio alto tipo fuste de concreto armado* en la UNI. El objeto de la investigación es elaborar el diseño de un reservorio alto tipo fuste de concreto armado, es una investigación descriptiva y llegó a las siguientes conclusiones: en desigualdad de la respuesta agitado de las construcciones tradicionales, la postura sísmica de los reservorios altos y sus elementos se encuentran determinados por la relación estructura- fluido. El diseño sísmico de esta clase de estructuras se encuentra normalizado por normativas mundiales. Pues el Perú no presenta una normativa específica de diseño sísmico de reservorios altos, como opción se podría asumir el empleo de normativas

internacionales de conocido valor acomodadas a las sugerencias de diseño sismo resistente de la normativa sísmica del Perú, por tanto a través de la aplicación de ejemplares mecánicos esquematizados originarios de cada normativa se elabora el análisis estructural sísmico de un reservorio alto y se realiza una evaluación en cuanto a un ejemplo matemático en Sap2000 utilizando como información la aceleración espectral.

**Chung (2019)** De su tesis, denominado *Análisis y diseño estructural de un reservorio sostenido para mejorar el servicio de agua potable de la jurisdicción de Morales, año 2018* en la UNSM. El objetivo de determinar cuál es el análisis, diseño estructural y volumen para almacenar un reciente reservorio a fin de obtener mejor calidad de servicio, es una investigación descriptiva y llegó a las siguientes conclusiones: Con datos de los 10 años últimos se hizo la evaluación de los usos de agua por los medidores a fin de poder definir las tasas de aumento de los habitantes y otras clases como son industrial, estatal y comercial, que constituyen parte de la red de agua para consumo (potable). Se ha estimado una concentración poblacional de 4.17 hab./lote de acuerdo con Emapa San Martín y de igual manera una proyección de 2 décadas (20 años) para estimar el volumen absoluto de aprovisionamiento para 16 hrs de servicio por 24 hrs. Además, se elaboró el análisis y diseño estructural del nuevo reservorio presentado para mejoramiento de la calidad de servicio de agua para consumo (potable). Como paso uno se determinó las dimensiones de la geometría del reservorio basándose del volumen y disposición del terreno, después sosteniéndose en la PCA se efectuó un predimensión de los componentes del reservorio, todo aquello por impacto de la presión hidrostática del agua. Con las medidas conocidas se provino a la modelación de la estructura en SAP 2000 con el fin de elaborar el análisis estructural y así se pueda evaluar los esfuerzos dado a las presiones hidrodinámicas tanto convectiva como impulsiva, estimando para el diseño el ASCE/SEI 7-16. Se efectuó en diseño en concreto armado los elementos del reservorio, teniendo en cuenta indicadores mínimos conforme al ACI 350-06. Finalmente, se realizó las comprobaciones de la fluencia del acero a fin de impedir

grietas y fisuras. Se hizo la realización de los planos y detalles de construcción del reservorio.

**Arica (1996)** De su tesis, denominado *Análisis y diseño de reservorios apoyados de grande amplitud* en la UNI. El objetivo de determinar cuál es el análisis y diseño de reservorios sostenidos de grande amplitud, es una investigación descriptiva y llegó a las siguientes conclusiones: El pensamiento primordial de este estudio es realizar un método práctico para diseñar un reservorio sostenido, con el propósito de que se pueda aplicar en hacer un programa de computo, donde se dispondría la disposición de reiterar todos los procedimientos sencillos y claro contar con planificadas expresiones de corroboración. Esta tesis se desarrolló primeramente al tocar ciertas definiciones de índole general como es la estimación del volumen para almacenar en un reservorio, diseño sísmico (fact. de carga y altura de rebose con la colaboración de la teoría de Westergaard). De los capítulos II al V se presentará el diseño de todas las partes que conforman el reservorio sostenido y el diseño de estructuras adicionales. En el capítulo VI, se representará y se presentará el empleo del software computo TESIS, realizado en función a la teoría expuesta en las secciones preliminares. En el capítulo VII, se realiza el Diseño de un Reservorio sostenido de 6,000 m<sup>3</sup> de volumen, usando el programa de computo Tesis. En la sección VIII, se tiene el Análisis de los Resultados, sección asignado a analizar elementos concernientes al diseño, se tuvieron que acompañar de muchos gráficos estos nos funcionaran de abertura a las conclusiones. Por último, la sección IX, conclusión y recomendación.

La utilización de estos tanques elevados o reservorios, respaldan una fija disposición de agua en los sitios que se necesita. En su momento facilitan una adición en el caudal y la presión del agua, siempre que estén sus tuberías apropiadamente instalados. (EMAPAD, 2020)

El objeto de los reservorios es tener un amplitud físico en el cual acumular porciones del agua que entra a la chacra a lo largo del turno de irrigación y se abastece de agua en manera constante al sistema. En su diseño se contempló especialmente el volumen de agua necesario para irrigar los cultivos durante el tiempo que



transcurre entre turnados de riego, es decir, el tiempo que se demore tener nuevamente agua en la finca. Luego, el agua es entregada a los cultivos a través de sistemas de riego por goteo, conduciendo el agua presurizada mediante una red de tuberías y aplicándola a los cultivos a través de emisores en pequeñas dosis y en forma periódica. (INTA, 2018)

Los reservorios de aprovisionamiento son de tipo apoyados, enterrados y elevados. Los elevados, son de forma cilíndrica, de paralelepípedo y esférica, se construyen encima de columnas, torres, pilotes, entre otros; los apoyados, que ante todo son de forma circular y rectangular, se construyen claramente encima de la superficie del suelo; y los enterrados, son de forma circular y rectangular, se construyen por debajo de la faz del suelo (cisternas). Para volúmenes chicas y medianas, como es el hecho de las obras de provisión de agua potable en localidades no urbanas (rural), resulta convencional y económica el construir un reservorio sostenidos de forma de círculo o cuadrado.

Los estudios técnicos, básicos y social-económicos, que son hechos preliminarmente al diseño de un tanque elevado de almacenamiento de agua, son a continuación: Estimación de la red de abastecimiento de agua vigente, cálculo de la comunidad a ser favorecida: vigente, al comienzo y al terminar el proyecto, definición del gasto medio de agua y sus variantes, estudio geológico de la zona en el cual será localizado el reservorio, con el fin de establecer las probables fallas geológicas, estudios geotécnicos a fin de especificar la estabilidad y las condiciones del suelo de la zona de ubicación del reservorio, levantamiento topográfico. (OMP, 2005)

En la determinación del tiempo en donde se estima funcional el sistema, participan un grupo de variables que tienen que ser estimadas para conseguir un proyecto financieramente factible. Por esta razón, el período de diseño se define como la etapa en donde el sistema es 100% apto, puesto que por cualidades en la conducción del consumo aceptado o por la realidad física de las instalaciones. (OMP, 2004)

La población futura de un pueblo se calcula estudiando las características culturales, económicas y sociales de sus pobladores en el antiguo y en el venidero, con la finalidad de hacer pronóstico acerca de su futuro progreso.

Para la estimación del volumen del reservorio, se estima la compensación de cambios horarios de consumición y las casuales fallas en la línea de conducción. El reservorio puede facilitar que la demanda Máx. que se genera en el consumo sea dichosa a cabalidad, tal como cualquier cambio en la consumición anotados en las 24 hrs del día. Frente al acontecimiento que en la línea de conducción podría suceder daños que sostengan un estado de escasez en el abastecimiento de agua, en tanto que se realicen las reparaciones concernientes, es recomendable una capacidad agregada para brindar posibilidad de rehabilitar la conducción de agua hasta el reservorio. (OMP, 2004)

La capacidad de regulación será estimada con el esquema masa concerniente a los cambios horarios de la demanda. En el momento en que se demuestra la no disposición de esta información, se puede acoger el 25% como mínimo del promedio anual de la demanda como volumen de regulación, cada hora que el aprovisionamiento del manantial de abasto sea estimado para 24 hrs de operatividad. En ocasión distinta se debe definir en base a la hora del suministro. (MVCS, 2006)

En las ocasiones que se tenga una demanda contra incendio, se podrá asignar una capacidad mínima extra conforme a la siguiente regla: - 50 m<sup>3</sup> para zonas asignadas únicamente a casas. - Para zonas asignadas a uso industrial o comercial se debe calcular usando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, teniendo en cuenta una capacidad aparente de incendio de 3000 m<sup>3</sup> y el coeficiente de apilamiento correspondientes. Aparte de esta capacidad los locales especiales (Industriales, Comerciales y demás) podrán tener su adecuado volumen de aprovisionamiento de agua contra incendio. De ser el hecho, se podrá justificar un volumen extra de reserva. (MVCS, 2006)

### III.- METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación:

##### **Tipo de investigación:**

Conforme a la finalidad, es aplicada puesto que quiere conseguir nuevos conocimientos técnicos para aplicar al instante a los problemas particulares y delimitados. (Córdova, 2013).

##### **Diseño de investigación:**

Al analizar nuestra tesis se tiene un diseño de estudio descriptivo puesto que se desarrolló sin la manipulación de las variables y en donde sólo se observarán los fenómenos en su ambiente nativo para analizarlos.

##### **Enfoque de investigación:**

Investigación cuantitativa. (Sampieri, 2014), en este apartado describiremos que la tesis es de enfoque cuantitativo porque se usara la recopilación de datos y es obtuvo al instante de realizar la encuesta y recoger los datos con el fin de comprobar la hipótesis aplicando números y estadística.

#### 3.2. Variables y Operacionalización:

##### **Variable cuantitativa I:**

*Diseño estructural:* Aquí se pretende alcanzar una estructura que no fracase en ningún instante de su vida rentable. Una estructura se conoce como “fracasada” durante esta desiste de acatar sus funciones de la forma apropiada.

### **Variable cuantitativa II:**

*Reservorio:* Es un almacén o estructura de terreno hermético que obtiene agua de llovizna directa y de circulación libre sobre la superficie de una localidad definido.

### **3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:**

#### **Población:**

La población es el reservorio para la habilitación Sargento Lores, San Juan De Lurigancho, Lima, 2022.

#### **Muestra:**

La muestra es el reservorio para la habilitación Sargento Lores. Al ser una población pequeña la población es población es igual a la muestra donde  $N=n$ .

#### **Muestreo:**

El muestreo es por conveniencia, es un procedimiento de muestreo no probabilístico en el cual los individuos son escogidos en vista de que la conveniente factibilidad y cercanía de las personas para el indagador.

#### **Unidad de análisis:**

La unidad de análisis es el reservorio.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

La técnica que se empleara para este trabajo es el proceso de la observación y la entrevista, en vista de que se realizó un recojo y breviarío de datos a fin de

poder categorizarlo y distinguirlo para que se pueda concretar el siguiente análisis.

TECNICA	INSTRUMENTO
Entrevista	<b>Cuestionario</b>
Observación	<b>Ficha de Observación</b>

### **Cuestionario**

Este mecanismo será trabajado como elemento de la entrevista, con la finalidad de comprender los múltiples pensamientos de los pobladores cercanos al pueblo.

### **Ficha de observación**

Son empleados en el trabajo y análisis de la información obtenido que incluyen datos sobre las variables del estudio de tesis y en cuanto a las observaciones que fueron realizadas.

### **3.5. Procedimientos:**

**Primero:** Primero se visitó el lugar donde se realizará el proyecto el reservorio en la habilitación Sargento Lores, San Juan De Lurigancho, Lima, 2022.

**Segundo:** Determinar las características topográficas y las condiciones de agua que presenta el lugar.

**Tercero:** Elaborar el diseño mediante el software Etabs, de todos los elementos estructurales.

**Cuarto:** Realizar los planos y los resultados finales del proyecto.

**Quinto:** realizar el capítulo de resultados, conclusión, discusión y recomendaciones.

### **3.6. Método de análisis de datos:**

El análisis de datos estadísticos se realizó con la ayuda del SPSS 25, además los gráficos y planos se efectuarán gracias al AutoCAD 2019, se tendrá la información gracias al Word 2016, para los presupuestos y costos se aplicará el programa S10 (costos y presupuestos).

### **3.7. Aspectos éticos:**

Las normas éticas se encuentran dirigidos por el principio de la justicia, que procura la amabilidad con igualdad de trato y que se tienen en cuenta a la hora de resolver, sin dejar nunca la consideración de valores internos.

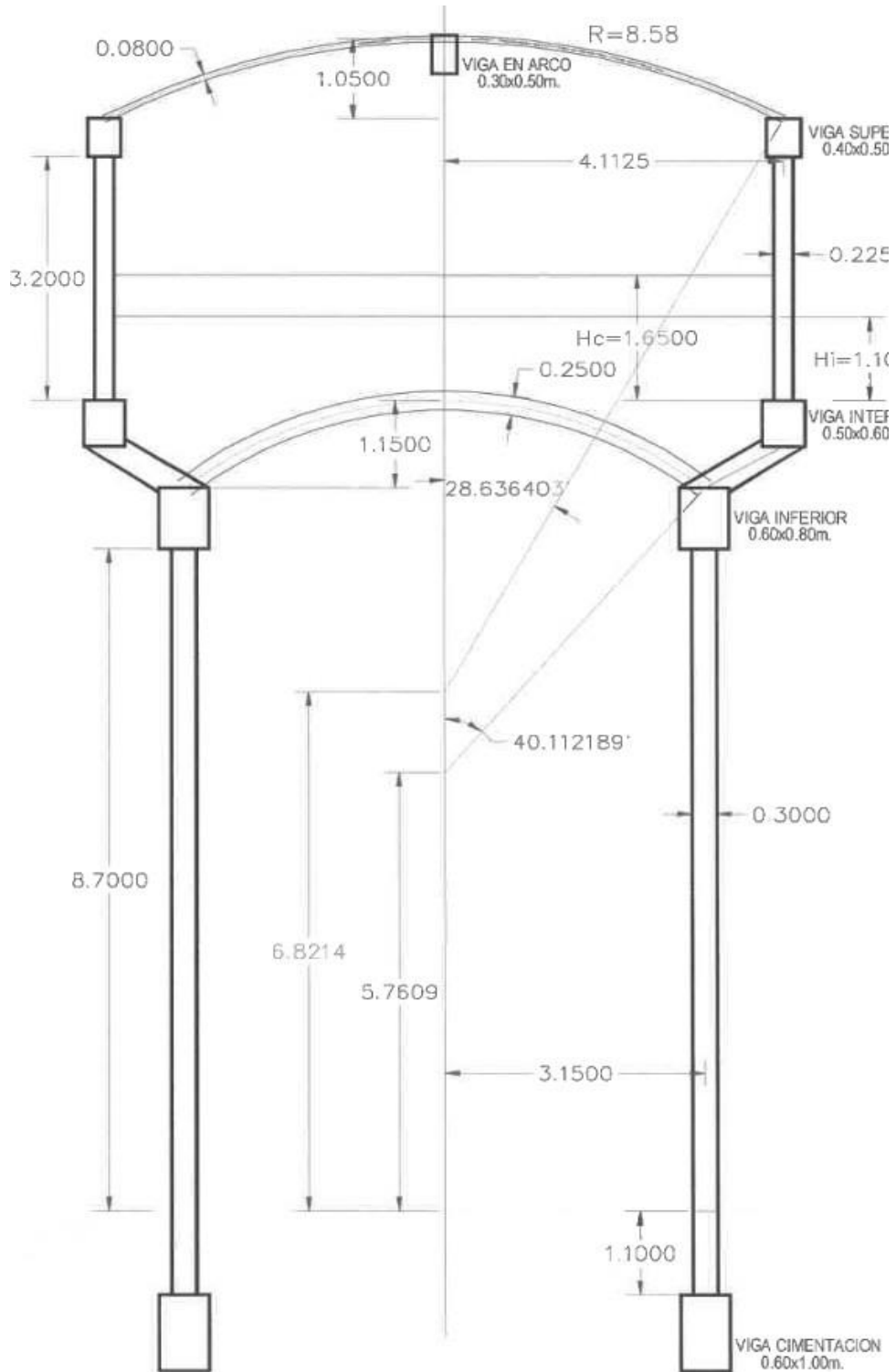
La autonomía en el cual se conseguirá el permiso de las instituciones pertinentes, sitio en el cual se hará la realización de las investigaciones, honrando su autonomía, en acatamiento del derecho a estar informado sobre el propósito del estudio.

La beneficencia, sugiriendo que la tesis no puede tener nada de efecto negativo, peligros u ofensas físicas, ni psicológicas a ninguna de los

componentes participantes de la muestra que colabore en la resolución del instrumento.

#### IV.- RESULTADOS

Para responder el objetivo general de determinar cuál es el diseño estructural del reservorio para la habilitación Sargento Lores, San Juan De Lurigancho, Lima, 2022.





El análisis estructural se realizó por el método de elementos finitos, para lo cual se hizo uso el programa de computo SAP2000 en la versión 20.2.0, mediante el cual se ha modelado la estructura usando elementos de tipo membrana tipo Shell. La figura N° 01 muestra la elevación del modelo estructural sismo resistente, el método que se uso es el de método estático.

**Tabla 1 Características estructurales del diseño de reservorio**

Fuste	Muro de 0.30 m de espesor y 8.70 m de altura sobre el terreno natural y enterrado 1.10 m
Anillo Inferior	Una viga de 0.60 m de ancho y un peralte de 0.80 m
Muro tronco cónico	Muro de 0.40 m de espesor
Cúpula inferior	Con un espesor de 0.25 m
Anillo intermedio	Una viga de 0.50 m de ancho y un peralte de 0.60 m
Muro de cuba	Muro de 0.225 m de espesor y 3.2 m de altura
Anillo superior	Una viga de 0.40 m de ancho y un peralte de 0.50 m
Cupula superior	Con un espesor de 0.08 m
Viga en arco superior	Una viga de 0.30 x 0.50 m

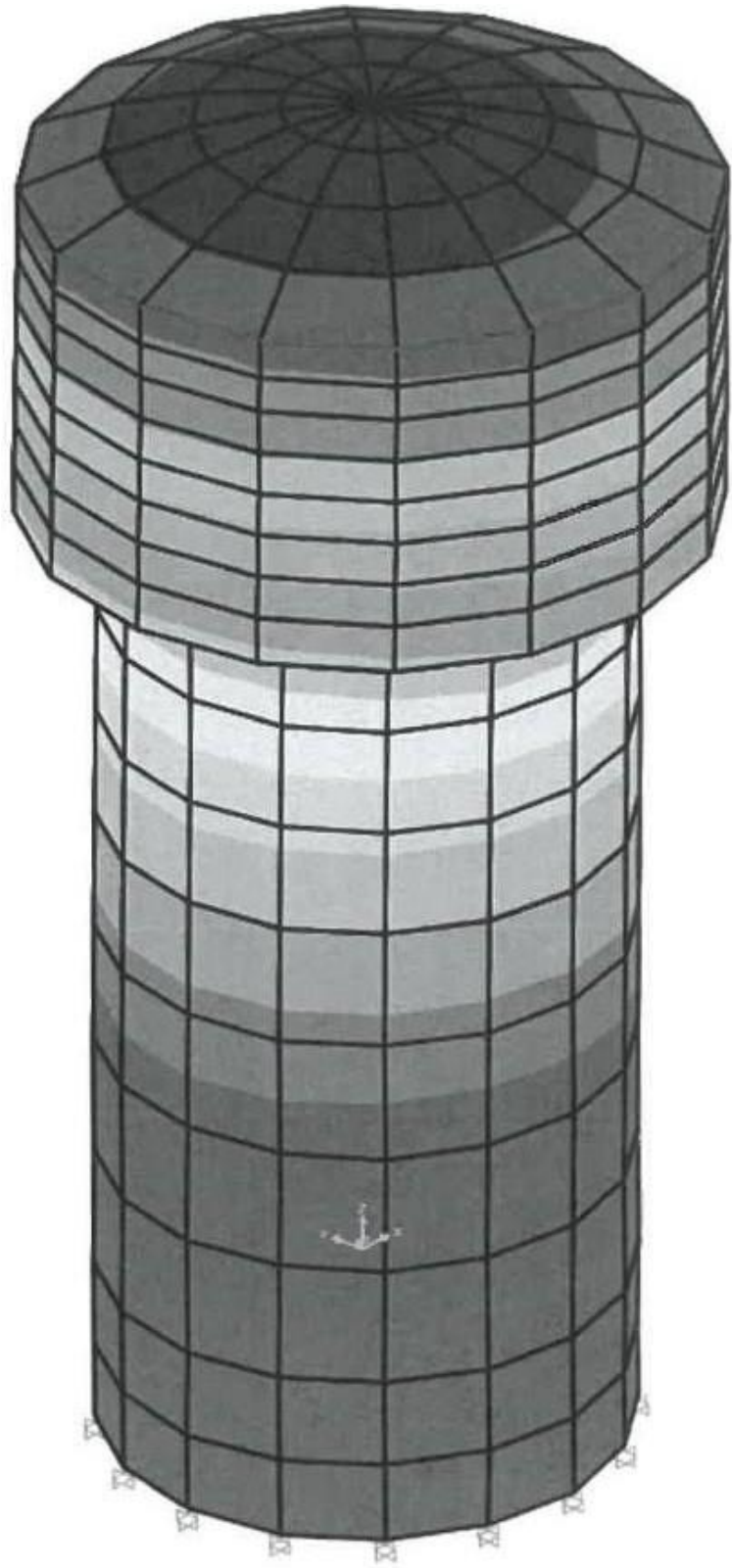


Tabla 2 Resultados de fuerzas y momentos

TABLE: Element Forces - Area Shells						
ESTRUCTURA		MAXIMO O MINIMO	F11 Tonf/m	F22 Tonf/m	M11 Tonf/m	M22 Tonf/m
VIGA DE CIMENTACION		MAXIMO	7.538	37.692	0.7307	3.6535
		MINIMO	-20.346	-101.729	-1.19144	-5.95721
FUSTE	ABAJO	MAXIMO	6.698	34.293	0.15401	0.80313
		MINIMO	-14.803	-95.444	-0.18659	-0.96606
	MEDIO	MAXIMO	1.831	13.714	0.04255	0.23301
		MINIMO	-3.198	-66.592	0.04255	-0.19622
	SUPERIOR	MAXIMO	1.745	-4.208	0.08779	0.40225
		MINIMO	-15.763	-41.804	-0.25623	-0.97566
VIGA INFERIOR (ENCIMA DE FUSTE)		MAXIMO	14.335	-7.922	0.94002	0.64005
		MINIMO	-24.22	-35.622	-1.94441	-5.66199
CUPULA INFERIOR	ABAJO	MAXIMO	5.463	-7.108	0.54146	1.56694
		MINIMO	-4.716	-10.194	-0.27194	-0.37432
	MEDIO	MAXIMO	-2.082	-9.934	-0.06949	-0.09723
		MINIMO	-11.166	-11.55	-0.28536	-0.46589
	SUPERIOR	MAXIMO	-10.735	-12.254	-0.06811	-0.05192
		MINIMO	-12.216	-12.562	-0.12885	-0.14762
MURO TRONCONICO		MAXIMO	18.807	2.057	0.27231	4.07131
		MINIMO	0.387	-19.14	-2.14958	-6.62774
VIGA INTERMEDIA		MAXIMO	46.894	-0.207	1.69698	3.92654
		MINIMO	20.804	-12.131	-0.76435	0.28648
MURO DE CUBA	ABAJO	MAXIMO	20.274	-0.833	0.22421	1.12852
		MINIMO	6.674	-7.628	0.01467	0.15932
	SUPERIOR	MAXIMO	4.512	-1.993	-0.01659	-0.09065
		MINIMO	-0.289	-3.05	-0.07251	-0.35485
VIGA SUPERIOR		MAXIMO	19.336	-0.984	0.12941	0.17322
		MINIMO	5.452	-3.274	-0.10062	-0.35551
CUPULA SUPERIOR	ABAJO	MAXIMO	2.986	-2.476	0.02282	0.11776
		MINIMO	-2.287	-4.224	-0.02139	-0.04631
	SUPERIOR	MAXIMO	-3.533	-3.895	0.00387	0.01965
		MINIMO	-3.573	-3.904	-0.0237	-0.02362

Para el diseño se realizará con las fuerzas y momentos mayores, tener en consideración que las fuerzas y momentos están en dirección x o radial y las fuerzas y momentos en forma perpendicular.

Para responder el objetivo específico de definir el diseño estructural de la caseta de rebombeo para la habilitación Sargento Lores, San Juan De Lurigancho, Lima, 2022.

El criterio de diseño estructural adoptado para cada una de las casetas de rebombeo.

**Tabla 3 Estructura de albañilería confinada**

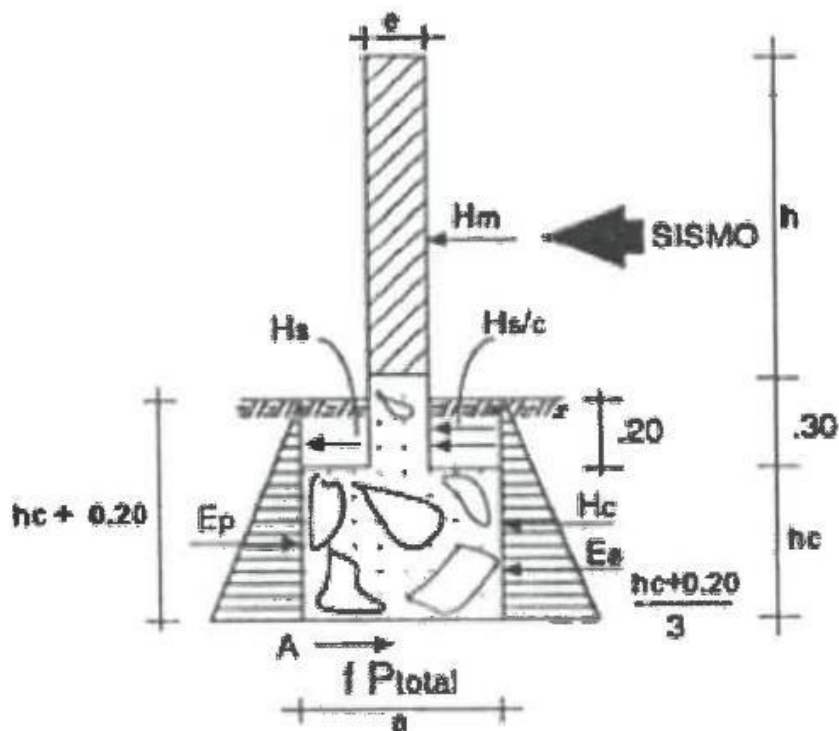
Cimiento corrido de concret. simple	C:H, 1:10 + 30% PG, t, max 6.0"
Sobrecimiento de concret. simple	C:H, 1:8 + 25% PG, t, max 4.0"
Columnas	concreto armado de arriostramiento
Viga	De concreto armado (solera)
Muro de ladrillo	K,K, aparejo de soga
Losa	Techo aligerado, e= 0.20 m

Los muros de albañilería están conformado por unidades de albañilería de arcilla K.K. 18 huecos (23x12.5 x9 cm), aparejo de soga, con juntas verticales e hiladas de mortero de C:A, 1:4 espesor de 1.50 cm. Se ha considerado una longitud de paño de L max= 3.0 m entre eje y eje de columnas. Se ha considerado muros portantes de albañilería confinada, estos se han diseñado para soportar cargas axiales que producen esfuerzos de compresión provenientes de las estructuras superpuesto. Estas estructuras en su momento, son diseñados ante fuerzas laterales procedentes de sismos. Los muros de albañilería elemental podrán aguantar cargas de compresión, sin embargo, es importante reforzar con confinamiento para entregar la propiedad de arriostre a la pared a fin de que puedan soportar elásticamente los desplazamientos ocasionados por las fuerzas sísmicas.

Para responder el objetivo específico de determinar cuál es el cerco perimétrico del reservorio para la habilitación Sargento Lores, San Juan De Lurigancho, Lima, 2022.

**Tabla 4 Características del diseño de cerco perimétrico**

Peso específico del terreno y	PE(t)	1.70	Ton/m <sup>3</sup>
Angulo de fricción	f	28.00	
Coefficiente de fricción	cf	0.50	
Espesor de muro	e	0.125	m
Coefficiente sísmico	Cs	0.39	
Altura de muro	a	2.80	m
Altura de sobrecimiento		0.50	m
Ancho de sobrecimiento		0.125	m
Peso específico de muro		1.72	Ton/m <sup>3</sup>
Peso específico de concreto		2.40	ton/m <sup>3</sup>
Esfuerzo permisible del terreno $\sigma$		1.20	Kg/cm <sup>2</sup>
Altura de cimiento		0.70	m
Ancho de cimiento		0.60	m
Sobrecarga en terreno (S/C)		0.30	Ton/m <sup>2</sup>



El diseño estructural de los cercos perimétricos debe ser tal que estos sean capaces de soportar las fuerzas desestabilizadoras que actúan sobre los paños de los muros; siendo estas principalmente la fuerza sísmica y el empuje activo del terreno que actúa en la cimentación del cerco, a su vez se consideran las fuerzas resistentes que se oponen a las anteriores y contribuyen a mantener la estabilidad de dicho muro; siendo estas la fuerza de fricción que se produce en el contacto del cimiento con el terreno y la fuerza pasiva del terreno en el otro lado del cimiento.

## V.- DISCUSIÓN

En la tabla 1 y la figura 1 el diseño estructural del reservorio para la habilitación Sargento Lores, San Juan De Lurigancho, Lima, 2022 tiene el análisis estructural que se realizó por el método de elementos finitos, para lo cual se hizo uso el programa de computo SAP2000 en la versión 20.2.0, mediante el cual se ha modelado la estructura usando elementos de tipo membrana tipo Shell. La figura N° 01 muestra la elevación del modelo estructural sismo resistente, el método que se uso es el de método estático. El cual concuerda con Villafuerte (2010) que indica que facilitaron establecer indicadores esenciales para la evaluación a nivel decisivo el potencial hídrico en el abasto de agua de irrigación, en lo cual se ha recogido, calculado, procesado y analizado cada información acerca del tema.

El cual es viable debido a que las características del reservorio son las adecuadas para abastecer a la comunidad de estudio

La metodología usada en el diseño es la apropiada, en vista de que ayudó definir las singularidades de diseño.

En la tabla 3 el diseño estructural de la casera de rebombeo para la habilitación Sargento Lores, San Juan De Lurigancho, Lima, 2022, indican que los muros de albañilería están conformadas por unidades de albañilería de arcilla K.K. 18 huecos (23x12.5 x9 cm), aparejo de soga, con juntas verticales e hiladas de mortero de C:A, 1:4 espesor de 1.50 cm. Se ha considerado una longitud de paño de  $L_{max} = 3.0$  m entre eje y eje de columnas. Se ha considerado muros portantes de albañilería confinada, estos se han diseñado para soportar cargas axiales que producen esfuerzos de compresión provenientes de las estructuras superpuesto. Estas estructuras en su momento, son diseñados ante fuerzas laterales procedentes de sismos. Los muros de albañilería elemental podrán aguantar cargas de compresión, sin embargo, es importante reforzar con confinamiento para entregar la propiedad de arriostre a la pared a fin de que puedan soportar

elásticamente los desplazamientos ocasionados por las fuerzas sísmicas el cual concuerda con Huamaní y Masías (2015) que indica que el diseño de un reservorio alto tipo fuste de concreto armado, es una investigación descriptiva y llegó a las siguientes conclusiones: en desigualdad de la respuesta agitado de las construcciones tradicionales, la postura sísmica de los reservorios altos y sus elementos se encuentran determinados por la relación estructura- fluido.

Esto es factible porque las características de la caseta de rebombeo son las adecuadas para abastecer a la comunidad de estudio

La metodología usada en el diseño es la apropiada, en vista de que ayudó definir las singularidades de diseño.

Según la tabla 4 y figura 3 el cerco perimétrico del reservorio para la habilitación Sargento Lores, San Juan De Lurigancho, Lima, 2022. El diseño estructural de los cercos perimétricos debe ser tal que estos sean capaces de soportar las fuerzas desestabilizadoras que actúan sobre los paños de los muros; siendo estas principalmente la fuerza sísmica y el empuje activo del terreno que actúa en la cimentación del cerco, a su vez se consideran las fuerzas resistentes que se oponen a las anteriores y contribuyen a mantener la estabilidad de dicho muro; siendo estas la fuerza de fricción que se produce en el contacto del cimiento con el terreno y la fuerza pasiva del terreno en el otro lado del cimiento. El cual concuerda con Chung (2019) que indica que se hizo la evaluación de los usos de agua por los medidores a fin de poder definir las tasas de aumento de los habitantes y otras clases como son industrial, estatal y comercial, que constituyen parte de la red de agua para consumo (potable).

El cual es viable debido a que las características del cerco perimétrico del reservorio son las adecuadas para abastecer a la comunidad de estudio

La metodología usada en el diseño es la apropiada, en vista de que ayudó definir las singularidades de diseño.



## VI.- CONCLUSIONES

1.- El diseño estructural del reservorio para la habilitación Sargento Lores, San Juan De Lurigancho, Lima, 2022 tiene el análisis estructural que se realizó por el método de elementos finitos, para lo cual se hizo uso el programa de computo SAP2000 en la versión 20.2.0, mediante el cual se ha modelado la estructura usando elementos de tipo membrana tipo Shell. La figura N° 01 muestra la elevación del modelo estructural sismo resistente, el método que se uso es el de método estático.

2.- el diseño estructural de la casera de rebombeo para la habilitación Sargento Lores, San Juan De Lurigancho, Lima, 2022, indican que los muros de albañilería están conformadas por unidades de albañilería de arcilla K.K. 18 huecos (23x12.5 x9 cm), aparejo de sogá, con juntas verticales e hiladas de mortero de C:A, 1:4 espesor de 1.50 cm. Se ha considerado una longitud de paño de  $L_{max} = 3.0$  m entre eje y eje de columnas. Se ha considerado muros portantes de albañilería confinada, estos se han diseñado para soportar cargas axiales que producen esfuerzos de compresión provenientes de las estructuras superpuestas.

3.- el cerco perimétrico del reservorio para la habilitación Sargento Lores, San Juan De Lurigancho, Lima, 2022. El diseño estructural de los cercos perimétricos debe ser tal que estos sean capaces de soportar las fuerzas desestabilizadoras que actúan sobre los paños de los muros; siendo estas principalmente la fuerza sísmica y el empuje activo del terreno que actúa en la cimentación del cerco

## **VII.- RECOMENDACIONES**

- Se recomienda análisis las características del agua para establecer estrategias de potabilización en busca de mejoras.
- Se recomienda que el equipamiento utilizado sea de buen material para evitar contaminación del agua por el óxido o por factores ambientales.
- El cerco perimétrico debe tener las dimensiones para evitar robos y posibles afectaciones por personas inescrupulosas.

## REFERENCIAS

- Arica, M. (1996). *Análisis y diseño de reservorios apoyados de gran capacidad*. Lima.
- BBVA. (2022). *Causas de la escasez de agua*. Obtenido de <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/causas-de-la-escasez-de-agua/>
- Chung, C. (2019). *Análisis y diseño estructural de un reservorio apoyado para el mejoramiento del servicio de agua potable del distrito de Morales, año 2018*. San Martín.
- EMAPAD. (2020). *Reservorios de agua*. Obtenido de <http://www.emapad.gob.ec/home/9-ultimas-noticias/121-reservorios-de-agua>
- Huamaní, H., & Masías, J. (2015). *Diseño estructural de un reservorio elevado tipo fuste de concreto armado*. Lima.
- INTA. (2018). *Reservorios de agua y riego por goteo en producciones hortícolas*. Obtenido de <https://inta.gob.ar/noticias/reservorios-de-agua-y-riego-por-goteo-en-producciones-horticolas>
- MIRAFLORES. (2022). *Un crimen recurrente: la falta de agua potable*. Obtenido de <https://www.miraflores.gob.pe/un-crimen-recurrente-la-falta-de-agua-potable/#:~:text=En%20Per%C3%BA%2C%20entre%207%20y,llueve%209%20mil%C3%ADmetros%20al%20a%C3%B1o>.
- MVCS. (2006). *Reglamento nacional de edificaciones*. Lima.
- Naciones Unidas. (2010). *Servicios de agua potable y saneamiento en el Perú: beneficios potenciales y determinantes de éxito*. Santiago de Chile.
- OJO PUBLICO. (2021). *El agua no es para todos en San Juan de Lurigancho*. Obtenido de <https://ojo-publico.com/3022/el-agua-no-es-para-todos-en-san-juan-de-lurigancho>
- OMP. (2004). *Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados*. Lima.
- OMP. (2005). *Guías para el diseño de reservorio de agua potable*. Lima.
- Ovalle, J., & Prieto, L. (2020). *Diseño de un sistema de almacenamiento y distribución de aguas lluvia para la producción agrícola en el municipio de la mesa - cundinamarca*. Bogotá.
- Sampieri, H. (2014). *Metodología de la Investigación*. México.

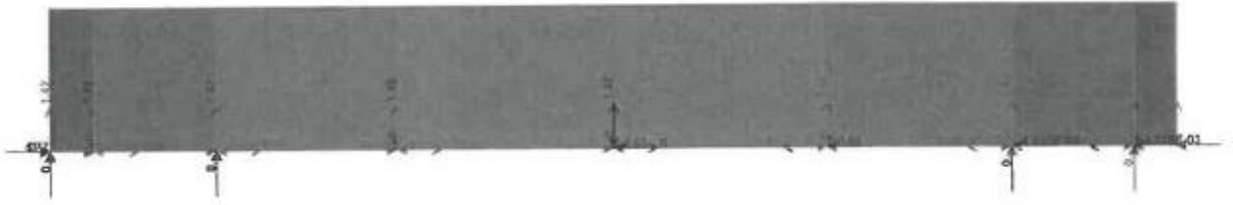
Villafuerte, S. (2010). *Diseño de captación, conducción principal, reservorio y redes secundarias del proyecto de riego Cariacu - Romerillos*. Quito.

## ANEXOS

### ANEXO 1: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Diseño estructural</b>	Balance entre las funciones propias que un material puede cumplir, a partir de sus características naturales específicas, sus capacidades mecánicas y el menor costo que puede conseguirse.	Esta referido con el diseño sísmico y la estructuración de una obra de ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño sísmico</li> <li>- Estructuración</li> </ul>	<p>Sismicidad</p> <p>Elementos estructurales</p>	Nominal
<b>Reservorio</b>	Depósito o estructura de tierra impermeabilizada que capta agua de lluvia directa y de escorrentía en un lugar determinado.	Es una obra de ingeniería que dota de agua a través de redes a una población determinada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dotación</li> <li>- Redes</li> </ul>	<p>Caudal</p> <p>Tipo, longitud</p>	Nominal

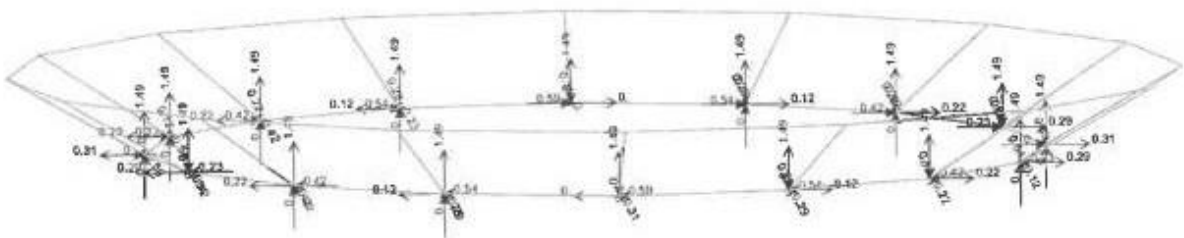
## ANEXO 2: PANEL DE FOTOS



Reacción cúpula inferior.



Reacción fondo troncocónico.

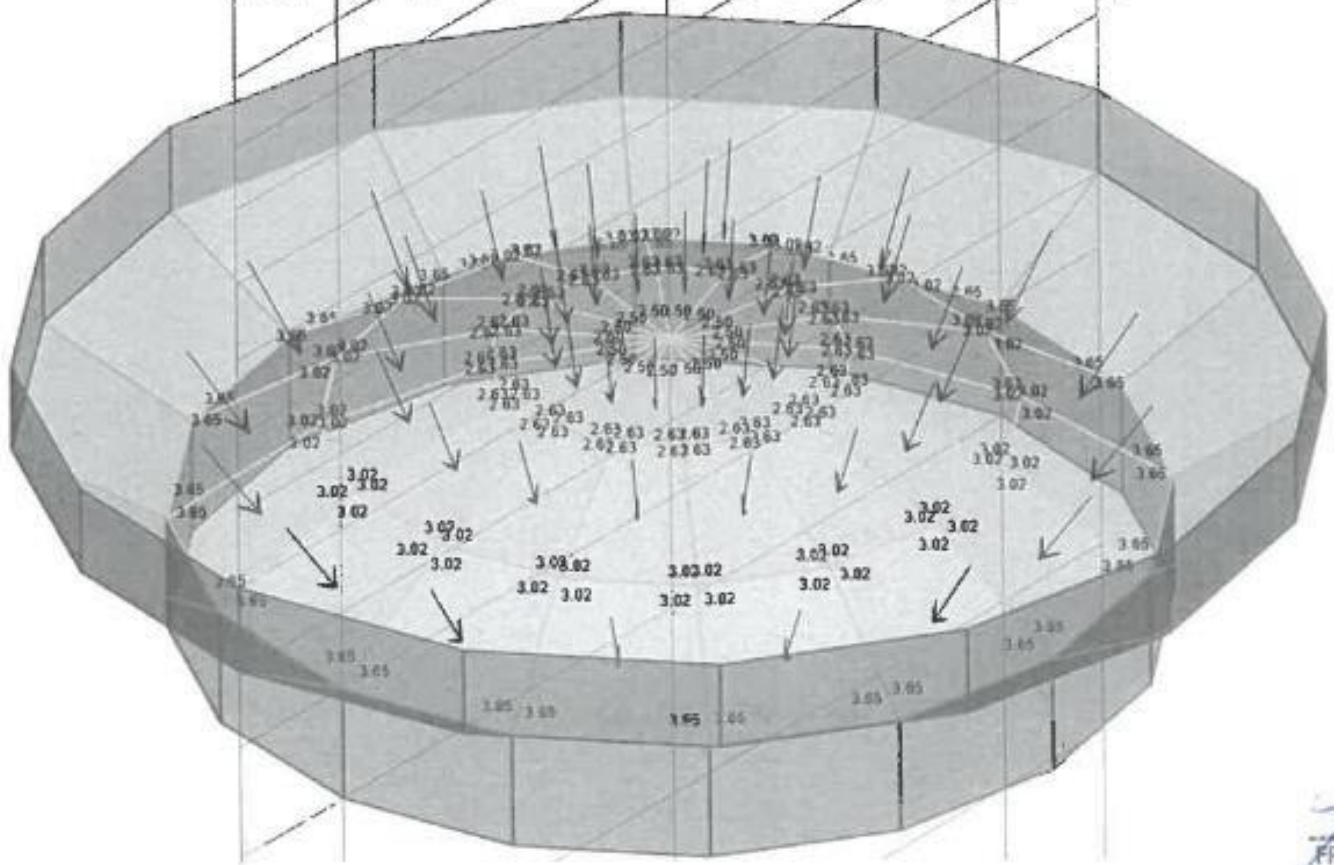


Reacción anillo intermedio.





Presión del agua en el fondo de la cuba (sobre la cúpula inferior)





Presión del agua en el muro troncoconico, viga intermedia y muro de cuba

