



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL RESERVORIO  
DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE  
NUNOCOTO, DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA  
DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO  
ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL**

AUTOR:

**ALAN YIMI FERNANDEZ DE LA CRUZ  
COD. ORCID: 0000-0003-3568-3174**

ASESOR:

**RODRIGUEZ MINAYA YONY EDWIN  
COD. ORCID: 0000-0002-0163-5927**

**HUARAZ - PERÚ  
2019**

## **1. Título de la Tesis,**

“Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el reservorio de Agua Potable, del centro poblado Nunocoto, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2017”.

## **2. EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTOR**

Fernández de la Cruz, Alan Yimi

COD. ORCID: 0000-0003-3568-3174

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de pregrado.

Huaraz - Perú

### **ASESOR**

Rodríguez Minaya, Yoni Edwin

COD. ORCID: 0000-0002-0163-5927

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,

Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Huaraz - Perú

### **JURADOS**

Olaza Henostroza, Carlos Hugo

ORDIC: 0000-0002-5385-8508

Dolores Anaya Dante

ORCID: 0000-0003-4433-899

Huaney Carranza, Jesus Johan

ORCID: 0000-0002-2295-0037

### 3. Hoja de firma de Jurado y asesor

---

Mgtr. Olaza Henostroza, Carlos Hugo  
Presidente

---

Ing. Dolores Anaya, Dante  
Miembro

---

Ing. Huaney Carranza, Jesus Johan  
Miembro

---

Mgtr. Rodríguez Minaya, Yoni Edwin  
Asesor

#### **4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria**

##### **Agradecimiento:**

En primer lugar a Dios, por permitirme vivir, por las grandes oportunidades que Me da en la vida, y por permitirme tener y disfrutar a mi familia.

Gracias a mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto.

Al asesor del presente Informe, por su valiosa orientación para su desarrollo y por su total apoyo para la obtención de mí Título.

## **Dedicatoria:**

A Dios, por ser quien guía mi camino  
permitirme cumplir mis metas.

A mí querida familia que es Fuente y estímulo de mi  
constante esfuerzo por mejorar cada día más en este  
mundo cambiante.

## 5. RESUMEN Y ABSTRACT.

### RESUMEN

En este presente proyecto de investigación tiene como base el planteamiento del problema de investigación ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías de concreto del reservorio de agua potable, del centro poblado de Nunocoto, Distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – 2017, nos permitirá conocer la condición de servicio en la estructura?. Para dar respuesta a dicha interrogante se planteó como objetivo general: Determinar y evaluar el estado de las patologías del concreto presentes en el reservorio de agua potable del centro poblado de Nunocoto, ubicado en el Distrito de Acopampa, Provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2017, teniendo presente los objetivos específicos: Determinar y evaluar los tipos de patologías en el concreto, y así conocer la condición de servicio de la infraestructura. La metodología del informe de tesis, es descriptivo, visual, cualitativo cuantitativo (enfoque mixto), no experimental y de corte transversal. Y para su análisis y evaluación se hizo uso de las fichas de recolección de datos, tomando 8 unidades muestrales donde se logró obtener como patología predominante a la grieta con 3.31% de afectación, fisura 2.80%, erosión 2.20%, desprendimiento 0.83% y descascaramiento con 0.50% de afectación lo cual hace que la condición de servicio de la infraestructura del reservorio de agua potable del Carhuaz, departamento de Ancash, sea **MALA**.

**Palabras clave:** Concreto, patologías, reservorio.

## ABSTRACT

This research project is based on the research problem approach. To what extent is the determination and evaluation of the concrete pathologies of the drinking water reservoir, of the populated center of Nunocoto, District of Acopampa, province of Carhuaz, department of Ancash - 2017, will allow us to know the condition of service in the structure ?. To answer this question, the general objective was: Determine and evaluate the state of the pathologies of the concrete present in the drinking water reservoir of the populated center of Nunocoto, located in the District of Acopampa, Province of Carhuaz, department of Ancash - 2017, taking into account the specific objectives: Determine and evaluate the types of pathologies in the concrete, and thus know the infrastructure service condition. The thesis report methodology is descriptive, visual, quantitative qualitative (mixed approach), non-experimental and cross-sectional. And for its analysis and evaluation, data collection cards were used, taking 8 sample units where it was possible to obtain as a predominant pathology to the crack with 3.31% affectation, fissure 2.80%, erosion 2.20%, detachment 0.83% and peeling with 0.50% affectation which makes the service condition of the infrastructure of the drinking water reservoir of Carhuaz, department of Ancash, is **BAD**.

**Keywords:** concrete, pathologies, reservoir



## 1. CONTENIDO

1.	Título de la tesis.....	i
2.	Equipo de Trabajo.....	ii
3.	Hoja de firma del jurado y asesor.....	iii
4.	Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria (opcional).....	iv
5.	Resumen y Abstract.....	v
6.	Resumen.....	vi
7.	Índice de Gráficos, tablas y cuadros.....	vii
I.	Introducción.....	1
II.	Revisión de Literatura.....	4
2.1	Antecedentes.....	4
2.1.1	Antecedentes Internacionales.....	4
2.1.2	Antecedentes Nacionales.....	5
2.1.3	Antecedentes Local.....	10
2.2	Bases Teóricas de la Investigación.....	15
2.2.1	Partes del Sistema de agua.....	15
2.2.2	Reservorios.....	17
2.2.3	Tipos de reservorios.....	17
2.2.4	Parte Externa del reservorio de Agua.....	18
2.2.5	Parte Interna del Reservorio de Agua.....	20
2.2.6	Tipo de sistema de Abastecimiento por gravedad.....	21
2.2.7	Concreto y su Clasificación.....	22
2.2.8	Patologías del concreto.....	26
III.	Metodología.....	33
3.1	Diseño de la Investigación.....	33
3.1.1	Población y muestra.....	35
3.1.2	Definición y Operalización de Variables.....	37
3.1.3	Técnicas e instrumentos de Recopilación de Datos.....	40
3.1.4	Plan de Análisis.....	40

3.1.5	Matriz de consistencia.....	42
3.1.6	Principios Éticos.....	43
IV.	Resultados.....	47
4.1	Resultados.....	47
4.2	Análisis de resultados.....	84
V.	Conclusiones.....	87
	Aspectos complementarios.....	89
	Referencias Bibliográficas.....	90
	Anexo.....	94

## 2. ÍNDICE DE GRÁFICOS Y CUADROS

### Índice de Cuadros:

<b>Cuadro N° 01:</b> Unidades Muéstrales.....	36
<b>Cuadro N° 02:</b> Operalización de Variables.....	39
<b>Cuadro N° 03:</b> Matriz de Consistencia.....	42
<b>Cuadro N° 04:</b> Ficha de resultado de la Unidad de muestra 01.....	49
<b>Cuadro N° 05:</b> Ficha de resultado de la Unidad de muestra 02.....	53
<b>Cuadro N° 06:</b> Ficha de resultado de la Unidad de muestra 03.....	57
<b>Cuadro N° 07:</b> Ficha de resultado de la Unidad de muestra 04.....	61
<b>Cuadro N° 08:</b> Ficha de resultado de la Unidad de muestra 05.....	65
<b>Cuadro N° 09:</b> Ficha de resultado de la Unidad de muestra 06.....	69
<b>Cuadro N° 10:</b> Ficha de resultado de la Unidad de muestra 07.....	73
<b>Cuadro N° 11:</b> Ficha de resultado de la Unidad de muestra 08.....	77
<b>Cuadro N° 12:</b> Resumen de las Unidades Muéstrales.....	81
<b>Cuadro N° 13:</b> Resumen del porcentaje del Área Afectada y No afectada.....	81
<b>Cuadro N° 14:</b> Consolidado Patologías del Reservorio.....	82
<b>Cuadro N° 15:</b> Consolidado Nivel de Severidad-Patología predominante.....	83

## **Índice de Imágenes:**

<b>Gráfico N°01:</b> Sistema de Agua.....	16
<b>Gráfico N°02:</b> Partes Externas del Reservorio de agua potable.....	19
<b>Gráfico N°03:</b> Partes Externas del Reservorio de Agua Potable.....	20
<b>Gráfico N°04:</b> Gráfico diseño de la Investigación.....	34
<b>Gráfico N°05:</b> Patologías Encontradas en la Unidad Muestral 01.....	50
<b>Gráfico N°06:</b> Nivel de severidad Unidad Muestral 01.....	50
<b>Gráfico N°07:</b> % de Área Afectado y % de Área no Afectada en la U. M. 01.....	51
<b>Gráfico N°08:</b> Patologías Encontradas en la Unidad Muestral 02.....	54
<b>Gráfico N°08:</b> Nivel de severidad Unidad Muestral 02.....	54
<b>Gráfico N°10:</b> % de Área Afectado y % de Área no Afectada en la U. M. 02.....	55
<b>Gráfico N°11:</b> Patologías Encontradas en la Unidad Muestral 03.....	58
<b>Gráfico N°12:</b> Nivel de severidad Unidad Muestral 03.....	58
<b>Gráfico N°13:</b> % de Área Afectado y % de Área no Afectada en la U. M 03.....	59
<b>Gráfico N°14:</b> Patologías Encontradas en la Unidad Muestral 04.....	62
<b>Gráfico N°15:</b> Nivel de severidad Unidad Muestral 04.....	62
<b>Gráfico N°16:</b> % de Área Afectado y % de Área no Afectada en la U. M. 04.....	63
<b>Gráfico N°17:</b> Patologías Encontradas en la Unidad Muestral 05.....	66
<b>Gráfico N°18:</b> Nivel de severidad Unidad Muestral 05.....	66
<b>Gráfico N°19:</b> % de Área Afectado y % de Área no Afectada en la U. M. 05.....	67

<b>Grafico N°20:</b> Patologías Encontradas en la Unidad Muestral 06.....	70
<b>Grafico N°21:</b> Nivel de severidad Unidad Muestral 06.....	70
<b>Grafico N°22:</b> % de Área Afectado y % de Área no Afectada en la U. M. 06.....	71
<b>Grafico N°23:</b> Patologías Encontradas en la Unidad Muestral 07.....	74
<b>Grafico N°24:</b> Nivel de severidad Unidad Muestral 07.....	74
<b>Grafico N°25:</b> % de Área Afectado y % de Área no Afectada en la U. M. 07.....	75
<b>Grafico N°26:</b> Patologías Encontradas en la Unidad Muestral 08.....	78
<b>Grafico N°27:</b> Nivel de severidad Unidad Muestral 08.....	78
<b>Grafico N°28:</b> % de Área Afectado y % de Área no Afectada en la U. M. 08.....	79
<b>Grafico N°29:</b> Resumen del porcentaje del Área Afectada y No afectada.....	81
<b>Grafico N°30:</b> Consolidado de las Patologías del Reservorio.....	82
<b>Grafico N°31:</b> Consolidado del Nivel de Severidad – Patología predominante.....	83

## I. INTRODUCCIÓN

Durante mucho tiempo el hombre, para lograr una adecuada utilización y racionalización del agua para las poblaciones presentes y futuras, viene mejorando la productividad y calidad de este servicio vital, viéndose obligado a ejecutar obras hidráulicas, como canales y reservorios de agua. El Reservorio en estudio fue construido en el año 2004, teniendo actualmente en su estructura una edad de vida de 13 años, se encuentra operando y abasteciendo agua en diferentes sectores, aunque presenta patologías las cuales serán parte del estudio. El reservorio es de forma rectangular con 4.40 m. de largo y de ancho 3.40m a 1m de la superficie de la tierra, además cuenta con un cerco perimétrico de púas de alambre y arbustos alrededor de la infraestructura, en el proceso constructivo se usaron los agregados que están compuesto de las rocas (ígneas) como son (granito, diorita, gabro, riolita, basalto) y un menor porcentaje de rocas sedimentarias. El reservorio debido a lo largo de la vida útil, va sufriendo deterioros, mediante patologías las cuales se presentan como leves moderados o severas. En el presente proyecto de investigación se tomó como línea de investigación los tipos de patologías del concreto, teniendo como fuente de estudio la infraestructura del reservorio de agua potable del centro poblado de Nunocoto, distrito de Independencia, Provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, teniendo en consideración todos estos factores es importante remarcar que en este tipo de infraestructuras la vida útil o el deterioro varían, en su gran mayoría por los métodos de construcción empleados, el proceso constructivo, los factores climáticos, tipos de suelo, proceso constructivo, materiales empleados, la ubicación, el mantenimiento que se le otorgue. El proyecto de investigación lleva por título “Determinación y Evaluación de las

patologías del concreto en el reservorio de Agua Potable, del centro poblado Nunocoto, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2017". En donde como planteamiento de la investigación, tenemos: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías de concreto en reservorio de agua potable, del centro poblado de Nunocoto, Distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – 2017. Nos permitirá conocer la condición de servicio de la estructura, Así mismo de acuerdo a la pregunta del problema de investigación y para poder responder a dicha interrogante se planteó como objetivo general: Determinar y evaluar el estado de las patologías del concreto presente, en el reservorio de agua potable del centro poblado de Nunocoto, ubicado en el Distrito de Acopampa, Provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2017. Para así poder conocer la condición de servicio del reservorio. como objetivos específicos tenemos: Determinar los tipos de patologías del concreto, evaluar los tipos de patologías conociendo las áreas afectadas del concreto, Conocer la condición de servicio de la infraestructura del reservorio de agua potable del Centro Poblado de Nunocoto, ubicado en el Distrito de Acopampa, Provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2017. La metodología empleada en la investigación fue de carácter descriptivo (visual), mediante la observación de las patologías tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos, de enfoque mixto (cualitativo - cuantitativo). Cualitativo porque se centra en la recopilación de la información verbal en lugar de mediciones, para luego analizarlo de una manera interpretativa, cuantitativo porque se centra en el conteo y la clasificación de características y construcción de modelos estadísticos y cifras para explicar lo que se observa. El diseño es no experimental porque se estudia el problema y se analiza sin recurrir a un laboratorio y de corte transversal

porque todo el proceso de análisis se realizara en un periodo de tiempo determinado (2017). La metodología lo realizamos teniendo en cuenta la recopilación de antecedentes preliminares, etapa en la cual se procedió a realizar la búsqueda de información, observación, toma de datos para la evaluación y validación de los ya existentes. Teniendo como resultado el diagnóstico del estado actual de las estructuras evaluadas del reservorio y el nivel de severidad de cada una.

La investigación se justifica, por la necesidad de conocer el nivel de severidad y la condición de servicio del Reservorio de Agua Potable partiendo de la determinación y evaluación de las patologías encontradas las cuales vienen afectando dicha infraestructura. Para el logro de los objetivos se seleccionó 8 unidades muestrales para su estudio, haciendo uso de las fichas de recolección de datos para las medidas y toma de datos correspondientes, del cual se obtuvieron los resultados: como patología predominante tenemos a la grieta con 3.31% de afectación; luego tenemos fisura con 2.80% de afectación; desprendimiento con 0.83% de afectación; así mismo el descascaramiento con 0.50% de afectación y erosión con 2.20% de afectación que hacen que la condición de servicio actual del reservorio sea **Mala**, para lo cual se tomara acciones para para la restauración de las patologías.



## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Antecedentes.

Revisando en forma exhaustiva las investigaciones más importantes realizadas desde el punto de vista de su actualidad y valor teórico sobre el tema, no se han encontrado trabajos de investigación sobre patología y evaluación de reservorios de Agua potable. Sin embargo sobre el tema de patologías de concreto en otra clase de infraestructuras o similares se ha conseguido la siguiente información:

#### 2.1.1 Antecedentes Internacionales.

**a) Levantamiento de manifestaciones patológicas en reservorios de concreto armado en la Región Este del Rio Grande de Brasil 2017. Universidad Federal de Para- UFPA CAMTUC – campo de la facultad de Ingeniería Civil y Ambiente.**

Temp (1)

La presente tesis tiene como objetivo general, el estudio de las manifestaciones patológicas encontradas y sus posibles causas en el reservorio de agua, realizar inspección en el lugar y diagnosticar y evaluar los principales problemas patológicos del reservorio de concreto armado, en la región de Rio Grande de Brasil 2017.

La metodología empleada en dicha investigación, fue visual ya que se pudo observar manifestaciones patológicas: humedad, manchas oscuras, fisuras horizontales, fisuras verticales, fisuras mapeadas, corrosión, microorganismos, vegetación, descascaramiento de la pintura, eflorescencias, flujo de agua y burbujas. Se hizo la determinación de las causas probables, y su ubicación en cada reservorio estudiado.

Descriptiva, ya que el trabajo se centra en el estudio de estaciones patológicas en depósitos de agua potable, se llevaron a cabo inspecciones en el sitio para diagnosticar y mapear los problemas del incidente, destacando las posibles causas de las manifestaciones encontradas. Era importante demostrar que el hormigón es uno de los materiales más resistentes y más utilizados en la construcción.

Se hizo la determinación de las causas probables, y su ubicación en cada reservorio estudiado. Como conclusión; se determinó que la técnica más económica es por lo tanto la más sustentable y es la técnica del mortero de reparación con laminados de carbono. Es más sustentable rehabilitar todo el reservorio, en vez de rehabilitar la estructura y restituir la cobertura. Esta técnica de 5 rehabilitaciones presentará una durabilidad elevada en el reservorio de abastecimiento de agua

### **2.1.2 Antecedentes nacionales.**

**a) Determinación y Evaluación de las Patologías del concreto en el Canal de Riego san Seminario, Progresiva Km 0+000 al km 1+000 del distrito de El Tallan, Provincia de Piura, Departamento de Piura, Marzo – 2018.**

Cruz (2)

El presente trabajo de investigación, tiene como objetivo general: “Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego San Seminario de la progresiva Km 0+ 000 al Km 1 + 000 del Distrito del Tallan. Y pretende alcanzar el objetivo general considerando sus objetivos específicos:

a) Identificar los tipos de patologías del concreto que existen en el canal de riego San Seminario de la progresiva Km 0+ 000 al Km 1+ 000 del Distrito del Tallan.

b) Analizar la condición del concreto en el canal de riego San Seminario de la progresiva Km 0+ 000 al Km 1 + 000 del Distrito del Tallan, Provincia de Piura, Departamento de Piura.

c) Obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto encontradas en el canal de riego San Seminario de la progresiva Km 0+ 000 al Km 1 + 000 del Distrito del Tallan.

La metodología empleada en la presente investigación fue de tipo descriptivo. El procesamiento de la información se hizo de forma manual ingresando los datos recolectados en una hoja de cálculo (Excel). Se puede decir que la investigación es de estudio cualitativo ya que cada muestra está basada en la observación visual de cada patología encontrada en el canal. El diseño de la investigación fue no experimental y se representa mediante la siguiente gráfica.

Los resultados; se dieron finalizando con todas las muestras evaluadas desde la muestra 01 hasta la muestra 20. Encontrándose en cada una de ellas patologías como (fisuras, grietas, Vegetación, Eflorescencia, sedimentación, erosión, hundimiento, sello de junta) se visualiza que la más afectada es la muestra 20 por tener un área afectada con patología de 118.80 m<sup>2</sup> con un porcentaje de área afectada de 21.77 % con respecto al área total de la muestra que es 545.60 m<sup>2</sup> (talud derecho, solera, talud izquierdo). En esta muestra se encontró patologías de mayor porcentaje de afectación como sedimento con 5.98 % este porcentaje se debe a la presencia de arenas y finos por lo tanto su nivel de severidad será moderado, vegetación con 11.75 % de severidad leve por presencia de plantas de raíz corta y es menor al 20 % de toda la muestra, eflorescencia con 4.03 % de severidad moderado, también presenta

patologías de menor porcentaje de afectación como fisuras con un 0.01% de severidad leve , grietas con 0.01 % con grado de afectación leve . Teniendo todos estas patologías la muestra se encuentra en un nivel de severidad moderado.

Conclusiones; La patología más predominante en el canal San Seminario de la progresiva Km 0 + 000 al Km 1 + 000 del Distrito del Tallan, Provincia de Piura, Departamento de Piura es la vegetación ya que tiene un área afectada de 593.50 m<sup>2</sup> equivalente a 9.57 % del área total teniendo un nivel de severidad leve.

Terminando de evaluar las muestras se obtiene un área afectada equivalente a un 24.43 % con patología quedando con un 75.57 % de área sin patología por la cual se concluye que en el canal San Seminario de la progresiva Km 0 + 000 al Km 1 + 000 del Distrito del Tallan .Provincia de Piura, Departamento de Piura tiene un grado de severidad moderado.

**b) Determinación y Evaluación de las Patologías del concreto en el Canal Principal de Regadío Biaggio Arbulú del Caserío de Miraflores entre las Progresivas 0+000 al Km 1+413 del distrito de Castilla, Provincia de Piura, Región Piura, Julio – 2016.**

Gómez (3)

El presente trabajo de investigación, tiene como objetivo general: “Determinar y evaluar las patologías de concreto en el canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura - 2016”, para conseguir el objetivo general, el autor considero los siguientes objetivos específicos:

a) Identificar los tipos de patologías del concreto que existen en el canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura.

b) Analizar la condición del concreto en el canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura.

c) Obtener el nivel de Severidad de las patologías del concreto encontradas en el canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura

La metodología empleada en la presente investigación efectuada fue de tipo descriptivo, porque se ha basado en recopilando datos, describiendo, detallando en forma clara, valorando y calificando la veracidad sin alterarla en el lugar de los hechos. Los niveles de la investigación de la tesis, en conformidad con el tipo de investigación, según la jerarquía de cuantificación el estudio son cualitativos. Y el diseño de investigación fue no experimental, porque se estudió y analizó las variables sin recurrir a laboratorio.

En la presente investigación se obtuvo los siguientes resultados; La Unidad de Muestra 05: el Área Total de 1096.48 m<sup>2</sup>, de las cuales se tiene un área con patología de 574.76 m<sup>2</sup> correspondiente al 52.42% y un área sin patología de 521.72 m<sup>2</sup> correspondiente al 47.58%. Se identificaron los tipos de daños

presentes en la muestra: Fisura (0.00%), Grieta (1.59%), Hundimiento (0.00%), Erosión (0.43%), Delaminación (0.85%), Impacto (0.00%) Vegetación (0.00%), Sello de juntas (3.61%), Eflorescencia (31.38%), Descascaramiento (1.59%), Sedimento (2.96%). en la cual predomina el nivel de severidad Leve

Conclusiones; Como conclusión al término de la identificación y análisis de los tipos de patologías encontradas en la estructura del canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al km 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura, se llega que la patología más frecuente es la Eflorescencia con área total de 3889.1 m<sup>2</sup>, equivalente al 14.2% de todas las patologías.

Después de realizar la inspección visual de todas las muestras con la ayuda de la ficha de evaluación, se concluye que el 37.49% del canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al km 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura presenta patologías, y el 62.51% no presenta patologías

### **2.1.3 Antecedentes locales.**

**a) Determinación y Evaluación de las Patologías del concreto en el Reservorio Apoyado Acovichay, del distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – 2018.**

Gálvez (4)

La presente investigación tuvo como objetivo general: “Determinar y evaluar las patologías del concreto armado en el reservorio apoyado Acovichay,

capacidad 900 m<sup>3</sup> del distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento Ancash”. Y se apoyó de sus objetivos específicos:

a) Identificar y determinar los tipos de patologías existentes en la estructura de concreto armado del reservorio apoyado Acovichay, capacidad 900 m<sup>3</sup> del distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento Ancash.

b) Evaluar los tipos de patologías en el concreto armado del reservorio apoyado Acovichay, capacidad 900 m<sup>3</sup> del distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento Ancash.

c) Obtener el nivel de severidad y condición de servicio de la estructura de concreto armado del reservorio apoyado Acovichay, capacidad 900 m<sup>3</sup> del distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento Ancash.

La metodología empleada fue de carácter visual, descriptivo, de corte transversal y no experimental, con lo que posteriormente se llevó a cabo el proceso de investigación. Esta investigación nos permitió hallar el o los niveles de severidad con el que se encuentran afectados todos los componentes de la estructura.

Resultados, se encontró el porcentaje de afectación en conjunto de todas las patologías determinándose que el reservorio de Acovichay presenta un área del 41.01% con patologías y un área del 58.99% sin patologías; por lo tanto, la condición de servicio del reservorio apoyado Acovichay, del distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash, es MALO.

Conclusiones: En el reservorio apoyado Acovichay, del distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash, se encontraron distintos tipos de

patologías del concreto como son: grietas, fisuras, eflorescencia, humedad, filtración, descascaramiento y erosión.

**b). Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío Jauna progresivas (0+000 - 1+080), centro poblado de Jauna, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018.**

Cáceres (5)

La presente investigación tiene como objetivos: “Identificar las patologías que se presentan en el canal, evaluar los tipos de patologías presentes y determinar las patologías en el concreto del canal de regadío Jauna; y así obtener la condición de servicio de la estructura del canal.

La metodología empleada en la investigación fue de tipo visual y personalizada. El procesamiento de la información se realizó usando el software estadístico Excel. Así mismo es un estudio de nivel descriptivo porque la investigación consistió en describir la realidad, sin alterarla y de enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), se recolectó datos, describió, especificó y evaluó la realidad. El estudio es no experimental porque se estudia el problema y se analizará sin recurrir a un laboratorio. Es de corte transversal porque se analizó en el periodo Marzo del 2018. Resultados; Las patologías que se encontraron dentro de este trabajo de investigación fueron: Grietas, Fisuras, Erosión, Eflorescencia, Vegetación, Impacto, Sedimentación y Moho. De las 12 unidades muestrales evaluadas la patología de mayor afectación es Grieta en la unidad muestral UM-01 con 80.00% y la de menor afectación es Fisura en la unidad muestral UM-10 con 0.33% del total del tramo evaluado. El margen Izquierdo del canal Jauna es el más afectado de todo el tramo



evaluado. Así mismo la patología de mayor incidencia es representada por Grieta, ya que esta patología nos indica que debemos reemplazar todo el tramo de 3.00 m. (junta de contracción) evaluado al presentar un nivel severo de afectación y siendo una falla estructural de dicho tramo.

Conclusiones; Se determinaron las patologías en el tramo Km 0+000 – 1+080 de evaluación del canal de Jauna los cuales son Grietas, Fisuras, Erosión, Eflorescencia, Vegetación, Impacto, Sedimentación y Moho presentes a lo largo del tramo del canal y que dañan severamente, moderadamente, levemente las estructuras afectando así moderadamente la condición de servicio del canal y perjudicando a los pobladores beneficiarios que usan mayormente el agua para el riego de sus terrenos de cultivo y al no tener un servicio óptimo del canal no llegan a regar por la pérdida de carga que se presenta.

Evaluando las patologías presentadas en el tramo del canal Jauna podemos concluir que la condición de Servicio del canal se ve afectada en un nivel moderado por las patologías presentes lo que nos indica que debemos reparar los tramos afectados para tener un óptimo servicio del canal y así no afectar a los pobladores beneficiarios de la zona en las épocas de riego y estriaje.

Habiendo evaluado las unidades muestrales en el tramo Km 0+000 – 1+080 del canal Jauna que se presencia en las unidades muestrales UM-01 y UM-02 que presentan patologías en Grietas ubicados en el muro izquierdo y en el piso del canal con 80.00% y 40.00% como las mayores afectaciones al considerarse de nivel de severidad Severo dañando así estructuralmente al canal y así de igual manera

afectando moderadamente la condición de servicio y también se dificulta la reparación de los tramos evaluados.

**c). Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego de Santa Isabel, Localidad de Marcash, Distrito de Taricá, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash -2018.**

Pariacoto (6)

La presente investigación tiene como objetivo general: determinar y evaluar los tipos de Patologías del Concreto que presenta el canal de riego de Santa Isabel, localidad de Marcash, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2018, para obtener la condición de servicio del canal. Ya para lograr el objetivo general, se desagregaron en los siguientes objetivos específicos:

a) Identificar los tipos de patología en el concreto que presenta el canal de riego de Santa Isabel, localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – 2018.

b) Evaluar los tipos de patologías según los niveles de severidad y áreas afectadas del concreto existente en el canal de riego de Santa Isabel, localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – 2018.

c) Obtener mediante los resultados de evaluación la condición de servicio en la que se encuentra la estructura del canal de riego de Santa Isabel, localidad de Marcash, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018.

La metodología empleada en la presente investigación: se encuadró dentro de un enfoque mixto, es decir en la combinación del enfoque cuantitativo y cualitativo, de

estudio tipo descriptivo, ya que la investigación consistió en recolectar datos, describir, especificar y evaluar la realidad in situ, sin alterarla. La investigación es no experimental, porque su estudio se basa en la observación de los hechos donde se estudia el problema y se analiza sin recurrir a laboratorio, no alterando el entorno ni el fenómeno estudiado. De corte transversal porque el estudio se circunscribe en un momento puntual, con un segmento de tiempo a fin de medir o caracterizar la situación en el periodo de tiempo específico.

Resultados; Luego de realizado el estudio se tiene los siguientes resultados de todas las muestras, que en total es 129.6 m<sup>2</sup>, se determina que es la grieta la patología que tiene la más notable incidencia, afectando el 13.28 m<sup>2</sup> del área en estudio, por lo tanto se deduce que es la que tiene mayor incidencia en la población del canal. En cuanto el resto de las patologías presentan un menor grado de incidencia en el área de estudio: la fisura afecta en 1.52 m<sup>2</sup>, la eflorescencia incide en 5.40 m<sup>2</sup>, los mohos afectan el 6.30 m<sup>2</sup>, y finalmente los musgos afectan en 5.40 m<sup>2</sup>. Así mismo, se precisa que el área afectada total determinada de las doce muestras es del 24.61%, que representa el 31.90 m<sup>2</sup> del total que es 129.6 m<sup>2</sup> y el área sin patologías es del 75.39% que representa el 97.70 m<sup>2</sup> del total que es 129.6 m<sup>2</sup>. En conclusión al evaluar las patologías y el grado de afectación que presentan los elementos del canal de riego Santa Isabel, con mayor incidencia son: grieta 10.25%, fisura 1.17%, eflorescencia 4.17%, musgos 4.17% y mohos 4.86%, donde la patología más predominante es la grieta y la sección del canal que presenta mayor patologías así como mayor nivel de severidad es el margen derecho, con nivel de severidad moderado.

Conclusión; se concluye que de acuerdo a los resultados que la condición de servicio del canal de riego Santa Isabel en el tramo 0+000 al 01+060, según los niveles de severidad encontrados son: nivel de severidad moderado y su condición de servicio es regular.

## **2.2. Bases Teóricas de la Investigación.**

### **2.2.1 Partes del Sistema de Agua Potable**

- **Captación:**

Es una caja de concreto que sirve para proteger, juntar o reunir el agua que sale del manante.

- **Línea de Conducción:**

Es un conjunto de tuberías y estructuras complementarias que sirven para trasladar el agua desde la captación hasta el reservorio.

- **Reservorio:**

Es una estructura de concreto armado, que sirve para almacenar, realizar el tratamiento del agua, para luego ser distribuida a la comunidad en forma controlada.

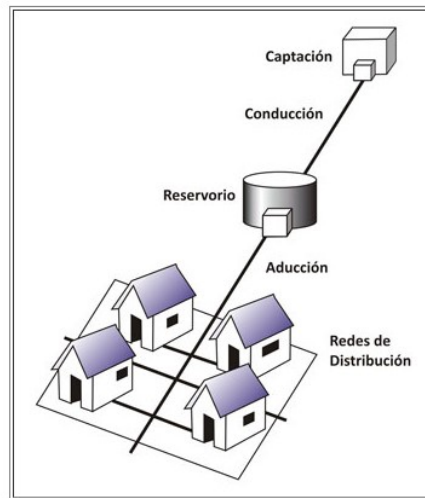
- **Red de Distribución:**

Es el conjunto de tuberías y estructuras complementarias que se instalan desde el reservorio, hasta la población procurando que pasen cerca de todas las viviendas.

- **Conexiones domiciliarias:**

Son tuberías y accesorios, que conducen el agua de las redes de distribución (matriz) a cada vivienda, permitiendo a las familias tener agua al alcance, para cubrir las necesidades de alimentación e higiene.

**Gráfico N° 01: Sistema de Agua**



*Fuente: Elaboración Propia*

### **2.2.2 Reservorios**

Reyes (7)

De acuerdo al autor, “Son sistemas estructurales de almacenamiento y regulación de líquidos, forman parte fundamental en una red de abastecimiento comprendida completamente por otros sistemas como las redes de impulsión, conducción, aducción y distribución. Para su construcción precisan fundamentalmente la aplicación de la Ingeniería Civil, complementada por la Ingeniería Hidráulica”.

SANBASUR (8). “Los reservorios son grandes tanques de almacenamiento de agua cuya finalidad es asegurar que en todo momento exista una presión suficiente y constante de agua apta para el consumo humano. Un reservorio de agua está en capacidad de prevenir variaciones súbitas en la presión cuando, a lo largo del día, se producen cambios significativos en la demanda. Los reservorios se diferencian de acuerdo con la forma en que captan el agua”.

### **2.2.3 Tipos de Reservorios**

Reyes (7). De acuerdo al autor “son de concreto armado y son de Tres tipos: enterrados, superficiales o elevados.

#### **a) Enterrados**

Normalmente denominados cisternas, es un tipo de estructura de almacenamiento que no está ligada directamente con el sistema de distribución de una red de agua, en casi la totalidad de casos es un almacenamiento primario el cual deriva a otra estructura de regulación, son de forma rectangular y circular. El estado crítico de estos tanques es cuando se encuentra vacío, es decir cuando el terreno presiona sobre las paredes”.

#### **b). Apoyados**

Aguilar (9). De acuerdo al autor “Son aquéllos que están apoyados sobre la superficie del terreno y son utilizados como una alternativa a los reservorios enterrados cuando el costo de la excavación del terreno es elevado o cuando se

desea mantener la altura de presión por la topografía del terreno, tienen forma rectangular y circular”.

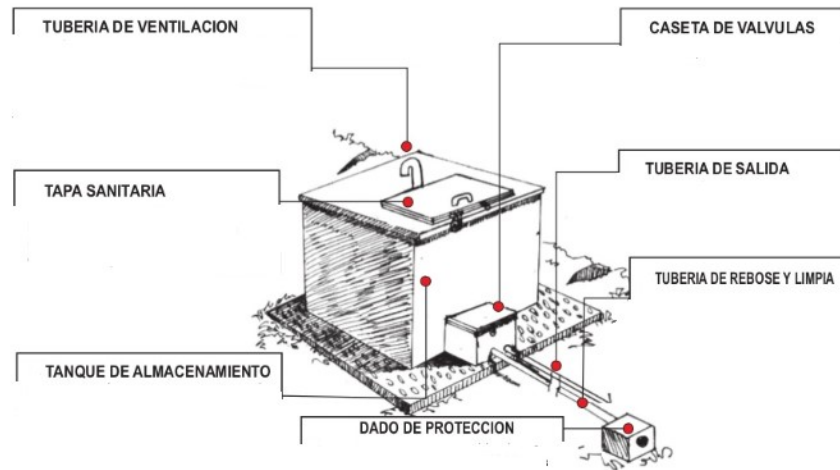
### C. Elevados

Son estanques de almacenamiento de agua que se encuentran por encima del nivel del terreno natural y son soportados por columnas y pilotes o por paredes. Son de diferentes tamaños dependiendo del volumen de líquido que almacenarán y esto condiciona su forma como se mostrará más adelante.

#### 2.2.4 Partes externas Reservoirio de Agua

SANBASUR (8). Según el presente manual tenemos:

*Gráfico N° 2: Partes Externas de Reservoirio de Agua*



*Fuente: elaboración Propia*

#### a) Tubería de ventilación.

Es de fierro galvanizado, permite la circulación del aire, tiene una malla que evita el ingreso de cuerpos extraños al tanque de almacenamiento.

**a) Tapa Sanitaria**

Es una tapa metálica, permite ingresar al interior del reservorio, para realizar labores de limpieza, desinfección y cloración.

**b) Tanque de Almacenamiento.**

Es una caja de concreto armado de forma cuadrada o circular, que sirve para almacenar y clorar el agua

**c) Caseta de Válvulas.**

Es una caja de concreto simple, provista de una tapa metálica que protege a las válvulas.

**d) Tubería de Salida.**

Tubería PVC que permite la salida del agua a la red de distribución.

**e) Tubería de Rebose.**

Sirve para eliminar el agua excedente y para realizar el mantenimiento del reservorio.

**f) Dado de Rebose.**

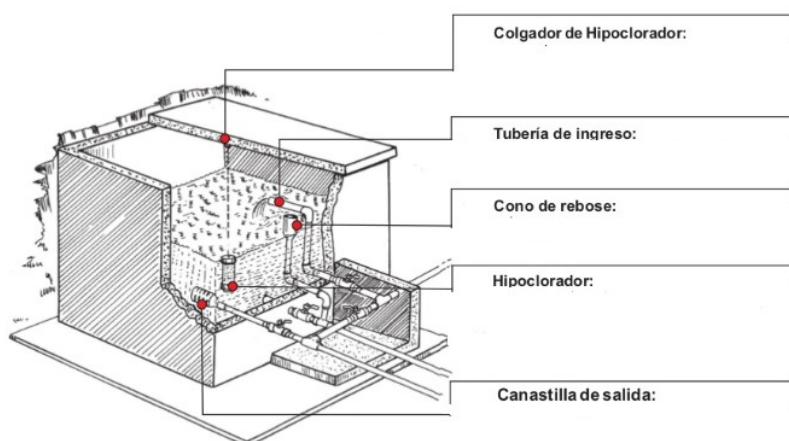
Es un dado de concreto ubicado en el extremo de la tubería de rebose y limpia o desagüe que sirve para evitar el paso de animales pequeños.

### **2.2.5 Partes Internas del Reservorio de Agua**

SANBASUR (8). Según en presente manual tenemos:



**Gráfico N° 3: Partes Externas de Reservorio de Agua**



*Fuente: elaboración Propia*

**a) Colgadores de Hipoclorador.**

Es un ganchillo que se deja empotrado en el techo del reservorio a una distancia de 1.00 mts. Del tubo de entrada. Sirve para colgar el Hipoclorador.

**b) Cono de rebose.**

Accesorio que sirve para eliminar el agua excedente. 1.2. Tubería de ingreso:  
Tubo PVC por donde entra el agua al reservorio

**c) Hipoclorador.**

Es un dispositivo de material plástico PVC, provisto de orificios, donde se coloca el cloro para tratar el agua. Está colgado del ganchillo con una cuerda de nylon a 20 cm. de la losa de fondo o piso del reservorio.

**d) Canastilla de Salida**

Permite la salida del agua del tanque de almacenamiento evitando el paso de elementos extraños como piedras, basura, animales; que pueden obstruir la tubería.

### **2.2.6 Tipo de Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin tratamiento.**

Napurí (10). “Según el autor y de acuerdo a la presente investigación el tipo de sistema usado en el reservorio a investigar fue por gravedad sin tratamiento, ya que son sistemas donde la fuente de abastecimiento de agua de buena calidad y no requiere tratamiento complementario previo a su distribución; adicionalmente, no requieren ningún tipo de bombeo para que el agua llegue hasta los usuarios.

Las fuentes de abastecimiento son aguas subterráneas o subálveas. Las primeras afloran a la superficie como manantiales y la segunda es captada a través de galerías filtrantes. En estos sistemas, la desinfección no es muy exigente, ya que el agua que ha sido filtrada en los estratos porosos del subsuelo, presenta buena calidad bacteriológica. Los sistemas por gravedad sin tratamiento tienen una operación bastante simple, sin embargo, requieren un mantenimiento mínimo para garantizar el buen funcionamiento”.

### **2.2.7 Concreto y su Clasificación**

#### **a) Definición.**

Rivva (11). De acuerdo al autor “El concreto es un material de construcción inventado y fabricado por el hombre a partir de una combinación adecuadamente

dosificada y convenientemente mezclada de cemento portland, agua y agregados fino y grueso; mezcla la que se podrían añadir aditivos, adiciones y fibra.

Las propiedades y características del concreto para cada uso particular; así como las especificaciones requeridas por los materiales empleados en su producción, deben ceñirse a la normatividad NTP. Las normas se deben cumplir teniendo en mente no solo valores de resistencia sino también, como aspectos fundamentales, la durabilidad y la permeabilidad”.

### **Norma técnica E060 Concreto Armado**

Según NTP (12). “En la norma se nos da las indicaciones para la construcción, supervisión y control de las estructuras de concreto armado, teniendo poca participación en estructuras especiales como reservorios. Para estructuras especiales tales como arcos, tanques, reservorios, depósitos, silos, chimeneas y estructuras resistentes a explosiones, las disposiciones de esta Norma regirán en lo que sean aplicables”.

#### **b) Tipos de Concreto**

- **Concreto Simple**

Según Rosas (13). “Está compuesto por cuatro elementos básicos como son: grava, arena, cemento y agua que generan una roca artificial, sumamente dura y resistente, es por ello que se emplea en estructuras ofreciendo una excelente capacidad a la comprensión”.

- **Concreto Ciclópeo**

Según Atilio (14). de acuerdo al autor “Se denomina así al concreto simple en cuya masa se ha incorporado grandes piedras o piedras desplazadoras por el orden del 25% al 30% del volumen total del concreto y cuyo tamaño máximo es de 10” y no contiene armadura.

Las piedras desplazadoras se colocan de manera, homogénea, debiendo quedar todas sus bordes embebidos en el concreto”.

- **Concreto Armado**

Rivva (11). Según el autor “Es el concreto en el que el acero se incrusta de tal manera que los dos materiales actúan juntos en fuerzas de resistencia. Las varillas de refuerzo de acero, barras o malla, absorben la tracción, cizalladora, ya veces los esfuerzos de compresión en una estructura concreta. El concreto armado, posee una increíble resistencia a del acero y la resistencia del hormigón trabajan en conjunto para permitir que el elemento tenga la resistencia necesaria para sostener estas fuerzas inusuales sobre períodos considerables.

Este tipo de concreto es estructural y tiene armadura de refuerzo (fierro) para obtener mayor resistencia en las edificaciones, tales como: columnas, vigas y losas”.

### **c) componentes del concreto**

Rivva (11). “El concreto es una mezcla de cemento, agregado grueso o piedra, agregado fino o arena y agua. El agregado fino o arena debe ser durable, fuerte, limpio, duro y libre de materias impuras como polvo, limo, pizarra, álcalis y

materias orgánicas, el agregado grueso o piedra está constituido por rocas graníticas, dioríticas y sienítica. Puede usarse piedra partida en chancadora o grava zarandeada de los lechos de los ríos o yacimientos naturales. El agua empleada en la mezcla debe ser limpia, libre de aceites, ácidos, álcalis, sales y materias orgánicas. En general, el agua potable es adecuada para el concreto. Su función principal es hidratar el cemento, pero también se le usa para manejar la Trabajabilidad de la mezcla”.

Unicon (15)

- **Cemento.**

Principal componente y determinante para la elaboración del concreto. Este es un producto en polvo hidráulicamente activo: al hidratarse genera resistencias mecánicas:

Cemento (cementante): material pulverizado que combinado con agua forman una pasta capaz de endurecer en el agua y al aire.

- **Agua.**

El agua empleada para la preparación del concreto deberá ser potable, y no que contenga materiales orgánicos, tampoco agua de jabón o detergente ya que afecta la resistencia final del concreto.

- **Los agregados**

Material granular, el cual puede ser arena gruesa o fina, piedra natural zarandeada o chancada, empleado con un medio cementante para formar

concreto o mortero. Este material representa aproximadamente el 75% del volumen total del concreto.

- **Los aditivos**

Los aditivos del concreto son productos capaces de disolverse en agua, que se adicionan durante el mezclado en porcentajes no mayores del 5% de la masa de cemento, con el propósito de producir una modificación en el comportamiento del concreto en su estado fresco y/o en condiciones de trabajo”.

### **Curado del Concreto**

Unicon (15). “Durante el proceso de fraguado y primeros días de endurecimiento se producen pérdidas de agua por evaporación creando una serie de huecos o capilares en el hormigón que disminuyen su resistencia para compensar estas pérdidas y permitir que se desarrollen nuevos procesos de hidratación con aumento de resistencia el concreto debe curarse con abundancia de agua. La falta de curado es grave para la durabilidad de la estructura ya que esta depende de la impermeabilidad de las capas exteriores del hormigón que son precisamente las más sensibles a una falta de curado.”

## **2.2.8 Patologías del Concreto**

### **a) definición**

Según Rivva (11). “La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y de las características de las “enfermedades” o los

“defectos o daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y sus remedios. En resumen, se entiende por Patología a aquella parte de la Durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto”.

Según Fiol (16). El concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteren su estructura interna y comportamiento. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil y otros pueden ser consecuencia de accidentes. Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la estructura incluyen manchas, cambios de color, hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa u otros.

#### **b) Causas generadoras de patologías**

Según Fiol (16). “El conjunto de lesiones constructivas que pueden aparecer en un edificio y/o construcción de infraestructuras es bastante numeroso, sobre todo si tenemos en cuenta la gran diversidad de materiales y unidades constructivas que se utilizan.

Podemos distinguir tres grandes familias en función del carácter del proceso patológico.

Unicon (15)

- **“Acciones Químicas**

Este tipo de patologías se producen por la presencia de agentes químicos, como sales, ácidos, álcalis o reactivos, que provocan descomposiciones afectando notablemente al concreto. Entre las patologías químicas tenemos: Eflorescencias, oxidaciones y corrosiones.

- **Acciones Físicas**

Estas patologías se producen como consecuencia de fenómenos físicos como heladas y condensaciones. Entre las causas de las patologías físicas más comunes tenemos: humedad, moho.

- **Acciones Mecánicas**

Este tipo de lesiones son producidas por factores que provocan movimientos, aberturas, separaciones, desgaste, etc. Entre las patologías mecánicas tenemos: Deformaciones, grietas, fisuras, desprendimientos, fracturamiento y erosiones mecánicas.”

### **c) Tipos de patologías**

- **Fisura.-**

Según Muñoz (17). “Se denomina fisura la separación incompleta entre dos o más partes con o sin espacio entre ellas. Su identificación se realizará según su dirección, ancho y profundidad utilizando los siguientes adjetivos: longitudinal, transversal, vertical, diagonal, o aleatoria”.

#### **Niveles de Severidad.**



Leve.- Son rajaduras poco peligrosas excepto en ambientes agresivos originan otras patologías, ancho mayor a 0.1mm hasta 0,3 mm.

Moderado.- Grietas ligeramente abiertas o cerradas, son de ancho promedio entre 0,31 y 0,6 mm.

Severo.- Son rajaduras que pueden tener repercusiones estructurales, Ancho mayor a 1.0mm se considera grieta.

• **Grietas.-**

Según Carrillo (18). “Entendiéndose grieta como Hendidura o abertura longitudinal, de ancho mayor de 1 mm, que se hace en un cuerpo sólido producido por diferentes causas tales como acciones exteriores o por defectos del material. Si el ancho es inferior a 4mm se denomina fisura”.

**Niveles de Severidad.**

Leve.- Aberturas cerradas, discontinuas de poca longitud, poco perceptible de ancho promedio mayor a 1mm hasta 2mm.

Moderado.- Grietas ligeramente abiertas o cerradas, son de ancho promedio entre 2,1 y 4 mm.

Severo.- Grietas o conjunto de grietas bien abiertas y definidas, son de ancho promedio mayor de 4 mm. Necesitan intervención urgente.

• **Erosión**

La erosión es la pérdida de material superficial o la desintegración progresiva del concreto, la cual es provocada por la acción abrasiva o cavitación de los gases, fluidos o sólidos en movimiento. Es producido por cambios en el relieve del concreto, que en ocasiones con tanta intensidad puede llegar a exponer el área de acero de la estructura. Existen diversos factores que son los causantes de la erosión las cuales son: el viento, las corrientes de agua, los cambios de temperatura o hasta la acción de seres vivos”.

#### **Niveles de Severidad:**

Según Mogollón (19)

Leve: Elemento afectado hasta un 5% de su espesor.

Moderado: Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.

Severo: Elemento afectado más del 20% de su espesor. Falla estructural

#### **• Desprendimiento**

Broto (20). Vienen a ser la reducción a fragmentos pequeños y posteriormente a partículas, del concreto en el reservorio ya endurecido.

#### **Niveles de Severidad:**

Catalán (21)

Leve: la pérdida de material es apenas perceptible, no expone al agregado grueso (menos de 5 cm de profundidad).

Moderado: la pérdida de material es regularmente apreciable, expone al agregado (de 6 a 10 cm de profundidad).

Severo: La pérdida de material es de más del 50% de la sección de la estructura del canal y el agregado está claramente Expuesto y sobresale.

#### • **Descascaramiento**

NRMCA (22). “Es el desprendimiento de la superficie de concreto provocado por utilizar un concreto con una muy poca cantidad de aire incorporado o sin el mismo.

La Descascaramiento es la Delaminación local o desprendimiento de una superficie terminada de concreto endurecido como resultado de su exposición a ciclos de congelación y deshielo. Generalmente comienza en pequeñas zonas aisladas, que después pueden fusionarse y extenderse a grandes áreas”.

#### **Niveles de severidad.**

Leve.- El daño es apenas perceptible y está en promedio entre que, no generan mucha preocupación, el daño es menor a 5 cm<sup>2</sup>, el descascaramiento no expone al agregado grueso.

Moderado.- Se observa el daño entre 6% al 20% en estos casos se puede detectar a simple vista, el descascaramiento expone al agregado de 5 a 10 cm<sup>2</sup>.

Severo.- La falla es más de 30 cm<sup>2</sup> puede llegar hasta 1m<sup>2</sup> o más, el agregado está claramente expuesto y sobresale.

- **Moho**

Según Broto (20). El moho es un hongo microscópico que entra, casi siempre en los materiales porosos, donde desprenden color, olor. Estos parásitos vegetales solo afectan al aspecto del reservorio, sino que también retienen la humedad, lo que acelera el proceso de envejecimiento del canal. Estos organismos vegetales proceden casi siempre del entorno próximo y se depositan en las bases y rincones del reservorio.

Una característica común a estos organismos es su necesidad de humedad para desarrollarse, por lo que las más afectadas son las superficies poco o nada soleadas o mal protegidas contra la humedad, como las bases y las paredes del reservorio.

**Nivel de Severidad.**

Leve: Cuando el moho afecta la superficie de la estructura.

**Reparación.**

Baja: Limpiar y eliminar con espátula o cepillo de acero la superficie afectada; crear una capa nueva con concreto o aditivo.

### **III. Metodología**

#### **3.1.- Diseño de la Investigación.**

En el presente trabajo, la investigación es de tipo descriptivo (visual), con enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), el diseño de la investigación que se desarrollo es no experimental y de corte transversal.

Tipo descriptivo (visual), porque se hace uso del sentido visual, donde se observó manifestaciones patológicas como: fisuras, grietas, erosión, desprendimiento,

descascaramiento, las cuales se llevaron a cabo mediante inspecciones en el reservorio, lo cual me permitió poder determinar las posibles causas y su ubicación en el reservorio en estudio sin alterar dicha información ya que está acorde al tipo de investigación y al alcance del objetivo general y específicos.

Cuantitativo, porque se recaudó información que puede ser analizada, deducida y medida para la obtención de los resultados, en la presente investigación se presenta mediante los resultados de la afectación de las patologías en metros cuadrados y en porcentajes, haciendo uso del software excel con modelos estadísticos y cifras para explicar lo que se observa. Cualitativo porque se presenta el nivel de severidad obtenido, la interpretación y descripción de las cualidades de las patologías encontradas obteniendo así las conclusiones y recomendación.

Así mismo es no experimental y de corte transversal, porque se estudia el problema y se analiza sin recurrir a un laboratorio y porque se realizó en un tiempo determinado año 2017. La metodología lo realizamos teniendo en cuenta la recopilación de antecedentes preliminares, etapa en la cual se procedió a realizar la búsqueda de información, observación, toma de datos para la evaluación y validación de los ya existentes. Teniendo como resultado el diagnóstico del estado actual de las estructuras evaluadas del reservorio y el nivel de severidad de cada una.

Procedimiento en el desarrollo del presente proyecto de investigación:

- Reconocimiento de la ubicación del reservorio de Agua Potable.

- Recopilación de información previa, haciendo uso de las fichas de recolección de datos.
- Inspección de campo y toma de datos, se realizó mediante la obtención de las unidades muestrales, el cual para la presente investigación se consideró tomar 8 unidades muestrales afectadas por patologías.
- Se procedió con la determinación y evaluación de datos, pasando la información recolectada al software excel, mediante tablas y gráficos estadísticos, para poder interpretar los resultados.

El esquema del diseño de investigación se desarrollara de la siguiente manera:

**Gráfico N° 4: Diseño de la Investigación**



*Fuente: Elaboración Propia*

**M = Muestra:** en la presente investigación se tomó como muestra toda la infraestructura del reservorio de agua potable del centro Poblado de Nunocoto.

**O = Observación:** mediante el uso del sentido de la vista se observó las patologías que afectan el reservorio.

**A = Análisis:** se categorizo a sus diferentes tipos de lesiones patológicas, para su análisis.

**E = Evaluación:** se realizó mediante la interpretación de las muestras tomadas para su estudio y determinación del nivel de severidad de las patologías.

**R = Resultado:** se presenta todos los resultados obtenidos del proceso de evaluación, de la investigación, donde a través de ello se podrá obtener la condición de servicio del reservorio y así dar las recomendaciones de acuerdo nivel de severidad.

### **3.2.- Población y muestra.**

#### **Población:**

En la presente investigación, la población estará conformado por todo el sistema de agua potable, del Centro Poblado de Nunocoto, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, región Ancash.

#### **Muestra:**

La muestra estará conformada por toda la infraestructura del reservorio de agua potable del Centro Poblado de Nunocoto, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, región Ancash.

#### **Muestreo:**

el muestreo estará comprendida por las 8 unidades muestrales afectadas por patologías, obtenidas del reservorio de agua potable del Centro Poblado de Nunocoto, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, región Ancash.



*Cuadro N° 01: Unidades Muestrales*

<b>UNIDADES MUESTRALES</b>			
<b>N°</b>	<b>Descripción del elemento de Muestra.</b>	<b>Detalle</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
<b>01</b>	Muro Exterior Sur	Muestra 01	3.40
<b>02</b>	Muro exterior oeste	Muestra 02	4.40
<b>03</b>	Muro Exterior Norte	Muestra 03	3.40
<b>04</b>	Muro Exterior Este	Muestra 04	4.40
<b>05</b>	Losa Superior	Muestra 05	14.96
<b>06</b>	Muro exterior sur Caja de válvulas	Muestra 06	1.04
<b>07</b>	Muro Exterior este caja de válvulas	Muestra 07	1.04
<b>08</b>	Losa Superior de la Caja de Válvulas	Muestra 08	2.25

*Fuente: Elaboración propia*

### **3.3.-Definición y Operalización de Variables.**

#### **Variables**

Las variables en la investigación, representan un concepto de vital importancia dentro de un proyecto.

La variable de la presente investigación es determinación y evaluación de las patologías en el reservorio de agua del Centro Poblado Nunocoto, las cuales estas conformadas por las lesiones que serán parte del procedimiento de evaluación:

Patologías Físicas: erosión, humedad,

Patologías mecánicas: fisura, grieta, desprendimiento, descascaramiento.

Patologías Químicas: eflorescencia, oxidaciones corrosión

### **Definición conceptual**

Son definiciones de diccionario o de libros especializados y cuando describen la esencia o las características reales de un objeto o fenómeno se les denomina "definiciones reales". Para tal efecto, consideramos que la definición conceptual es un elemento del proceso de investigación científico, en que un concepto específico se define como ocurrencia mensurable que se puede medir. En definición conceptual se consideró todas las bases teóricas de acuerdo a la variable en estudio,

**Dimensiones:** es un elemento que forma parte de una variable, es resultado del análisis de determinación de las patologías.

**Definición operacional:** son los procedimientos que describen las actividades realizadas mediante la observación. Define como se van a manipular o medir las variables.

**Indicadores:** viene a ser los hechos y las expresiones concretas cuantificables de sus valores, nos permiten medir la eficacia y eficiencia del presente proyecto.

*Cuadro N° 02: Operalización de variable.*

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicadores</b>
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el reservorio del centro poblado Nunocoto, distrito Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash 2017.	Según Rivva <sup>(16)</sup> . “La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y de las características de las “enfermedades” o los “defectos o daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y sus remedios. En resumen, se entiende por Patología a aquella parte de la Durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto”.	Los tipos de patologías que se presentan en los elementos de concreto son:  <b>Lesiones Físicas:</b> Humedad, moho y vegetación.  <b>Lesiones Mecánicas:</b> Fisuras, Grietas, desprendimiento, fracturamiento, erosiones.  <b>Lesiones Químicas:</b> Eflorescencia, corrosión y oxidación.	Mediante la inspección visual se procedió a realizar la evaluación de la infraestructura del reservorio de agua potable, donde se determinara las lesiones patológicas en la estructura del reservorio de agua. Para luego hacer uso de la fichas técnica de evaluación donde se establecerán las lesiones patológicas en el reservorio.	Tipo de lesión patológica.  Área Afectada en porcentajes y m <sup>2</sup> .  Nivel de Severidad <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leve</li> <li>• Moderado</li> <li>• Severo</li> </ul> Condición de servicio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normal</li> <li>• Bueno</li> <li>• Malo</li> </ul>

*Fuente: Elaboración Propia*

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

#### **Técnica de recolección de datos**

Se utilizará la técnica de la observación, mediante la inspección visual in situ, de las patologías como paso fundamental. Definiendo como inspección visual como la evaluación minuciosa de la estructura en este caso del reservorio. Se utilizó la ficha técnica de inspección e evaluación para la recopilación de datos. De tal manera que se obtuvo la información, clasificación y análisis e evaluación de cada una las lesiones, y su nivel de severidad de las patologías que afectan la estructura del reservorio de agua del Centro Poblado de Nunocoto.

#### **Instrumento de recolección de datos**

Para la recolección de datos de la presente investigación se hizo uso de una ficha técnica de recolección de datos, en el cual se asentara las lesiones patológicas encontradas, de acuerdo a su tipo y nivel de severidad. El levantamiento de lesiones se hizo uso de las herramientas como: la Cámara fotográfica, para registrar cada una de las patologías, wincha, para medir las longitudes y las áreas de las patologías, regla, para establecer las dimensiones de fisuras y grietas.

### **3.5 Plan de Análisis**

Evaluando de manera general, tanto la parte interna como la parte externa de toda la infraestructura del reservorio, podremos determinar los diferentes tipos de

patologías que existen y según ello realizar los cuadros de evaluación de los tipos de patologías.


Para el análisis de los datos recolectados en la inspección de esta investigación de tipo descriptivo y de naturaleza cualitativa recurriremos a la elaboración de cuadros, gráficos y áreas de afectación de cada lesión patológica que afecte la estructura del reservorio así como también su grado de afectación.

El plan de análisis adoptado, estará comprendido de la siguiente manera:

- La ubicación del área de estudio.
- Determinación de los tipos de patologías y su nivel de severidad existentes en la infraestructura del reservorio de agua potable del Centro Poblado Nunocoto, Distrito Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash.
- Presentación de resultados a través de cuadros y gráficos elaborados en excel, las cuales irán acompañados de una interpretación fundamentada en el marco teórico.
- Cuadro estadístico de patologías existentes en el reservorio de agua potable del Centro Poblado Nunocoto, Distrito Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash.

### **3.6 Matriz de Consistencia**

**TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS RESERVORIOS DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO NUNOCOTO, DISTRITO ACOPAMPA, PROVINCIA CARHUAZ - 2017.**

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO	METODOLOGÍA	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<p><b>Caracterización del problema</b></p> <p>El Reservorio fue construido en el año 2004, teniendo actualmente en su estructura una edad de vida de 14 años. Es un reservorio rectangular con 4.40 m. de largo y de ancho 3.40m a 1mde la superficie de la tierra, además cuenta con un cerco perimétrico de pizas de alambre y arbustos alrededor de la infraestructura, en el proceso constructivo se usaron los agregados que están compuesto de las rocas (ígneas) como son (granito, diorita, gabro, riolita, basalto) y un menor porcentaje de rocas sedimentarias. Actualmente cuenta con un mantenimiento.</p> <p>Por lo que se tomó la decisión de tomar como base de estudio para la realización del proyecto de tesis, esta infraestructura. Teniendo en consideración todos estos factores y poder así obtener resultados del estado actual y condición de servicio según los tipos de patologías que se encuentre.</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar y evaluar las patologías de los concretos presentes, en el reservorio de agua potable del centro poblado de Nunocoto, ubicado en el Distrito de Acopampa, Provincia de Carhuaz, departamento Ancash - 2017. Para así poder conocer la condición de servicio y el nivel de severidad dicha estructura, para su prevención en futuras estructuras.</p> <p><b>Objetivo Específico</b></p> <p>1.- Determinar, el nivel de severidad de las patologías de concreto en el reservorio de agua potable del centro poblado de Nunocoto, ubicado en el Distrito de Acopampa, Provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2017.</p> <p>2.- Evaluar los tipos de patologías de concreto en el reservorio de agua potable del centro poblado de Nunocoto, ubicado en el Distrito de Acopampa, Provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2017, para su prevención en futuras estructuras.</p> <p>3.- Conocer la condición de servicio de la infraestructura, en base a la identificación de los tipos de patologías del concreto existentes en el reservorio de agua potable del Centro Poblado de Nunocoto, ubicado en el Distrito de Acopampa, Provincia de Carhuaz 2017.</p>	<p><b>Antecedentes:</b></p> <p>Se consultó en diferentes tesis y estudios específicos realizados de manera internacionales, nacionales e locales, referente a patologías en reservorios.</p> <p><b>Bases Teóricas:</b></p> <p><b>Definición de concreto:</b></p> <p>El concreto es un material de construcción inventado y fabricado por el hombre a partir de una combinación adecuadamente dosificada y convenientemente mezclada de cemento portland, agua y agregados fino y grueso; mezcla la que se podrían añadir aditivos, adiciones y fibra.</p> <p><b>Concreto armado:</b></p> <p>Es el concreto en el que el acero se incrusta de tal manera que los dos materiales actúan juntos en fuerzas de resistencia. Las varillas de refuerzo de acero, barras o malla, absorben la tracción, cizalladora, ya veces los esfuerzos de compresión en una estructura concreta.</p> <p><b>Descripción de patologías:</b></p> <p><b>Patologías en la Estructura:</b></p> <p>Lesiones físicas Lesiones mecánicas Lesiones químicas</p>	<p><b>Tipo de Investigación.</b></p> <p>El presente trabajo la investigación es de tipo descriptivo, con enfoque mixto no experimental y de corte transversal.</p> <p><b>* Diseño de la Investigación</b></p>  <p><b>Población y Muestra:</b></p> <p>Población: En la presente investigación, el universo estará conformado por sistema de agua potable, del Centro Poblado de Nunocoto, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, región Ancash.</p> <p>Muestra: Las muestras estarán comprendidas por los elementos estructurales que conforman la infraestructura del concreto del reservorio de agua del Centro Poblado de Nunocoto, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, región Ancash.</p> <p>Unidades Muestrales: se obtuvo 8 unidades muestrales</p> <p>Definición y Operacionalización de variables:</p> <p><b>Técnicas e instrumentos</b></p> <p><b>Plan de análisis</b></p> <p><b>Matriz de consistencia</b></p> <p><b>Principios Éticos</b></p>	<p>1) Gaxiola Eduardo Chan. (2015). revisión de la capacidad y funcionamiento hidráulico de un canal mediante modelación Numérica. México, D.F.</p> <p>2) Bach. Lui Fernando Tejada Diaz. (2015). Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto de los reservorios Apoyados de agua potable de la ciudad de Arequipa denominados R-2 y R-10 a cargo de la E.P.S. SEDAPAR S.A., provincia de Arequipa, departamento de Arequipa.</p> <p>3) Bach. Dino Marcelino. Mogollón M. (2016). Determinación y Evaluación de las Patologías del concreto en el canal de riego T-52 de la comisión de usuarios el Algarrobo Valle Hermoso, sector La Peñita, distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, Región Piura.</p>
<p><b>Enunciado del Problema</b></p> <p>¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto del reservorio de agua potable, del centro poblado de Nunocoto, Distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2018, Nos permitirá conocer la condición de servicio en la estructura?</p>				

Fuente: Elaboración Propia

### 3.7.- Principios éticos.

Comité Institucional de Ética en Investigación (23)

#### **Principios que rigen la actividad investigadora.**

- **“Protección a las personas.-** la persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesitan cierto grado de protección, el cual se determina el medio al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtenga un beneficio.

En el ámbito de la investigación es en las cuales se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Este principio no solamente implicara que las personas que son sujetos de investigación participen voluntariamente

En la investigación y dispongan de información adecuada, sino también involucrara el pleno respeto de sus derechos fundamentales, en particular si se encuentra en situación de especial vulnerabilidad.

- **Beneficencia y no maleficencia.-** se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones. En ese sentido, la conducta del investigador debe de responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir os posible efectos adversos y maximizar los beneficios
- **Justicia.-** el investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas. Se reconoce que la equidad y la justicia otorgan a todas las personas que

participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados. El investigador esta también obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación.

- **Integridad Científica.-** la integridad o rectitud deben regir no solo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados.
- **Conocimiento Informado y expreso.-** en toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, equivocada y específica; mediante la cual las persona como sujetos investigadores o titular de los dato consideren el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto.

### **Buenas prácticas de los Investigadores**

Ninguno de los principios éticos exime al investigador de sus responsabilidades ciudadanas, éticas y deontológicas, por ello debe aplicar las siguientes buenas prácticas:



- El investigador debe ser consciente de su responsabilidad científica y profesional ante la sociedad. En particular, es deber y responsabilidad personal del investigador considerar cuidadosamente las consecuencias que la realización y la difusión de su investigación implican para lo participantes en ella y para la sociedad en general. Este deber y responsabilidad no pueden ser delegados en otras personas.
- En materia de publicaciones científicas, el investigador debe evitar incurrir en faltas deontológicas por las siguientes incorrecciones:
  - Falsificar o inventar datos total o parcialmente.
  - Plagiar lo publicado por otros autores de manera total o parcial.
  - Incluir como autor a quien no ha contribuido sustancialmente al diseño y realización del trabajo y publicar repetidamente los mismos hallazgos.
- Las fuentes bibliográficas utilizadas en el trabajo de investigación deben citarse cumpliendo las normas APA o VANCOUVER, según corresponda; respetando los derechos de autor.
- En la publicación de los trabajo de investigación se debe cumplir lo establecida en el reglamento de propiedad intelectual institucional y demás normas de orden público referidas a los derechos de autor.
- El investigador, si fuera el caso, debe describir la medida de protección para minimizar un riesgo eventual al ejecutar la investigación.

- Toda investigación debe evitar acciones lesivas a la naturaleza y a la biodiversidad.
- El investigador debe proceder con rigor científico asegurando la validez, la fiabilidad y creatividad de sus métodos, fuentes y datos. Además debe garantizar estricto apego a la veracidad de la investigación en todas las etapas del proceso.
- El investigador debe difundir y publicar los resultados de las investigaciones realizadas en un ambiente de ética, pluralismo ideológico y diversidad cultural, así como comunicar los resultados de la investigación a las personas, grupos y a comunidades participantes de la misma.
- El investigador debe guardar la debida confidencialidad sobre los datos de las personas involucradas en la investigación. En general, deberá garantizar el anonimato de las persona participantes.
- Los investigadores deben establecer procesos transparentes en su proyecto para identificar conflictos de interese que involucren a la institución o a los investigadores.

#### **IV.- RESULTADOS:**

#### **4.1 Resultados.**

En el presente trabajo de investigación, presento los resultados obtenidos mediante la ficha de Recolección de datos, la Evaluación de datos, tabla de resumen con sus respectivos resultados consolidados, gráficos estadísticos de forma individual para las 8 unidades muestrales, los resultados generales y análisis de resultados del reservorio de Agua Potable del centro Poblado de Nunocoto, distrito de Acopampa, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash.

El propósito del presente trabajo de investigación es determinar y evaluar las lesiones o daños del concreto, y obtener la condición de servicio del reservorio del centro poblado de Nunocoto, Acopampa, Carhuaz.

# UNIDAD MUESTRAL 01

*Cuadro N° 04: Ficha de resultados Unidad Muestral 01*



**FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DEL RESERVOIRIO DE AGUA  
UNIDAD MUESTRAL 01**

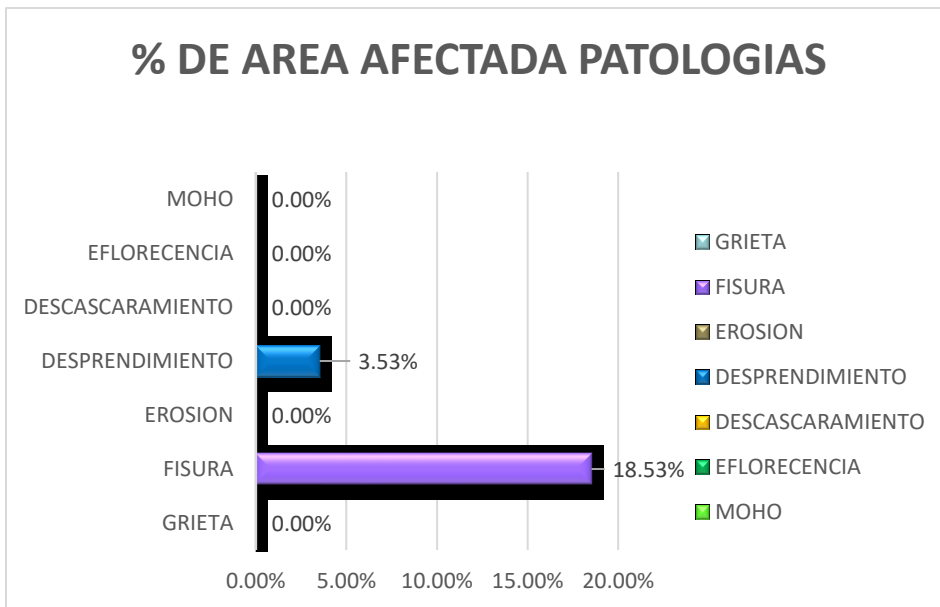


“Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el reservorio de Agua Potable, del centro poblado Nunocoto, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2019”

DATOS DEL RESEVORIO								
<b>DATOS PERSONALES</b>			ZONA:	RURAL	ANTIGÜEDAD:	18	USO:	ABASTECIMIENTO POBLACION
AUTOR:	FERNANDEZ DE LA CRUZ ALAN YIMI				FECHA:	2019	ELEMENTO DE MUESTRA:	MURO EXTERIOR SUR
ASESOR:	Mgtr.Rodriguez Minaya Yony Edwin				UNIDAD MUESTRAL	1	AREA EXTERNA MURO (m2):	3.40
NIVEL DE SEVERIDAD	<b>PATOLOGIAS</b>							
	DESCRIPCION DE NIVEL DE SEVERIAD	GRIETA	FISURA	EROSION	DESPRENDIMIENTO	DESCASCARAMIENTO	MOHO	
		> 1mm-2mm	< 0.3mm	5% espesor	perdia material < 5 cm	< 0.3 cm. Del mortero superficial	Cuando el moho afecta la superficie de la estructura	
		> 2.1mm-4mm	0.31mm-0.60mm	6%-20%	perdia material < 5 cm- 10 cm	0.3 cm. Hasta 1 cm. Superficial.	No aplica	
> 4mm-Totalidad		> 0.61-1mm	mas de 20%	perdida material mas 50%	> 1 cm. Del mortero superficial.	No aplica		
<b>ELEMENTOS</b>		<b>MURO EXTERIOR SUR</b>						
PATOLOGÍA	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		NIVEL DE SEVERIDAD	
			m2	%	m2	%		
1	GRIETA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
2	FISURA	10.00	0.00	0.63	18.53%	2.77	81.47%	SEVERO
3	EROSION	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
4	DESPRENDIMIENTO	0.00	20.00	0.12	3.53%	3.28	96.47%	LEVE
5	DESCASCARAMIENTO	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
6	EFLORECENCIA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
7	MOHO	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
<b>CONSOLIDADO NIVEL DE SEVERIDAD %</b>			<b>CONSOLIDADO AREA DEL ELEMENTO</b>				<b>FOTOGRAFIA DE MUESTRA 01</b>	
	LEVE	MODERADO	SEVERO	AREA AFECTADA	m2	0.75		
					%	22.06%		
	3.53%	0.00%	18.53%	AREA NO AFECTADA	m2	2.65		
					%	77.94%		

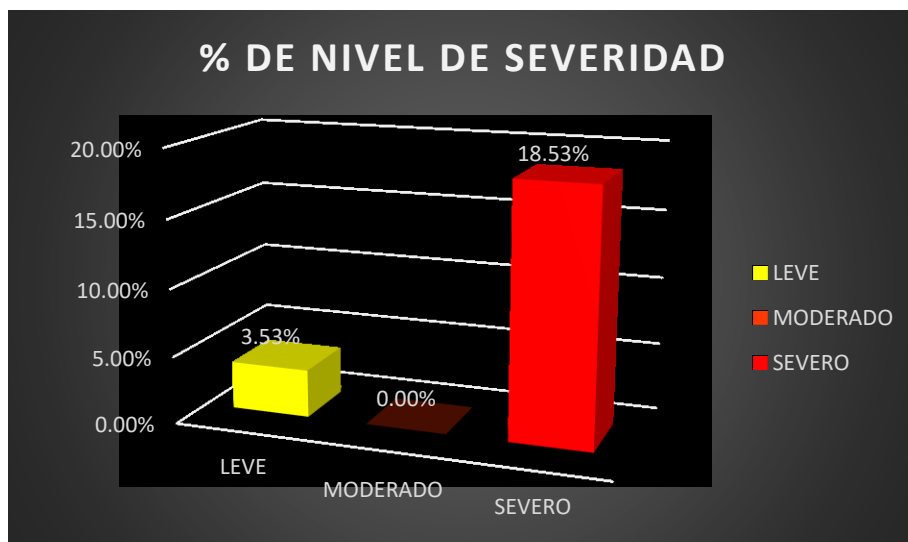
Fuente: Elaboración Propia

**Grafico N° 05:** Patologías encontradas en la Unidad Muestral N°01



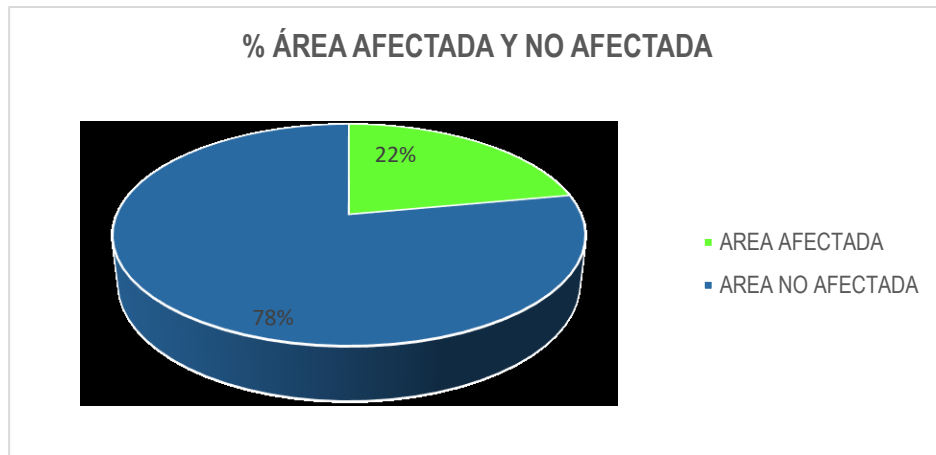
**Interpretación:** en el presente grafico se puede observar que en la unidad muestral 01 el 18.53% se encuentra deteriorado por fisura, el 3.53% se encuentra deteriorado por desprendimiento.

**Grafico N° 06:** Nivel de Severidad en la Unidad Muestral N°01



**Interpretación:** en el presente grafico se puede observar que en la unidad muestral 01 se obtuvo un 3.53% nivel de severidad leve, 0.00 % de nivel de severidad moderado y 18.53% de nivel de severidad severo.

**Grafico N° 07:** Porcentaje de Área Afectada y Área No Afectada






**Interpretación:** Se observa que el porcentaje del área afectada y no afectada por la patología predominante encontrada en la unidad muestral 01, en este caso el área afectada es 22% y el área no afectada es 78%.

# UNIDAD MUESTRAL 02

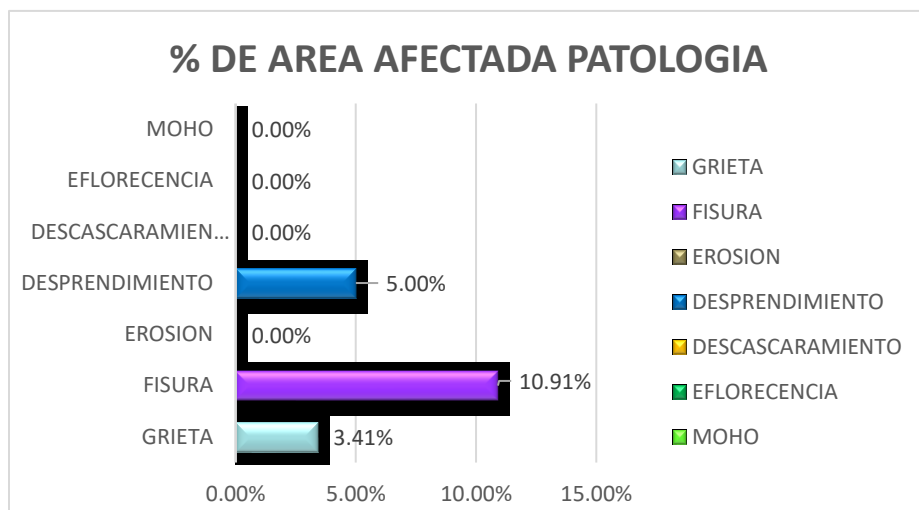


Cuadro N° 05: Ficha de resultados Unidad Muestral 02

		<b>FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DEL RESERVOIRIO DE AGUA</b> <b>UNIDAD MUESTRAL 02</b>						
<b>“Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el reservorio de Agua Potable, del centro poblado Nunocoto, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2019”</b>								
<b>DATOS DEL RESEVORIO</b>								
<b>DATOS PERSONALES</b>			<b>ZONA:</b>	RURAL	<b>ANTIGÜEDAD:</b>	18	<b>USO:</b>	ABASTECIMIENTO POBLACION
<b>AUTOR:</b>	FERNANDEZ DE LA CRUZ ALAN YIMI			<b>FECHA:</b>	2019	<b>ELEMENTO DE MUESTRA:</b>	MURO EXTERIOR OESTE	
<b>ASESOR:</b>	Mgtr.Rodriguez Minaya Yony Edwin			<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	2	<b>AREA EXTERNA MURO (m2):</b>	4.40	
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>PATOLOGIAS</b>						
		<b>DESCRIPCION DE NIVEL DE SEVERIAD</b>	<b>GRIETA</b>	<b>FISURA</b>	<b>EROSION</b>	<b>DESPRENDIMIENTO</b>	<b>DESCASCARAMIENTO</b>	<b>MOHO</b>
<b>LEVE (L)</b>			>1mm-2mm	<0.3mm	5% espesor	perdia material <5 cm	<0.3 cm. Del mortero superficial	Quando el moho afecta la superficie de la estructura
<b>MODERADO (M)</b>			>2.1mm-4mm	0.31mm-0.60mm	5%-20%	perdia material <5 cm-10 cm	0.3 cm. Hasta 1 cm. Superficial.	No aplica
<b>SEVERO (S)</b>			>4mm-Totalidad	>0.61-1mm	mas de 20%	perdida material mas 50%	>1 cm. Del mortero superficial.	No aplica
<b>ELEMENTOS</b>		<b>MURO EXTERIOR OESTE</b>						
<b>PATOLOGÍA</b>		<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PROFUNDIDAD (mm)</b>	<b>AREA AFECTADA</b>		<b>AREA NO AFECTADA</b>		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
				<b>m2</b>	<b>%</b>	<b>m2</b>	<b>%</b>	
1	GRIETA	4.00	0.00	0.15	3.41%	4.25	96.59%	MODERADO
2	FISURA	8.00	0.00	0.48	10.91%	3.92	89.09%	SEVERO
3	EROSION	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
4	DESPRENDIMIENTO	0.00	20.00	0.22	5.00%	4.18	95.00%	LEVE
5	DESCASCARAMIENTO	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
6	EFLORECENCIA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
7	MOHO	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
<b>CONSOLIDADO NIVEL DE SEVERIDAD %</b>				<b>CONSOLIDADO AREA DEL ELEMENTO</b>				<b>FOTOGRAFIA DE MUESTRA 01</b>
		<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>SEVERO</b>	<b>AREA AFECTADA</b>	<b>m2</b>	0.85	
		<b>5.00%</b>	<b>3.41%</b>	<b>10.91%</b>	<b>AREA NO AFECTADA</b>	<b>m2</b>	3.55	

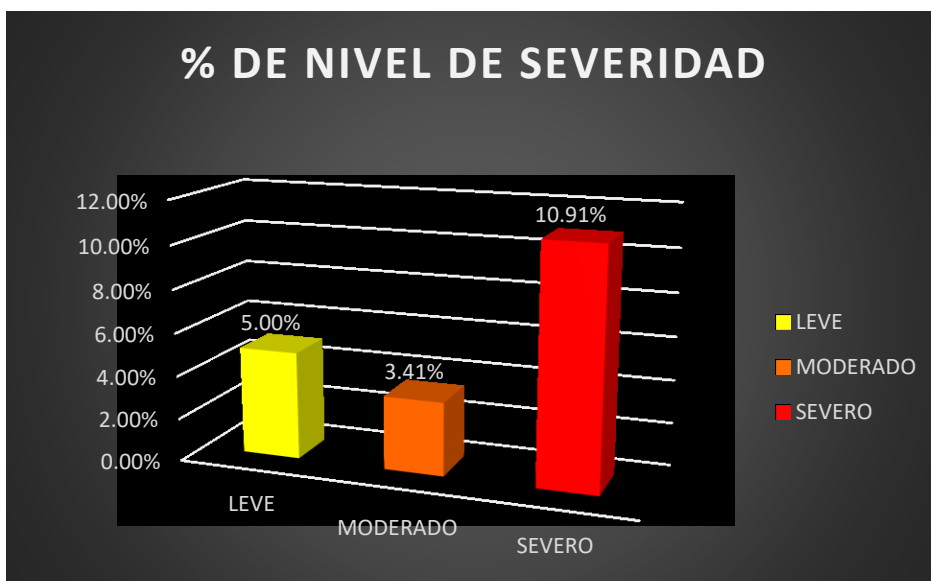
Fuente: Elaboración Propia

**Grafico N° 08:** Patologías encontradas en la Unidad Muestral N°02



**Interpretación:** en el presente grafico se puede observar que en la unidad muestral 02 el 3.41% se encuentra deteriorado por grieta, el 5.00% se encuentra deteriorado por desprendimiento y el 10.91% está deteriorado por fisura.

**Grafico N° 09:** Nivel de Severidad en la Unidad Muestral N°02



**Interpretación:** en el presente grafico se puede observar que en la unidad muestral 02 se obtuvo un 5.00% nivel de severidad leve, 3.41 % de nivel de severidad moderado y 10.91% de nivel de severidad severo.


**Grafico N° 10:** Porcentaje de Área Afectada y Área No Afectada.



**Interpretación:** Se observa que el porcentaje del área afectada y no afectada por la patología predominante encontrada en la unidad muestral 02, en este caso el área afectada es 19% y el área no afectada es 81%.

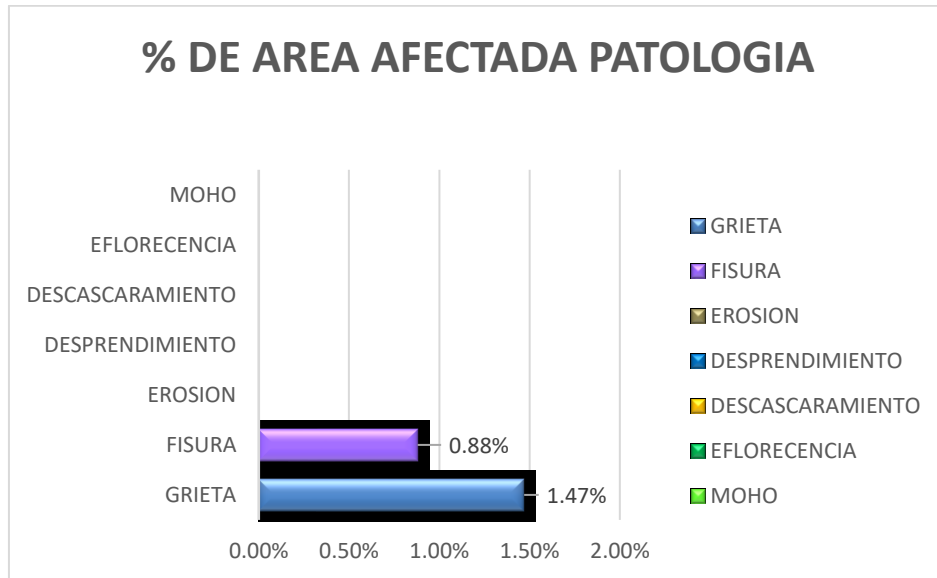
# UNIDAD MUESTRAL 03

Cuadro N° 06: Ficha de resultados Unidad Muestral 03

DATOS PERSONALES		ZONA:	RURAL	ANTIGÜEDAD:	18	USO:	ABASTECIMIENTO POBLACION
AUTOR:	FERNANDEZ DE LA CRUZ ALAN YIMI			FECHA:	2019	ELEMENTO DE MUESTRA:	MURO EXTERIOR NORTE
ASESOR:	Mgtr.Rodríguez Minaya Yony Edwin			UNIDAD MUESTRAL	3	AREA EXTERNA MURO (m2):	3.40
PATOLOGIAS							
NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCION DE NIVEL DE SEVERIAD	GRIETA	FISURA	EROSION	DESPRENDIMIENTO	DESCASCARAMIENTO	MOHO
LEVE (L)		>1mm-2mm	<0.3mm	5% espesor	perdia material <5 cm	<0.3 cm. Del mortero superficial	Cuando el moho afecta la superficie de la
MODERADO (M)		>2.1mm-4mm	0.31mm-0.60mm	5%-20%	perdia material <5 cm-10 cm	0.3 cm. Hasta 1 cm. Superficial.	No aplica
SEVERO (S)		>4mm-Totalidad	>0.61-1mm	mas de 20%	perdida material mas 50%	>1 cm. Del mortero superficial.	No aplica
ELEMENTOS MURO EXTERIOR NORTE							
PATOLOGÍA	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		NIVEL DE SEVERIDAD
			m2	%	m2	%	
1 GRIETA	4.00	0.00	0.05	1.47%	3.35	98.53%	MODERADO
2 FISURA	0.06	0.00	0.03	0.88%	3.37	99.12%	MODERADO
3 EROSION	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
4 DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
5 DESCASCARAMIENT	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
6 EFLORECENCIA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
7 MOHO	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
CONSOLIDADO NIVEL DE SEVERIDAD %			CONSOLIDADO AREA DEL ELEMENTO				FOTOGRAFIA DE MUESTRA 03
LEVE	MODERADO	SEVERO	AREA AFECTADA	m2	0.08		
				%	2.35%		
0.00%	2.35%	0.00%	AREA NO AFECTADA	m2	3.32		
				%	97.65%		

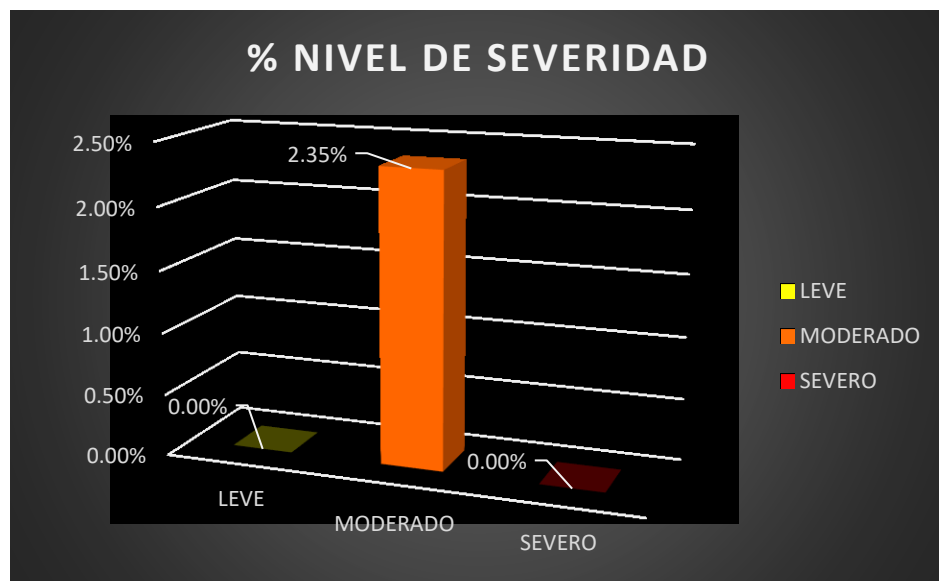
Fuente: Elaboración Propia

**Grafico N° 11:** Patologías encontradas en la Unidad Muestral N°03



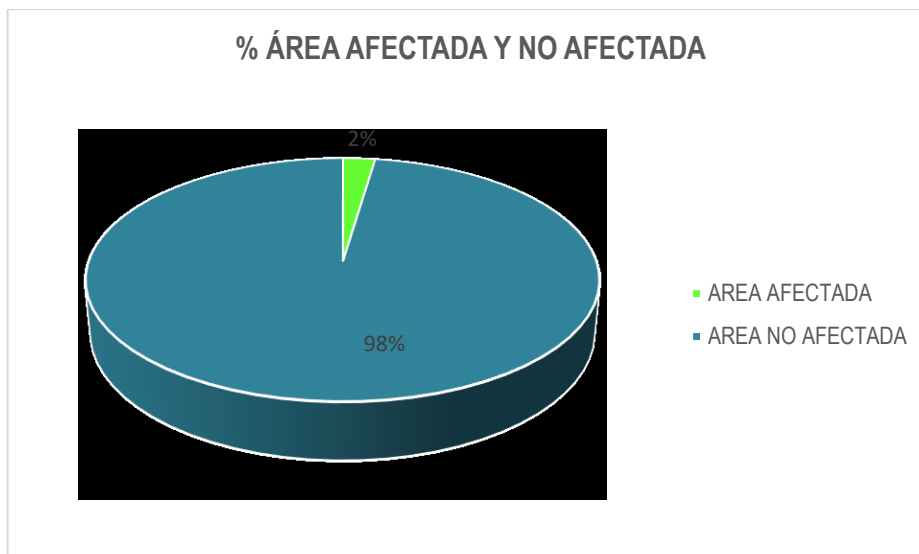
**Interpretación:** en el presente grafico se puede observar que en la unidad muestral 03 el 0.88% se encuentra deteriorado por fisura, el 1.47% se encuentra deteriorado por grieta.

**Grafico N° 12:** Nivel de Severidad en la Unidad Muestral N°03



**Interpretación:** en el presente grafico se puede observar que en la unidad muestral 03 se obtuvo un 0.00% nivel de severidad leve, 2.35 % de nivel de severidad moderado y 0.00% de nivel de severidad severo.

**Grafico N° 13:** Porcentaje de área Afectada y área no Afectada




**Interpretación:** Se observa que el porcentaje del área afectada y no afectada por la patología predominante encontrada en la unidad muestral 03, en este caso el área afectada es 2% y el área no afectada es 98%.

# UNIDAD MUESTRAL 04

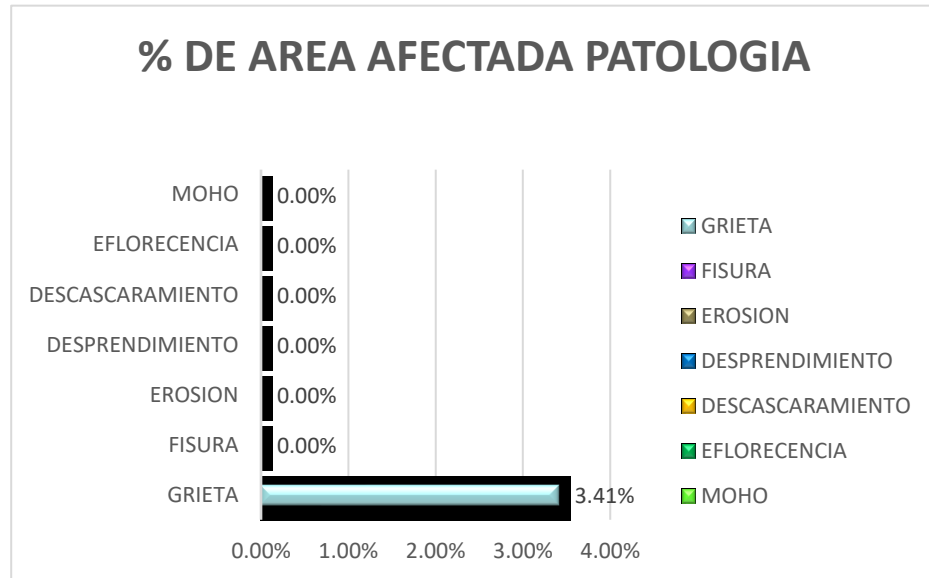


Cuadro N° 07: Ficha de resultados Unidad Muestral 04

CUADRO N°01 FICHA DE RESULTADOS Y EVALUACION DE DATOS RESERVORIO								
		<b>FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DEL RESERVORIO DE AGUA</b> <b>UNIDAD MUESTRAL 04</b>						
<p align="center">“Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el reservorio de Agua Potable, del centro poblado Nunocoto, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2019”</p>								
<p align="center"><b>DATOS DEL RESEVORIO</b></p>								
<b>DATOS PERSONALES</b>			ZONA:	RURAL	ANTIGÜEDAD:	18	USO:	ABASTECIMIENTO POBLACION
AUTOR:	FERNANDEZ DE LA CRUZ ALAN YIMI			FECHA:	2019	ELEMENTO DE MUESTRA:	MURO EXTERIOR ESTE	
ASESOR:	Mgrt.Rodriguez Minaya Yony Edwin			UNIDAD MUESTRAL	4	AREA EXTERNA MURO (m2):	4.40	
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>PATOLOGIAS</b>						
		<b>DESCRIPCION DE NIVEL DE SEVERIAD</b>	<b>GRIETA</b>	<b>FISURA</b>	<b>EROSION</b>	<b>DESPRENDIMIENTO</b>	<b>DESCASCARAMIENTO</b>	<b>MOHO</b>
LEVE (L)			>1mm-2mm	<0.3mm	5% espesor	perdia material <5 cm	<0.3 cm. Del mortero superficial	Quando el moho afecta la
MODERADO (M)			>2.1mm-4mm	0.31mm-0.60mm	5%-20%	perdia material <5 cm-10 cm	0.3 cm. Hasta 1 cm. Superficial.	No aplica
SEVERO (S)			>4mm-Totalidad	>0.61-1mm	mas de 20%	perdida material mas 50%	>1 cm. Del mortero superficial.	No aplica
<b>ELEMENTOS</b>		<b>MURO EXTERIOR ESTE</b>						
<b>PATOLOGÍA</b>		<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PROFUNDIDAD (mm)</b>	<b>AREA AFECTADA</b>		<b>AREA NO AFECTADA</b>		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
				m2	%	m2	%	
1	GRIETA	20.00	0.00	1.15	3.41%	3.25	96.59%	SEVERO
2	FISURA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
3	EROSION	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
4	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
5	DESCASCARAMIENTO	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
6	EFLORECENCIA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
7	MOHO	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
<b>CONSOLIDADO NIVEL DE SEVERIDAD %</b>				<b>CONSOLIDADO AREA DEL ELEMENTO</b>			<b>FOTOGRAFIA DE MUESTRA 04</b>	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	AREA AFECTADA	m2	1.15	
		0.00%	0.00%	3.41%	AREA NO AFECTADA	m2	3.25	

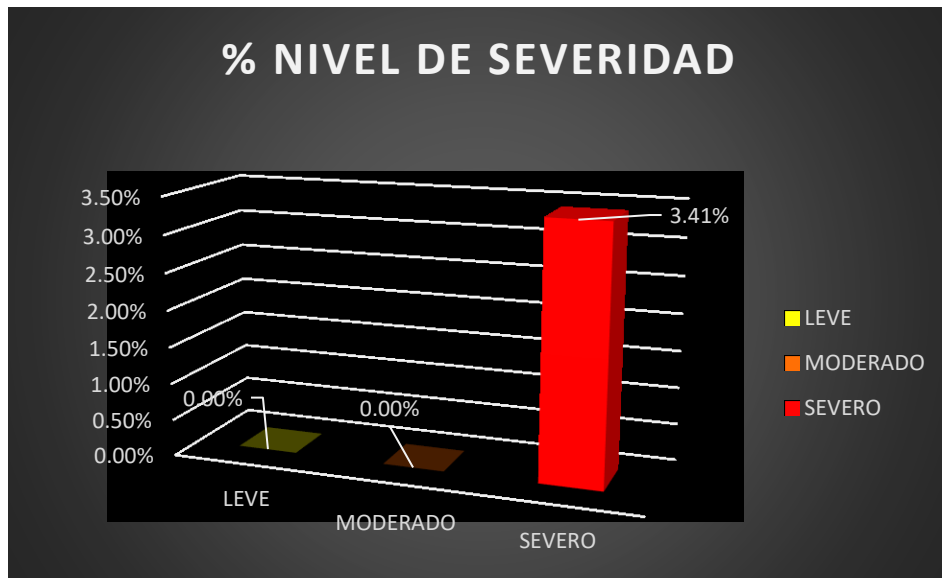
Fuente: Elaboración Propia

**Grafico N° 14:** Patologías encontradas en la Unidad Muestral N°04



**Interpretación:** en el presente grafico se puede observar que en la unidad muestral 04 solo el 3.41% se encuentra deteriorado por la grieta.

**Grafico N° 15:** Nivel de Severidad en la Unidad Muestral N°04



**Interpretación:** en el presente grafico se puedo observar que en la unidad muestral 04 se obtuvo un 0.00% nivel de severidad leve, 0.00 % de nivel de severidad moderado y 3.41% de nivel de severidad severo.



**Grafico N° 16:** Porcentaje de área Afectada y área no Afectada



**Interpretación:** Se observa que el porcentaje del área afectada y no afectada por la patología predominante encontrada en la unidad muestral 04, en este caso el área afectada es 3% y el área no afectada es 97%.

# UNIDAD MUESTRAL 05

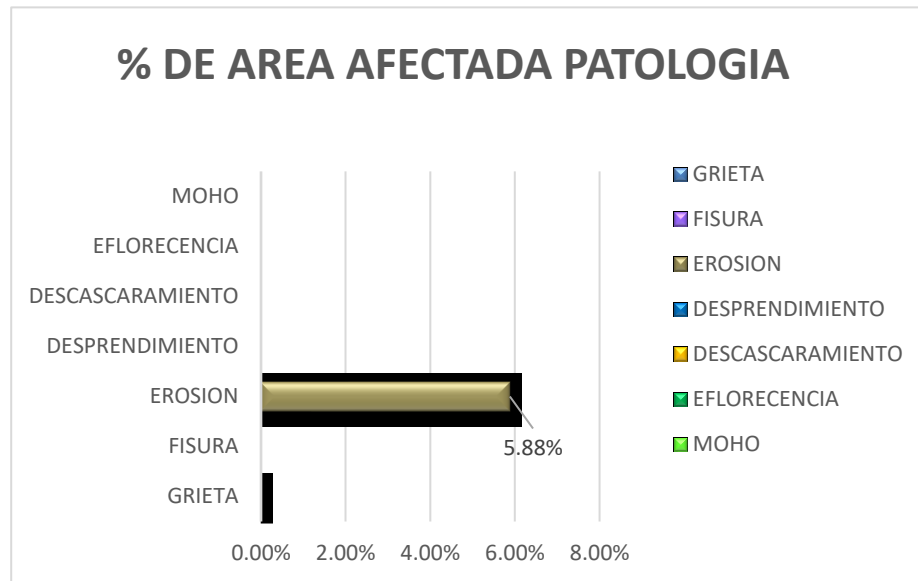
Cuadro N° 08: Ficha de resultados Unidad Muestral 05

		<b>FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DEL RESERVOIRIO DE AGUA</b> <b>UNIDAD MUESTRAL 05</b>							
<p align="center"><b>“Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el reservorio de Agua Potable, del centro poblado Nunocoto, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2019”</b></p>									
<b>DATOS DEL RESEVORIO</b>									
<b>DATOS PERSONALES</b>			<b>ZONA:</b>	RURAL	<b>ANTIGÜEDAD:</b>	18	<b>USO:</b>	ABASTECIMIENTO POBLACION	
<b>AUTOR:</b>	FERNANDEZ DE LA CRUZ ALAN YIMI			<b>FECHA:</b>	2019	<b>ELEMENTO DE MUESTRA:</b>	LOSA SUPERIOR		
<b>ASESOR:</b>	Mgtr.Rodriguez Minaya Yony Edwin			<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	<b>5</b>	<b>AREA EXTERNA MURO (m2):</b>	14.96		
<b>PATOLOGIAS</b>									
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>DESCRIPCION DE NIVEL DE SEVERIAD</b>	<b>GRIETA</b>	<b>FISURA</b>	<b>EROSION</b>	<b>DESPRENDIMIENTO</b>	<b>DESCASCARAMIENTO</b>	<b>MOHO</b>		
<b>LEVE (L)</b>		>1mm-2mm	<0.3mm	5% espesor	perdia material <5 cm	<0.3 cm. Del mortero superficial	Cuando el moho afecta la superficie de la		
<b>MODERADO (M)</b>		>2.1mm-4mm	0.31mm-0.60mm	5%-20%	perdia material <5 cm- 10 cm	0.3 cm. Hasta 1 cm. Superficial.	No aplica		
<b>SEVERO (S)</b>		>4mm-Totalidad	>0.61- 1mm	mas de 20%	perdida material mas 50%	>1 cm. Del mortero superficial.	No aplica		
<b>LOSA SUPERIOR DEL RESERVOIRIO</b>									
<b>ELEMENTOS</b>	<b>PATOLOGÍA</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PROFUNDIDAD (mm)</b>	<b>AREA AFECTADA</b>		<b>AREA NO AFECTADA</b>		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	
				m2	%	m2	%		
1	GRIETA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%		
2	FISURA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%		
3	EROSION	0.00	6.00	0.88	5.88%	14.08	94.12%	<b>LEVE</b>	
4	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%		
5	DESCASCARAMIENT	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%		
6	EFLORENCIA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%		
7	MOHO	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%		
<b>CONSOLIDADO NIVEL DE SEVERIDAD %</b>				<b>CONSOLIDADO AREA DEL ELEMENTO</b>			<b>FOTOGRAFIA DE MUESTRA 05</b>		
	<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>SEVERO</b>	<b>AREA AFECTADA</b>	m2	0.88			
					%	5.88%			
				<b>AREA NO AFECTADA</b>	m2	14.08			
	5.88%	0.00%	0.00%		%	94.12%			



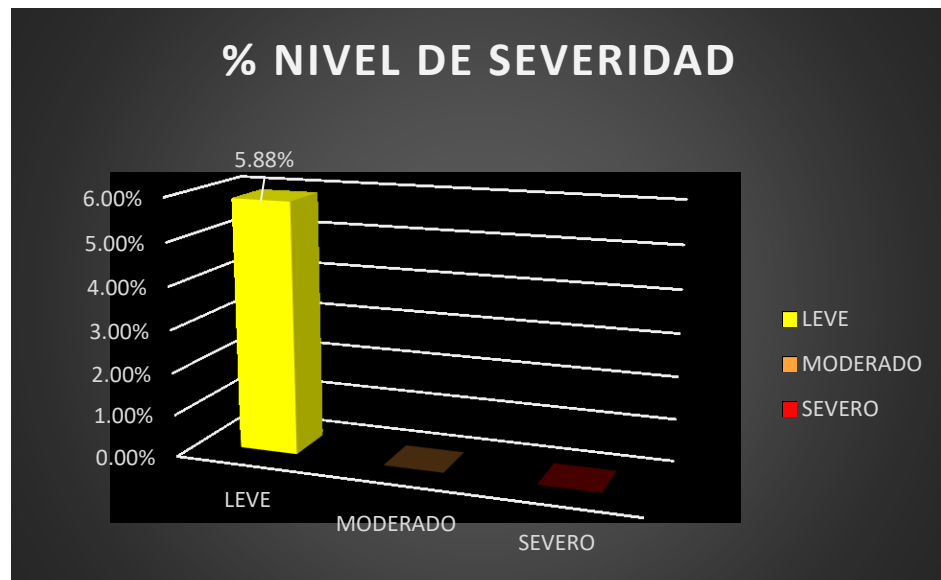
Fuente: Elaboración Propia

**Grafico N° 17:** Patologías encontradas en la Unidad Muestral N°05



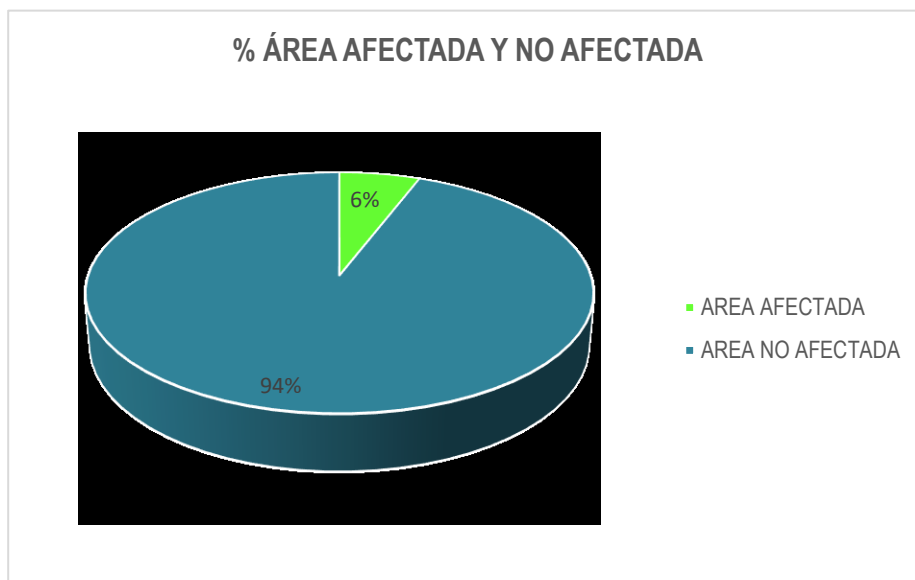
**Interpretación:** en el presente grafico se puede observar que en la unidad muestral 05 solo el 5.88% se encuentra deteriorado por la erosión.

**Grafico N° 18:** Nivel de Severidad en la Unidad Muestral N°05



**Interpretación:** en el presente grafico se puedo observar que en la unidad muestral 05 se obtuvo un 5.88% nivel de severidad leve, 0.00 % de nivel de severidad moderado y 0.00% de nivel de severidad severo.

**Grafico N° 19:** Porcentaje de área Afectada y área no Afectada




**Interpretación:** Se observa que el porcentaje del área afectada y no afectada por la patología predominante encontrada en la unidad muestral 05, en este caso el área afectada es 6% y el área no afectada es 94%.

# UNIDAD MUESTRAL 06

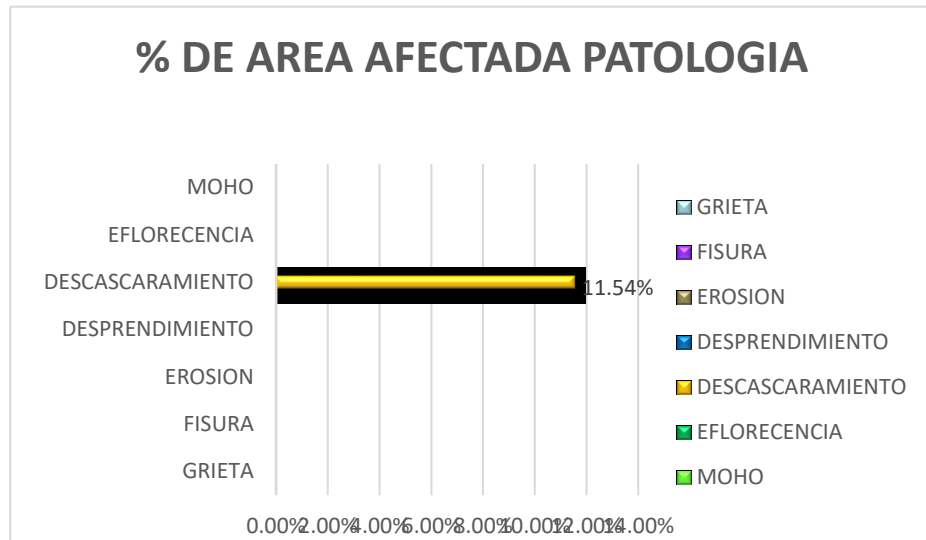


Cuadro N° 09: Ficha de resultados Unidad Muestral 06

FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DEL RESERVORIO DE AGUA UNIDAD MUESTRAL 06							
<p>“Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el reservorio de Agua Potable, del centro poblado Nunocoto, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2019”</p>							
DATOS DEL RESEVORIO							
<b>DATOS PERSONALES</b>	ZONA: RURAL    ANTIGÜEDAD: 18    USO: ABASTECIMIENTO POBLACION						
AUTOR: FERNANDEZ DE LA CRUZ ALAN YIMI	FECHA: 2019    ELEMENTO DE MUESTRA: MURO EXTERIOR SUR						
ASESOR: Mgtr.Rodriguez Minaya Yony Edwin	UNIDAD MUESTRAL: 6    AREA EXTERNA MURO (m2): 3.40						
PATOLOGIAS							
NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCION DE NIVEL DE SEVERIAD						
LEVE (L)	GRIETA >1mm-2mm    FISURA <0.3mm    EROSION 5% espesor    DESPRENDIMIENTO perdia material <5 cm    DESCASCARAMIENTO <0.3 cm. Del mortero superficial    MOHO Cuando el moho afecta la superficie de la estructura						
MODERADO (M)	>2.1mm-4mm    0.31mm-0.60mm    5%-20%    perdia material <5 cm-10 cm    0.3 cm. Hasta 1 cm. Superficial.    No aplica						
SEVERO (S)	>4mm-Totalidad    >0.61-1mm    mas de 20%    perdida material mas 50%    >1 cm. Del mortero superficial.    No aplica						
ELEMENTOS							
MURO EXTERIOR SUR CAJA DE VALVULAS							
PATOLOGÍA	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		NIVEL DE SEVERIDAD
			m2	%	m2	%	
1 GRIETA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
2 FISURA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
3 EROSION	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
4 DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
5 DESCASCARAMIENTO	0.00	0.09	0.12	11.00%	0.92	88.46%	SEVERO
6 EFLORENCIA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
7 MOHO	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
CONSOLIDADO NIVEL DE SEVERIDAD %			CONSOLIDADO AREA DEL ELEMENTO			FOTOGRAFIA DE MUESTRA 06	
LEVE	MODERADO	SEVERO	AREA AFECTADA	m2	0.12		
				%	11.54%		
0.00%	0.00%	11.54%	AREA NO AFECTA	m2	0.92		
				%	88.46%		

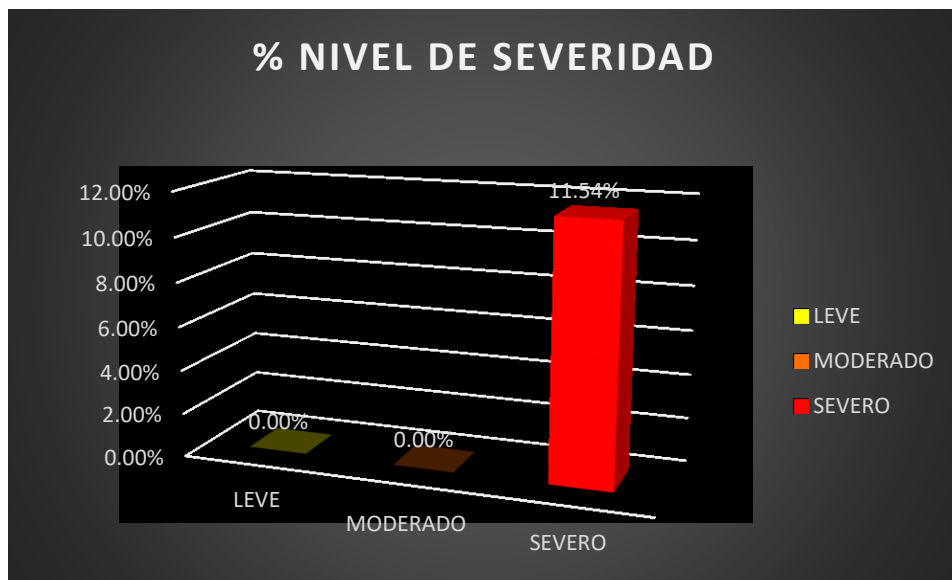
Fuente: Elaboración Propia

**Grafico N° 20:** Patologías encontradas en la Unidad Muestral N°06



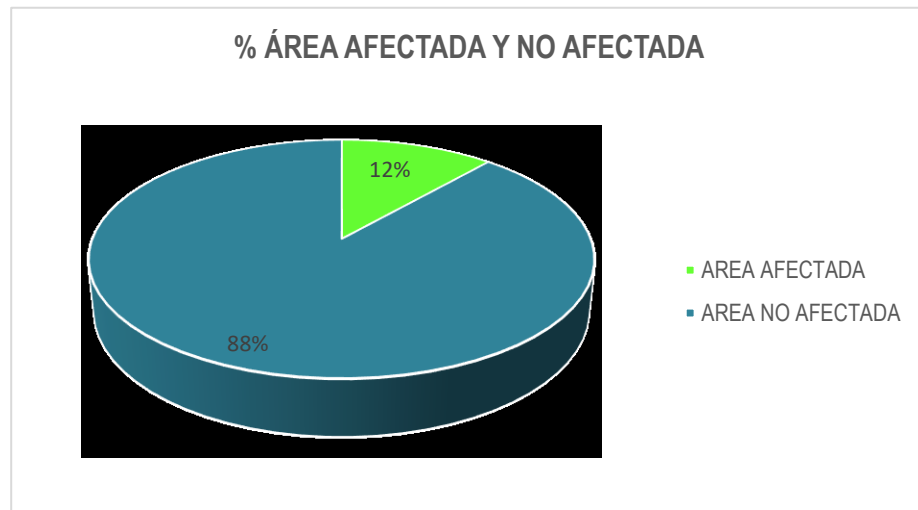
**Interpretación:** en el presente grafico se puede observar que en la unidad muestral 06 solo el 11.54% se encuentra deteriorado por la descascaramiento.

**Grafico N° 21:** Nivel de Severidad en la Unidad Muestral N°06



**Interpretación:** en el presente grafico se puedo observar que en la unidad muestral 06 se obtuvo un 0.00% nivel de severidad leve, 0.00 % de nivel de severidad moderado y 11.54% de nivel de severidad severo.




**Grafico N° 22:** Porcentaje de área Afectada y área no Afectada



**Interpretación:** Se observa que el porcentaje del área afectada y no afectada por la patología predominante encontrada en la unidad muestral 06, en este caso el área afectada es 12% y el área no afectada es 88%.

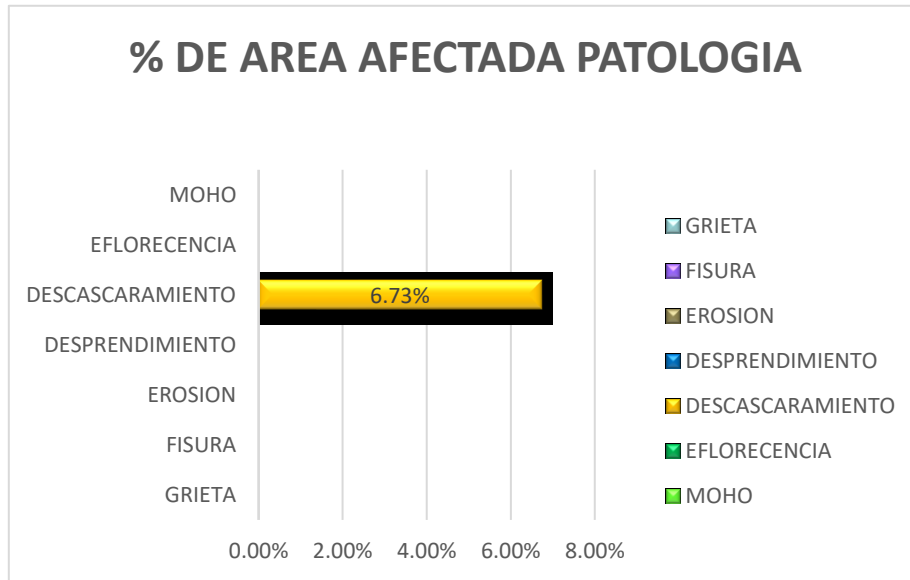
# UNIDAD MUESTRAL 07

Cuadro N° 10: Ficha de resultados Unidad Muestral 07

 <b>FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DEL RESERVOIRIO DE AGUA</b> <b>UNIDAD MUESTRAL 07</b> 									
<p align="center"><b>“Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el reservorio de Agua Potable, del centro poblado Nunocoto, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2019”</b></p>									
<b>DATOS DEL RESEVORIO</b>									
<b>DATOS PERSONALES</b>			<b>ZONA:</b>	RURAL	<b>ANTIGÜEDAD:</b>	18	<b>USO:</b>	ABASTECIMIENTO POBLACION	
<b>AUTOR:</b>	FERNANDEZ DE LA CRUZ ALAN YIMI			<b>FECHA:</b>	2019	<b>ELEMENTO DE MUESTRA:</b>	MURO EXTERIOR OESTE		
<b>ASESOR:</b>	Mgrtr.Rodriguez Minaya Yony Edwin			<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	<b>7</b>	<b>AREA EXTERNA MURO (m2):</b>	<b>3.40</b>		
<b>PATOLOGIAS</b>									
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>DESCRIPCION DE NIVEL DE SEVERIAD</b>	<b>GRIETA</b>	<b>FISURA</b>	<b>EROSION</b>	<b>DESPRENDIMIENTO</b>	<b>DESCASCARAMIENTO</b>	<b>MOHO</b>		
LEVE (L)		>1mm-2mm	<0.3mm	5% espesor	perdia material <5 cm	<0.3 cm. Del mortero superficial	Cuando el moho afecta la superficie de la estructura		
MODERADO (M)		>2.1mm-4mm	0.31mm-0.60mm	5%-20%	perdia material <5 cm- 10 cm	0.3 cm. Hasta 1 cm. Superficial.	No aplica		
SEVERO (S)		>4mm-Totalidad	>0.61-1mm	mas de 20%	perdida material mas 50%	>1 cm. Del mortero superficial.	No aplica		
<b>ELEMENTOS MURO RXTERIOR OESTE DE LA CAJA DE VALVULAS</b>									
PATOLOGÍA	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		NIVEL DE SEVERIDAD		
			m2	%	m2	%			
1 GRIETA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%			
2 FISURA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%			
3 EROSION	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%			
4 DESPRENDIMIEN	0.00	0.00	0.00	0.00%	3.28	100.00%			
5 DESCASCARAMIE	0.00	0.40	0.07	6.73%	0.97	93.27%	MODERADO		
6 EFLORECENCIA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%			
7 MOHO	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%			
<b>CONSOLIDADO NIVEL DE SEVERIDAD %</b>			<b>CONSOLIDADO AREA DEL ELEMENTO</b>			<b>FOTOGRAFIA DE MUESTRA 07</b> 			
	LEVE	MODERADO	SEVERO	AREA AFECTADA	m2				0.07
					%				6.73%
	0.00%	6.73%	0.00%	AREA NO AFECTA	m2				0.97
					%	93.27%			

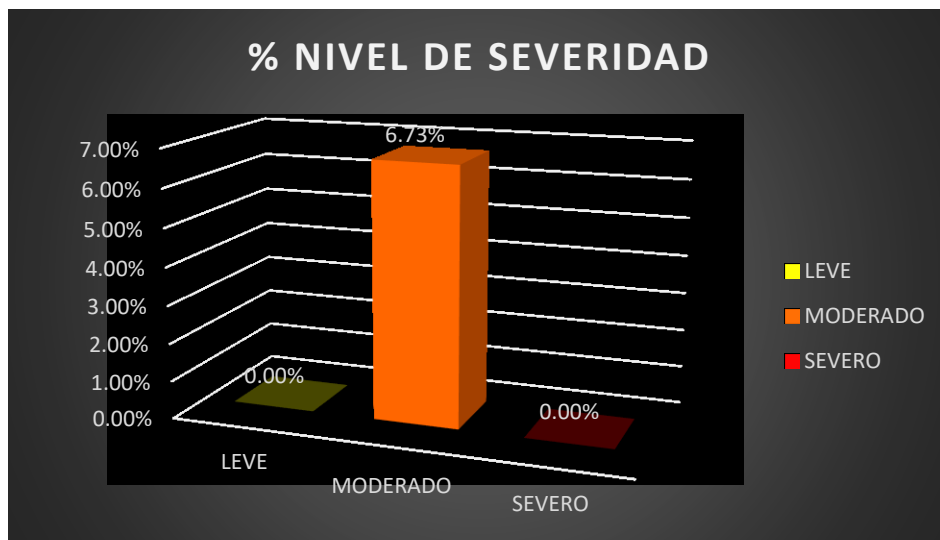
Fuente: Elaboración Propia

**Grafico N° 23:** Patologías encontradas en la Unidad Muestral N°07



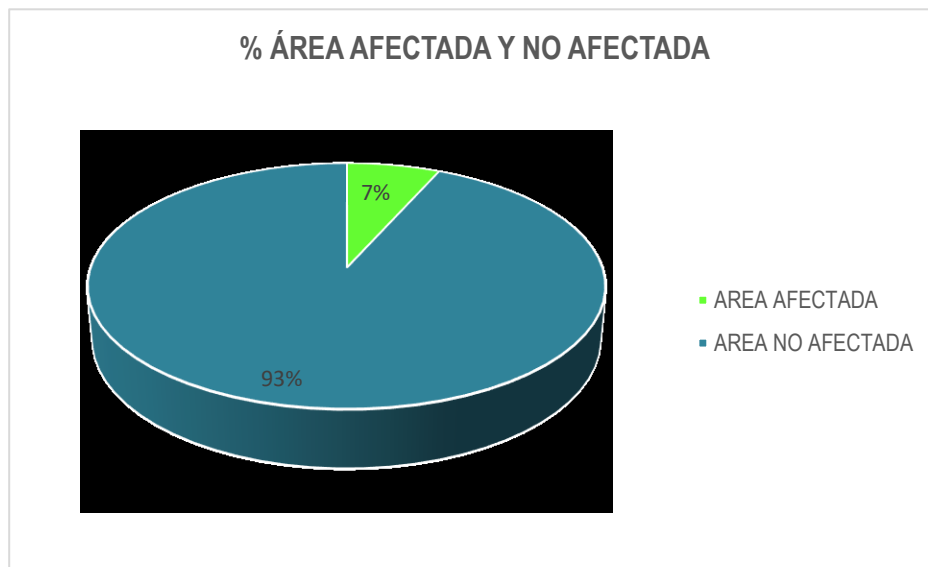
**Interpretación:** en el presente grafico se puede observar que en la unidad muestral 07 se obtuvo un 0.00% nivel de severidad leve, 6.73 % de nivel de severidad moderado y 0.00% de nivel de severidad severo.

**Grafico N° 24:** Nivel de Severidad en la Unidad Muestral N°07



**Interpretación:** en el presente grafico se puede observar que en la unidad muestral 07 se obtuvo un 0.00% nivel de severidad leve, 6.73 % de nivel de severidad moderado y 0.00% de nivel de severidad severo

**Grafico N° 25:** Porcentaje de área Afectada y área no Afectada




**Interpretación:** Se observa que el porcentaje del área afectada y no afectada por la patología predominante encontrada en la unidad muestral 07, en este caso el área afectada es 7% y el área no afectada es 93%.

# UNIDAD MUESTRAL 08

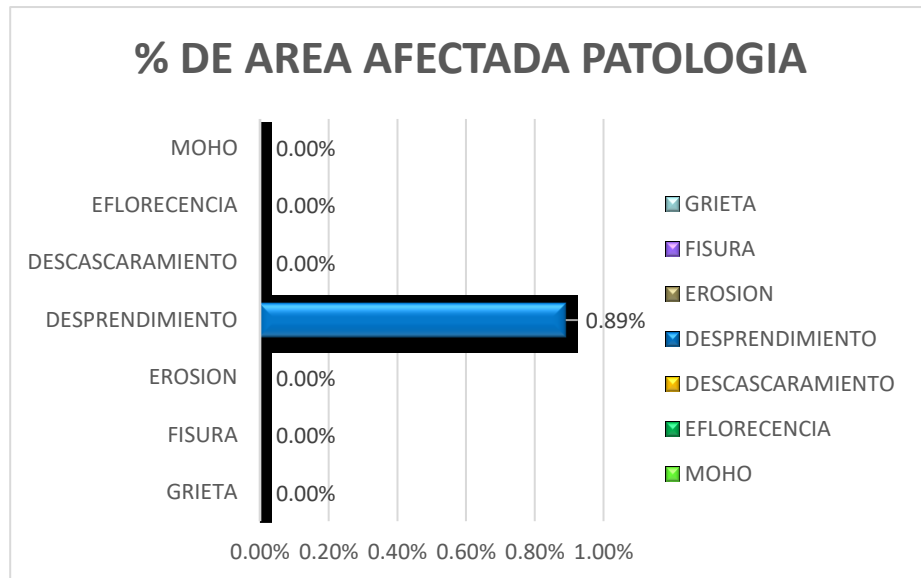


Cuadro N° 11: Ficha de resultados Unidad Muestral 08

FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DEL RESERVORIO DE AGUA UNIDAD MUESTRAL 07							
“Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el reservorio de Agua Potable, del centro poblado Nunocoto, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2019”							
DATOS DEL RESEVORIO							
<b>DATOS PERSONALES</b>	ZONA: RURAL    ANTIGÜEDAD: 18    USO: ABASTECIMIENTO POBLACION						
AUTOR: FERNANDEZ DE LA CRUZ ALAN YIMI	FECHA: 2019    ELEMENTO DE MUESTRA: LOSA SUPERIOR CAJA DE VALVULAS						
ASESOR: Mgtr.Rodriguez Minaya Yony Edwin	UNIDAD MUESTRAL: 8    AREA EXTERNA MURO (m2): 3.40						
PATOLOGIAS							
NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCION DE NIVEL DE SEVERIAD						
LEVE (L)	GRIETA: >1mm-2mm    FISURA: <0.3mm    EROSION: 5% espesor    DESPRENDIMIENTO: perdia material <5 cm    DESCASCARAMIENTO: <0.3 cm. Del mortero superficial    MOHO: Cuando el moho afecta la superficie de la estructura						
MODERADO (M)	GRIETA: >2.1mm-4mm    FISURA: 0.31mm-0.60mm    EROSION: 5%-20%    DESPRENDIMIENTO: perdia material <5 cm-10 cm    DESCASCARAMIENTO: 0.3 cm. Hasta 1 cm. Superficial.    MOHO: No aplica						
SEVERO (S)	GRIETA: >4mm-Totalidad    FISURA: >0.61-1mm    EROSION: mas de 20%    DESPRENDIMIENTO: perdida material mas 50%    DESCASCARAMIENTO: >1 cm. Del mortero superficial.    MOHO: No aplica						
ELEMENTOS							
LOSA SUPERIOR DE LA CAJA DE VALVULAS							
PATOLOGÍA	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		NIVEL DE SEVERIDAD
			m2	%	m2	%	
1 GRIETA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
2 FISURA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
3 EROSION	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
4 DESPRENDIMIENTO	0.00	0.10	0.02	0.89%	2.23	99.11%	LEVE
5 DESCASCARAMIENTO	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
6 EFLORECENCIA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
7 MOHO	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
CONSOLIDADO NIVEL DE SEVERIDAD %			CONSOLIDADO AREA DEL ELEMENTO			FOTOGRAFIA DE MUESTRA 08	
LEVE	MODERADO	SEVERO	AREA AFECTADA	m2	0.02		
				%	0.89%		
			AREA NO AFECTA	m2	2.23		
0.89%	0.00%	0.00%		%	99.11%		

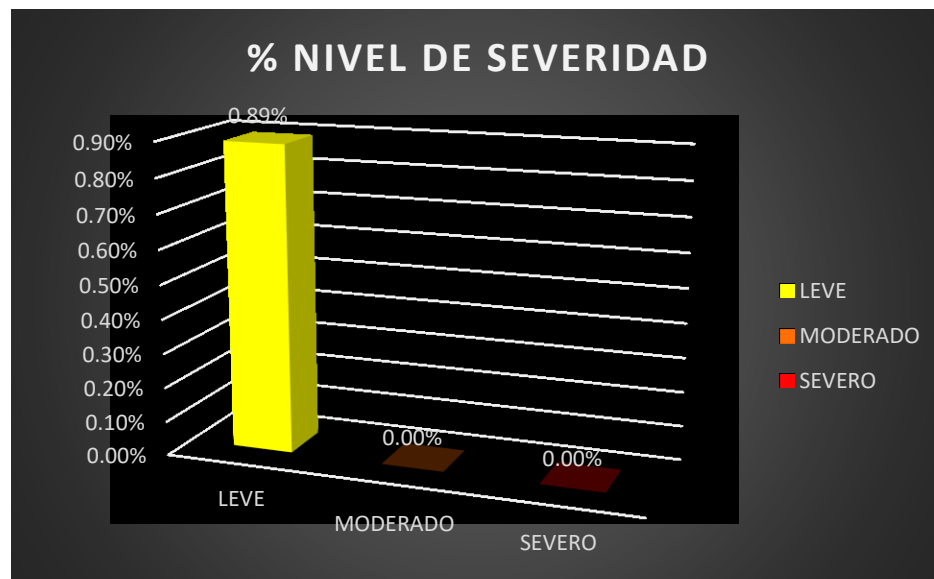
Fuente: Elaboración Propia

**Grafico N° 26:** Patologías encontradas en la Unidad Muestral N°08



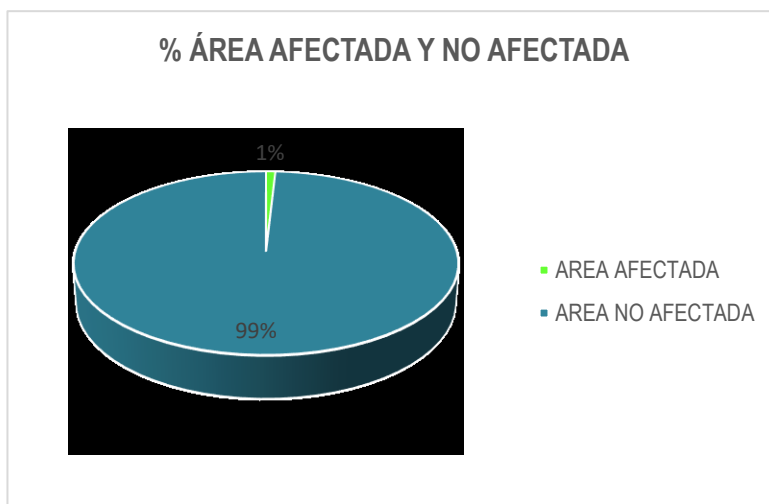
**Interpretación:** en el presente grafico se puede observar que en la unidad muestral 08 solo el 0.89% se encuentra deteriorado por el desprendimiento.

**Grafico N° 27:** Nivel de Severidad en la Unidad Muestral N°08



**Interpretación:** en el presente grafico se puede observar que en la unidad muestral 08 se obtuvo un 0.89% nivel de severidad leve, 0.00 % de nivel de severidad moderado y 0.00% de nivel de severidad severo.

**Grafico N° 28:** Porcentaje de área Afectada y área no Afectada



**Interpretación:** Se observa que el porcentaje del área afectada y no afectada por la patología predominante encontrada en la unidad muestral 08, en este caso el área afectada es 1% y el área no afectada es 99%.

# RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LAS 8 UNIDADES MUESTRALES

**Cuadro N° 12:** Resumen de las Unidades muestrales

RESUMEN RESULTADOS DE LAS UNIDADES MUESTRALES %AREA AFECTADA Y % AREA NO AFECTADA									
UNIDAD MUESTRAL	AREA DEL ELEMENTO	TOTAL DE AREA	AREA AFECTADA	TOTAL DE AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA	% TOTAL AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE
UM 01	3.40	34.89	0.75	3.92	2.14%	11.22%	88.78%	SEVERO	SEVERO
UM 02	4.40		0.85		2.44%			SEVERO	
UM 03	3.40		0.08		0.23%			MODERADO	
UM 04	4.40		1.15		3.29%			SEVERO	
UM 05	14.96		0.88		2.52%			LEVE	
UM 06	1.04		0.12		0.34%			SEVERO	
UM 07	1.04		0.07		0.20%			MODERADO	
UM 08	2.25		0.02		0.06%			LEVE	

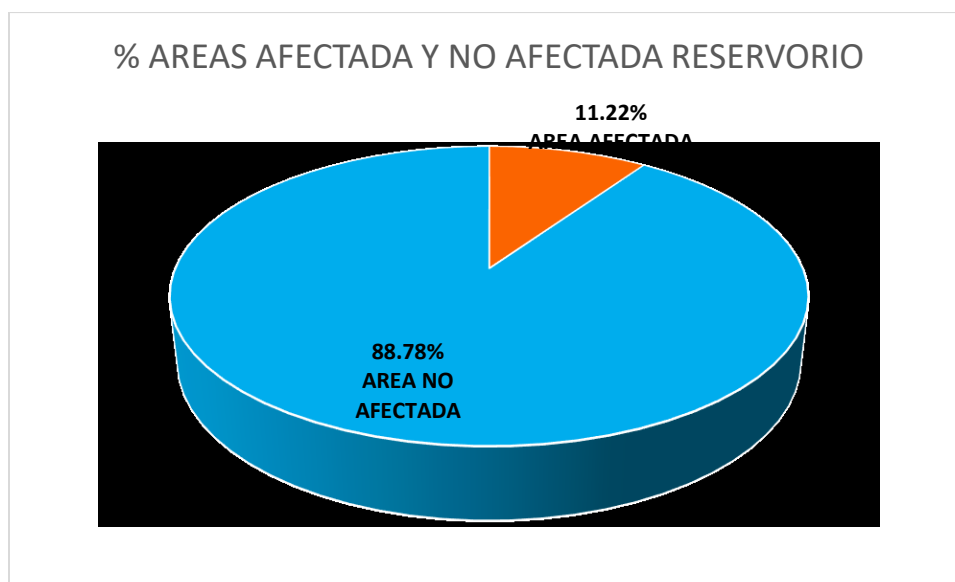
*Fuente: Elaboración Propia*

**Cuadro N° 13:** Resumen del % de Área afectada y no Afectada.

RESUMEN % AREA AFECTADA Y NO AFECTADA	
% AREA AFECTADA DEL RESERVORIO	11.22%
% DE AREA NO AFECTADA DEL RESERVORIO	88.78%
TOTAL	100.00%

*Fuente: Elaboración Propia*

**Grafico N° 29:** Resumen % Área Afectada y no Afectada



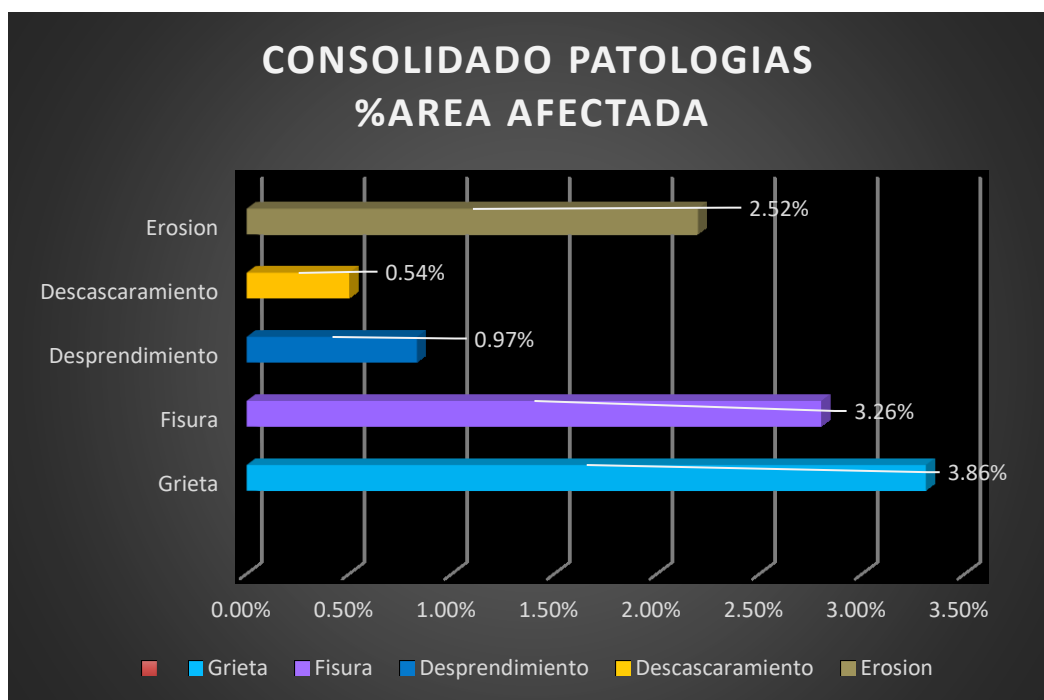
*Fuente: Elaboración Propia*

**Cuadro N° 14:** Consolidado Patologías del reservorio

PATOLOGIAS DEL RESERVORIO		
PATOLOGIA	Área Afectada (m2)	% de Área Afectada
Grieta	1.35	3.86%
Fisura	1.14	3.26%
Desprendimiento	0.34	0.97%
Descascaramiento	0.19	0.54%
Erosión	0.88	2.52%
TOTAL	3.92	11.22%

*Fuente: Elaboración Propia*

**Gráfico N° 30:** Consolidado Patologías del Reservorio



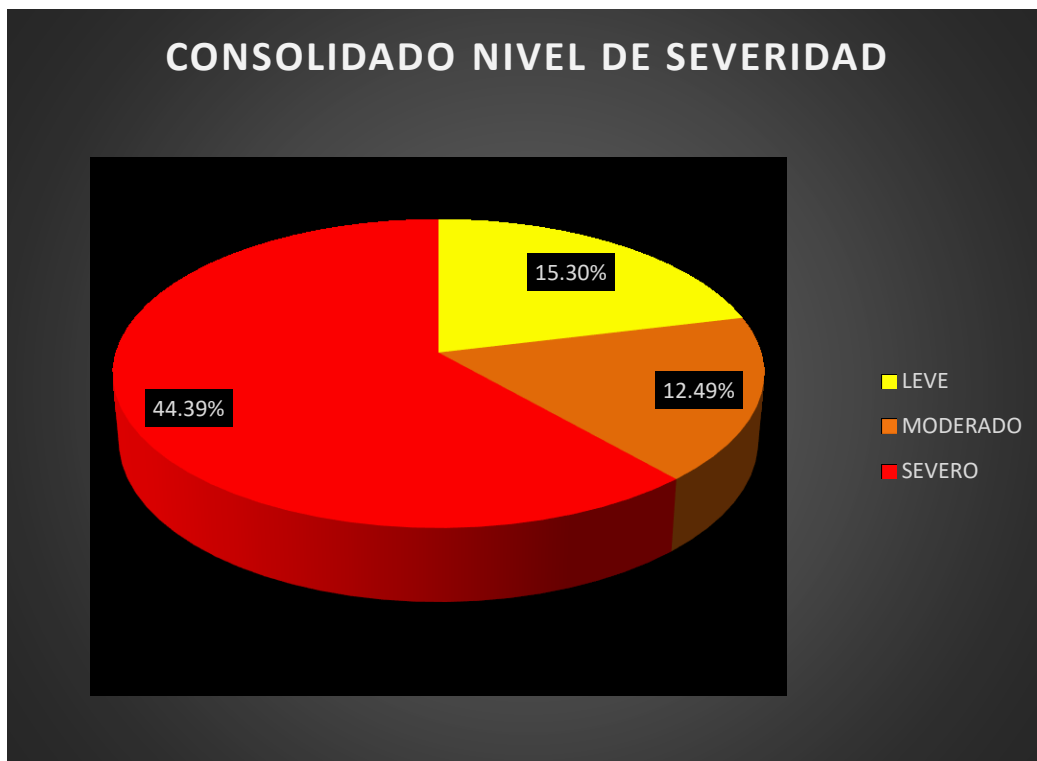
*Fuente: Elaboración Propia*

**Cuadro N° 15: Consolidado Nivel de Severidad**

CONSOLIDADO NIVEL DE SEVERIDAD		
LEVE	MODERADO	SEVERO
15.30%	12.49%	44.39%

*Fuente: Elaboración Propia*

**Grafico N° 31: Consolidado nivel de severidad**



*Fuente: Elaboración Propia*

### **Análisis de Resultados:**

Las patologías que se determinaron, fueron causadas por el mal proceso constructivo, los cambios climáticos bruscos propios de la zona,

En el reservorio del agua potable del centro Poblado de Nunocoto, distrito de Acopampa, Provincia de Carhuaz, departamento de Ancash; se evaluó y analizó cada una de las patologías encontradas y determinadas, donde de las 8 unidades muestrales tenemos:

- En la unidad Muestral 01, analizando se obtuvo que: del área 3.40 m<sup>2</sup>, del muro exterior sur, se determinó que se encuentra afectado por las siguientes patologías: la fisura con 18.53% de área afectada y nivel de severidad severo y desprendimiento con 3.53% de área afectada y nivel de severidad leve. El nivel de severidad que predomina para las patologías: severo con 18.53% de área afectada.
- En la unidad Muestral 02, analizando se obtuvo que: del área 4.40 m<sup>2</sup>, del muro Exterior Oeste, se determinó que se encuentra afectado por las siguientes patologías: la grieta con 3.41% de área afectada y nivel de severidad moderado, la fisura con 10.91% y nivel de severidad severo y desprendimiento con 5.00% de área afectada y nivel de severidad leve. El nivel de severidad que predomina para las patologías: severo con 10.91% de área afectada.
- En la unidad Muestral 03, analizando se obtuvo que: del área 3.40 m<sup>2</sup>, del muro exterior Norte, se determinó que se encuentra afectado por las siguientes patologías: la grieta con 1.47% de área afectada y nivel de severidad moderado y fisura con 0.88% de área afectada y nivel de



severidad moderado. El nivel de severidad que predomina para las patologías: Moderado con 2.35% de área afectada.

- En la unidad Muestral 04, analizando se obtuvo que: del área 4.40 m<sup>2</sup>, del muro exterior Este, se determinó que se encuentra afectado por las siguientes patologías: la grieta con 3.41% de área afectada y nivel de severidad severo. El nivel de severidad que predomina para las patologías: severo con 3.41% de área afectada.
- En la unidad Muestral 05, analizando se obtuvo que: del área 14.96 m<sup>2</sup>, de la losa superior del reservorio, se determinó que se encuentra afectado por las siguientes patologías: la erosión con 5.88% de área afectada y nivel de severidad leve. El nivel de severidad que predomina para las patologías: Leve con 5.88% de área afectada.
- En la unidad Muestral 06, analizando se obtuvo que: del área 1.04 m<sup>2</sup>, del muro exterior sur caja de válvulas, se determinó que se encuentra afectado por las siguientes patologías: Descascaramiento con 11.00% de área afectada y nivel de severidad severo. El nivel de severidad que predomina para las patologías: severo con 11.54% de área afectada.
- En la unidad Muestral 07, analizando se obtuvo que: del área 1.04 m<sup>2</sup>, del muro exterior oeste de la caja de válvulas, se determinó que se encuentra afectado por las siguientes patologías: Descascaramiento con 6.73% de área afectada y nivel de severidad moderado. El nivel de severidad que predomina para las patologías: Moderado con 6.73% de área afectada.

- En la unidad Muestral 08, analizando se obtuvo que: del área 2.25 m<sup>2</sup>, losa superior de la caja de válvulas, se determinó que se encuentra afectado por las siguientes patologías: desprendimiento con 0.89% de área afectada y nivel de severidad leve. El nivel de severidad que predomina para las patologías: Leve con 0.89% de área afectada.

## V. Conclusiones

1. En el reservorio de agua potable del centro Poblado de Nunocoto, distrito de Acopampa, Provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, luego de todo el proceso de investigación, Se identificó y determino de las 8 unidades muestrales las siguientes patologías:

La grieta	3.31% de afectación
La fisura	1.14% de afectación
La erosión	2.20% de Afectación
El desprendimiento	0.83% de afectación
El descascaramiento	0.50% de afectación

2. En el reservorio de agua potable del centro Poblado de Nunocoto, distrito de Acopampa, Provincia de Carhuaz, departamento de Ancash. Se evaluó y analizo cada una de las patologías de donde se obtuvo como patología predominante LA GRIETA, con 3.31% de afectación severa, ocupando área afectada de 1.35 en m<sup>2</sup>.
3. Con respecto, a la condición de servicio de la infraestructura del Reservorio de Agua del Centro Poblado de Nunocoto ubicado en el Distrito de Acopampa, Provincia de Carhuaz, departamento de Ancash. Se concluye que de todas las unidades muestrales tenemos:

Nivel de severidad leve	21% de afectación,
Nivel de severidad moderado	17% de afectación
Nivel de severidad severo	62% de afectación

Concluyendo que el grado de severidad promedio al que se llegó para poder determinar la condición de servicio que afecta la estructura del Reservorio de Agua Potable, es MALA.

## **Aspectos Complementarios**

### **Recomendaciones**

1. Se recomienda a la Municipalidad distrital de Acopampa, encargada de la administración del servicio de abastecimiento de agua potable, la reparación de la estructura afectada por las patologías, y así poder evitar perjudicar a la población por falta de Abastecimiento de Agua.
2. Se recomienda un estricto control de la calidad de materiales, para la reparación del reservorio, con el fin de evitar los errores cometidos anteriormente en el proceso constructivo de esta estructura (mala selección de los materiales, mano no calificada, mal diseño de mezcla, curado inapropiado del concreto endurecido, etc.) para así poder evitar las apariciones de patologías futuras.
3. Luego de la evaluación, y al obtener como patología predominante a la grieta con un nivel de severidad severo, se recomienda, hacer cortes de terreno en lado del muro Norte del reservorio donde se ubica la patología, ya que por el empuje del peso del terreno las grietas tienden a expandirse. Así mismo como siguiente paso Para realizar la reparación de las patologías se deberá rasquetear y raspar las partes afectadas según sea la afectación, las grietas deben ser abiertas y aplicar un sellador compatible con agua potable.
4. Mantenimiento periódico de la estructura, con el fin de evitar futuras patologías en el reservorio del distrito de Acopampa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Aldo L. Temp, Emerson Andrade. Levantamiento de manifestaciones patológicas en reservorios de concreto armado en la Región Este del Rio Grande de Brasil 2017. Rio Grande, Brasil. Universidad Federal de Para- UFPA CAMTUC – campo de la facultad de Ingeniería Civil y Ambiente; 2017. [Tesis de Titulación]. Rio grande, Brasil: Universidad Federal.2017.
2. Bach. Arlyn Massiel Cruz Pinzón. Determinación y Evaluación de las Patologías del concreto en el Canal de Riego san Seminario, Progresiva Km 0+000 al km 1+000 del distrito de El Tallan, Provincia de Piura, Departamento de Piura, Marzo – 2018. [Tesis de Titulación]. Piura, Perú: Universidad católica los Ángeles de Chimbote, 2018. Disponible en:  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11513/PATOLOGIAS\\_INFRAESTRUCTURA\\_CRUZ\\_PINZON\\_ARLYN\\_MASSIEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11513/PATOLOGIAS_INFRAESTRUCTURA_CRUZ_PINZON_ARLYN_MASSIEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
3. Bach. Luis Gómez Taboada. Determinación y Evaluación de las Patologías del concreto en el Canal Principal de Regadío Biaggio Arbulú del Caserio de Miraflores entre las Progresivas 0+000 al Km 1+413 del distrito de Castilla, Provincia de Piura, Región Piura, Julio – 2016. [Tesis de Titulación]. Piura, Perú: Universidad católica los Ángeles de Chimbote, 2016.disponible en:  
[file:///C:/Users/MARLENI/Downloads/PATOLOGIA\\_GOMEZ\\_TABOADA\\_LUIS%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/MARLENI/Downloads/PATOLOGIA_GOMEZ_TABOADA_LUIS%20(3).pdf)
4. Bach. Edgar Miguel Gálvez Tafur. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el reservorio apoyado Acovichay, del distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash – 2018. [Tesis de Titulación]. Huaraz, Perú: Universidad católica los Ángeles de Chimbote, 2018.disponible en:  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/8821/PATOLOGIA\\_RESERVORIO\\_GALVEZ\\_TAFUR\\_EDGAR\\_MIGUEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/8821/PATOLOGIA_RESERVORIO_GALVEZ_TAFUR_EDGAR_MIGUEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

5. Bach. Wilder Fausto Cáceres Romero. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto del Canal de regadío Jauna progresivas (0+000 – 1+080), centro poblado de Jauna, distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – 2018. [Tesis de Titulación]. Huaraz, Perú: Universidad católica los Ángeles de Chimbote, 2018. disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/5487/CANAL\\_CONCRETO\\_PATOLOGIAS\\_CACERES\\_ROMERO\\_WILDER\\_FAUSTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/5487/CANAL_CONCRETO_PATOLOGIAS_CACERES_ROMERO_WILDER_FAUSTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
6. Bach. María Mercedes Pariacoto Simon. Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de riego de Santa Isabel, localidad de Marcash, Distrito de Taricá, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – 2018. [Tesis de Titulación]. Tarica, Perú: Universidad católica los Ángeles de Chimbote, 2018. disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/8742/CONCRETO\\_PATOLOGIAS\\_PARICOTO\\_SIMON\\_MARIA\\_MERCEDES.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/8742/CONCRETO_PATOLOGIAS_PARICOTO_SIMON_MARIA_MERCEDES.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
7. Chacaltana F., Franco, A. & Reyes, E. Diseño de Reservorio Elevado Tipo Fuste. TAF Trabajo de Aplicación Final. Diplomado en Diseño Estructural. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Laureate International Universities; 2011. Disponible en: [https://www.academia.edu/7082046/DISE%C3%91O\\_DE\\_RESERVORIO\\_ELEVADO\\_TIPO\\_FUSTE\\_DIPLOMADO\\_EN\\_DISE%C3%91O\\_ESTRUCTURAL\\_-\\_III\\_TAF\\_Trabajo\\_de\\_Aplicacion\\_Final\\_GRUPO\\_I](https://www.academia.edu/7082046/DISE%C3%91O_DE_RESERVORIO_ELEVADO_TIPO_FUSTE_DIPLOMADO_EN_DISE%C3%91O_ESTRUCTURAL_-_III_TAF_Trabajo_de_Aplicacion_Final_GRUPO_I)
8. SANBASUR. “Saneamiento Ambiental Básico en la Sierra Sur. 2008. Manual de Captación a Jass”. Cuzco – Perú; 2008.
9. Aguilar T. Royer. Reservorios elevados y apoyados; 2015.
10. Carlos B. Napurí. Guía de Orientación en Saneamiento Básico para Alcaldías de Municipios Rurales y Pequeñas Comunidades. Asociación servicios educativos rurales SER; 2009. Hallado en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/2-3sas.htm>

11. Rivva E, Durabilidad y Patología del Concreto, Asocem [seriado en línea] 2006 [citado 2015 Junio 25].
12. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E. 060 Concreto Armado. 1ra. ed. Lima, Perú: Digigraf Corp. SA; 2009.
13. Rosas A. Definición del concreto armado, trabajo como viga; 2011.
14. Bach. Atilio D. Determinación y evaluación de patologías de los pavimentos del concreto hidráulico del cercado del distrito de Andahuaylas; 2011.
15. Unicon. unicon.com. [Online]; 2016 [cited 2019 Marzo 15. Available from: <http://www.unicon.com.pe/principal/noticias/noticia/uniconsejos-componentes-y-tipos-de-concreto/152>
16. Fiol, F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Burgos, España: Universidad de Burgos; 2014.
17. Muñoz H. Evaluación y diagnóstico de las estructuras en concreto. Bogotá, Colombia: Universidad del Cauca, Inst. del concreto; 2001. (Muñoz H. 2001).
18. Carrillo C., Grietas en el concreto [seriada en línea] 2014 [Citado 09 de octubre del 2018]. Disponible en: <https://prezi.com/d7goxpc71w0m/grietas-en-el-concreto/> (Carrillo C. 2014)
19. Dino Marcelino Mogollón Mogollón. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el Canal de Riego T-52 de la comisión de usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, Sector La Peñita, Distrito De Tambogrande, Provincia de Piura, Región Piura, agosto-2016
20. Broto C. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción [Internet] 2009. [Acceso 26 de mayo del 2017]. Hallado en: [https://higieneysseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia\\_brot\\_o\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](https://higieneysseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_brot_o_de_patologias_de_la_construccion.pdf)
21. Catalán J. fallas frecuentes en obras hidráulicas [Internet] 2013. [citado 2015 diciembre 06], disponible en: <http://es.scribd.com/doc/73421215/Fallafrecuentes-s>
22. NRMCA. Descascaramiento de la superficie del concreto. [serial en línea] 2011 [Citado 09 de octubre del 2018], disponible en:

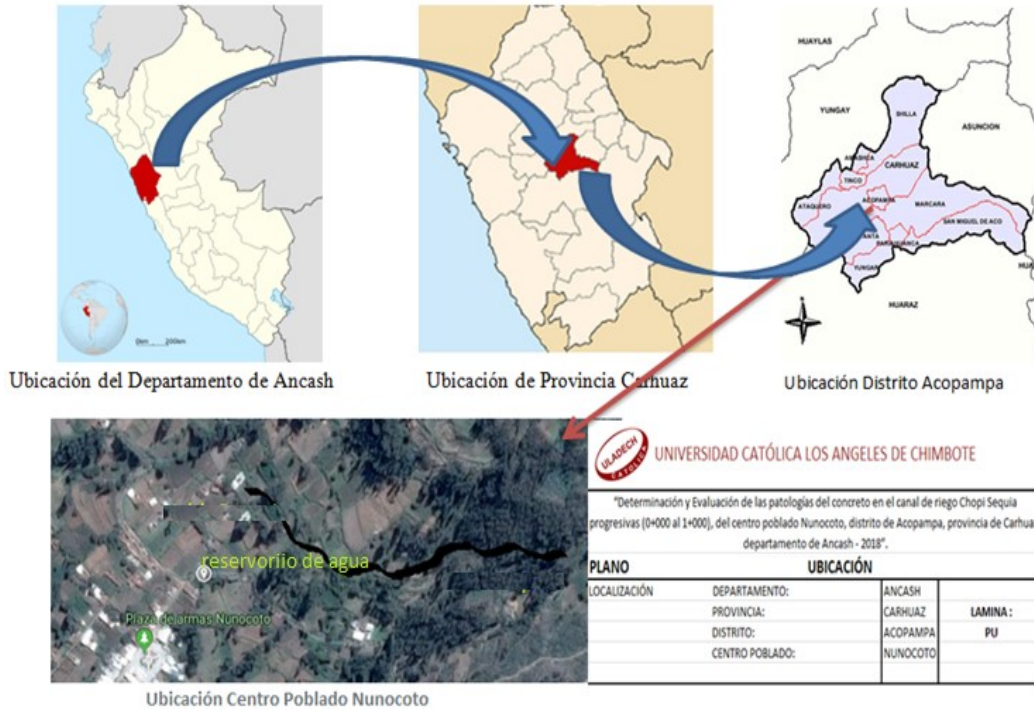


<http://civilgeeks.com/2011/02/03/descascaramiento-de-las-superficies-deconcreto/>  
(NRMCA. 2011).

23. ULADECH. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote – 2016.
24. Ing. Eduardo Garcia Trisolini. “Manual de Proyectos de Agua Potable en poblaciones Rurales”. Lima Junio; 2009.
25. Roger Agüero Pittman. Agua Potable para Poblaciones Rurales. Manos Unidas de España; 1997.
26. Rodríguez sierra FA. Uso de los polímeros en la reducción de patologías de origen químico en estructuras de concreto. Bogotá; 2014.
27. Panozo M. Patologías de las estructuras. Slideshare [Diapositiva] 2007. [Citado 2017 abril 3]; [28 diapositivas]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/angelcaido666x/patologia-de-las-estructuras>
28. SUNASS. Análisis de la Calidad del Agua Potable en las empresas prestadoras del Perú: 1995-2003. Lima, 2004.

# ANEXOS

## Anexo 01: plano de ubicación



## Anexo 02: Cronograma de Actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
N°	ACTIVIDADES	DURACIÓN															
		SETEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	Elaboración del proyecto/ Línea de Investigación	■															
2	Planteamiento de la Investigación		■														
3	Elección del tema/Título del Proyecto			■													
4	Aprobación del Título del Proyecto			■													
5	Introducción del Proyecto			■													
6	Elaboración Planteamiento del problema			■													
7	Elaboración Objetivos de la Investigación				■												
8	Elaboración de la Justificación de la Investigación				■												
9	Elaboración de Marco Teórico Conceptual					■											
10	Elaboración de Hipotesis						■										
11	Elaboración de la Metodología							■									
12	Elaboración Referencias Bibliográficas								■								
13	Elaboración de anexos									■							
14	Elaboración Proyecto										■						
15	Revisión de Tesis											■					
16	Corrección de Tesis												■				
17	Aprobación de Tesis													■			

Anexo 03: Ficha de Recolección de datos

		<h2 style="margin: 0;">FICHA DE RECOLECCION DE DATOS</h2>				<h1 style="margin: 0;">UM 01</h1>			
<b>DETERMINACION Y EVALUCION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL RESERVORIO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE NUNOCOTO, DISTRITO DE ACO PAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH 2017</b>									
DATOS					IMAGEN RESERVORIO				
Autor:	Fernandez de la Cruz, Alan Yimi								
Asesor:	Ing. Rodriguez Minaya, Yoni Edwin								
Ubicación:	Nunocoto- Carhuaz								
Uso:	Abastecimiento de Agua Potable								
Area									
ELEMENTO	PATOLOGIAS	Abertura (mm)	Altura (mm)	Profundidad (cm)	Área analizada A1		Área analizada A2		
					Alto (m)	Largo (m)	Alto ( m)	Largo (m)	
<b>MURO SUR RESERVORIO</b>	GRIETA								
	FISURA								
	EROSION								
	DESPRENDIMIENTO								
	DESCASCARAMIENTO								

**Anexo 4:** Presupuesto de la Investigación

DENOMINACION	UND DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	MONTO S/.
<b>RECOJO DE INFORMACION</b>				
Pasajes y almuerzo	Dias	3	S/. 39.00	S/. 39.00
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 39.00</b>
<b>MATERIALES DE ESCRITORIO</b>				
Papel Bond	unidad	10	S/. 0.10	S/. 1.00
Lapiceros (azul, negro, rojo)	unidad	3	S/. 0.50	S/. 1.50
Resaltador	unidad	1	S/. 2.00	S/. 2.00
Lapices	unidad	1	S/. 1.00	S/. 1.00
Borrador	unidad	1	S/. 1.00	S/. 1.00
Tajador	unidad	1	S/. 1.00	S/. 1.00
Corrector	unidad	1	S/. 2.00	S/. 2.00
Folders Manilas	unidad	2	S/. 0.70	S/. 1.40
Micas Tamaño A4	unidad	2	S/. 0.50	S/. 1.00
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 11.90</b>
<b>INSTRUMENTOS</b>				
Wincha	unidad	S/. 1.00	S/. 10.00	S/. 10.00
Regla	unidad	S/. 1.00	S/. 2.00	S/. 2.00
Modem Internet	Mb	S/. 1.00	S/. 49.00	S/. 49.00
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 61.00</b>
Servicios de Impresión	unidad	S/. 62.00	S/. 0.10	S/. 6.20
Servicio de Fotocopiado	unidad	S/. 62.00	S/. 0.10	S/. 6.20
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 12.40</b>
gastos de asesoramiento y recoleccion de datos.				
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 124.30</b>

**Anexo 05:** Panel Fotográfico

*Fotografía N° 01: Fotografía del Reservorio se visualiza patología fisura en el muro este del reservorio Nunocoto.*



*Fotografía N°02: Fotografía del Reservorio se visualiza la patologías: grieta y fracturamiento del muro sur del Reservorio de agua.*



*Fotografía N° 03: Fotografía del Reservorio se visualiza la patología fracturamiento en el muro oeste del reservorio.*





*Fotografía N° 04: Fotografía del Reservorio se visualiza vista panorámica del reservorio de agua potable del centro Poblado de Nunocoto.*



*Fotografía N°05: Fotografía del Reservorio donde se visualiza la medición de las patologías haciendo uso de una wincha.*



*Fotografía N°06: Fotografía de la caja de válvulas donde se visualiza la medición de las patologías haciendo uso de una wincha.*



*Fotografía N°07: Fotografía del Reservorio se visualiza losa de concreto de la caseta de Válvulas*



*Fotografía N° 08: Fotografía del Reservorio se visualiza la patología descascaramiento en muro sur de la caseta de válvulas.*



*Fotografía N°09: Fotografía del Reservorio se visualiza la patología grieta en muro Norte del reservorio.*

