



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA
CONDICIÓN DE SERVICIO DEL RESERVORIO DE RIEGO
JATUN NAWIN, ANEXO DE RARAMAYOC, CASERÍO DE
PAMPACANCHA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA
DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2019

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA CIVIL

AUTORA:

GONZALES DIBURCIO, YESENIA YESSICA
ORCID: 0000-0002-9865-8649

ASESOR:

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL
ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERU

2021

1. Título de la tesis

Determinación y evaluación de las patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del reservorio de riego Jatun Nawin, anexo de Raramayoc, caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Áncash – 2019.

2. Equipo de Trabajo

Autora

Gonzales Diburcio, Yesenia Yessica

ORCID: 0000-0002-9865-8649

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado, Huaraz,
Perú.

Asesor

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID:0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería, Escuela
Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú.

Jurado

Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

ORCID:0000-0001-9298-4059

Presidenta

Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID:0000-0003-2435-5642

Miembro

Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgr. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen
Presidente

Mgr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo
Miembro

Mgr. Bada Alayo, Delva Flor
Miembro

Ms. León De los Ríos, Gonzalo Miguel
Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

En primer lugar, agradezco a Dios por estar siempre a mi lado y protegerme;

A mi familia que han estado siempre apoyándome y guiándome en todo;

A mi alma mater la Universidad Católica “Los Ángeles de Chimbote”, por haberme formado profesionalmente.

Dedicatoria

A mi madre, quien me ha apoyado y brindado su confianza incondicionalmente en todo momento.

A mis hermanos, quienes me apoyaron y me han motivado para seguir adelante.

5. Resumen y abstract

Resumen

Esta investigación tuvo como **problema** ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto, nos permitirá obtener la condición de servicio del reservorio de riego Jatun Nawin, anexo de Raramayoc, caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Áncash – 2019? Tuvo como **objetivo general** determinar y evaluar las patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del reservorio de riego Jatun Nawin, anexo de Raramayoc, caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Áncash – 2019. La **metodología** que se empleó según la investigación es de enfoque mixto; cualitativo y cuantitativo, es descriptivo, no experimental y de corte transversal, el nivel de investigación es descriptivo. La **población** estuvo constituida por todo el sistema de riego Jatun Nawin y la muestra conformada por el reservorio Jatun Nawin. Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se utilizó la ficha de recolección de datos. El análisis y procesamiento de datos se realizó con el programa Microsoft Excel, elaborándose tablas y gráficos llegando a los **resultados** obtenidos se localizó que el 96% de la muestra posee patologías frente a un 4% que no posee patologías, teniendo mayor impacto la grieta (2%), musgos (94%), fisuras (0%) y eflorescencia (0%), se concluyó que la condición de servicio del reservorio es MODERADO, debido a la condición intermedia que se encuentra y solo requiere de una reparación de secciones en los muros donde hay grietas.

Palabras clave: condición de servicio, determinación de las patologías del concreto, evaluación de las patologías del concreto.

Abstract

This research had as a problem: To what extent the determination and evaluation of the pathologies of the concrete, will allow us to obtain the condition of service of the Jatun Nawin irrigation reservoir, Raramayoc annex, Pampacancha village, Recuay district, Recuay province, department of Ancash – 2019? Its general objective was to determine and evaluate the pathologies of the concrete, to obtain the service condition of the Jatun Nawin irrigation reservoir, annex of Raramayoc, village of Pampacancha, district of Recuay, province of Recuay, department of Ancash - 2019. The methodology that it was used according to the investigation is of mixed approach; qualitative and quantitative, it is descriptive, non-experimental and cross-sectional, the level of research is descriptive. The population consisted of the entire Jatun Nawin irrigation system and the sample made up of the Jatun Nawin reservoir. For the collection, analysis and processing of data, the data collection form was captured. The analysis and processing of data was carried out with the Microsoft Excel program, preparing tables and graphs, reaching the results obtained, it was found that 96% of the sample had pathologies compared to 4% that did not have pathologies, with the crack having a greater impact (2%), mosses (94%), fissures (0%) and efflorescence (0%), it was concluded that the service condition of the reservoir is MODERATE, due to the intermediate condition found and only requires a repair of sections in the walls where there are cracks.

Keywords: service condition, determination of concrete pathologies, evaluation of concrete pathologies.

6. Contenido

CONTENIDO

1.	Título de la tesis	ii
2.	Equipo de Trabajo	iii
3.	Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4.	Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	v
5.	Resumen y abstract	vii
6.	Contenido	ix
7.	Índice de gráficos, tablas y cuadros	xi
I.	Introducción	1
II.	Revisión de literatura	4
III.	Hipótesis	20
IV.	Metodología	21
4.1	Diseño de la investigación	21
4.2	Población y muestra	22
4.3	Definición y operacionalización de las variables e indicadores	22
4.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
4.5	Plan de análisis	25
4.6	Matriz de consistencia	26
4.7	Principios éticos	28
V.	Resultados	29

5.1 Resultados	29
5.2 Análisis de resultados	45
VI. Conclusiones.....	47
Aspectos Complementarios.....	48
Referencias bibliográficas.....	49
Anexos.....	54

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de gráficos

Gráfico 1.	Identificación de las patologías en el Muro Sur de la unidad muestral N° 1.	32
Gráfico 2.	Identificación de las patologías en el Muro Norte de la unidad muestral N° 2.	35
Gráfico 3.	Identificación de las patologías en el Muro Este de la unidad muestral N° 3.	38
Gráfico 4.	Identificación de las patologías en el Muro Oeste de la unidad muestral N° 4.	41
Gráfico 5.	Identificación de las patologías en el Piso de la unidad muestral N° 5.	44

Índice de Tablas

Tabla 1.	Cuadro de Niveles de Severidad.....	19
Tabla 2.	Definición y Operacionalización de Variables.....	24

Índice de cuadros

Cuadro 1. Matriz de consistencia	26
Cuadro 2. Ficha de Recolección de la Unidad Muestral 01	30
Cuadro 3. Resultados de la Unidad Muestral 01	31
Cuadro 4. Ficha de Recolección de la Unidad Muestral 02	33
Cuadro 5. Resultados de la Unidad Muestral 02	34
Cuadro 6. Ficha de Recolección de la Unidad Muestral 03	36
Cuadro 7. Resultados de la Unidad Muestral 03	37
Cuadro 8. Ficha de Recolección de la Unidad Muestral 04	39
Cuadro 9. Resultados de la Unidad Muestral 04	40
Cuadro 10. Ficha de Recolección de la Unidad Muestral 05	42
Cuadro 11. Resultados de la Unidad Muestral 05	43

I. Introducción

El reservorio de riego Jatun Nawin se encuentra situado en el anexo Raramayoc, caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash, tiene una latitud de $9^{\circ}42'23.6''S$ $77^{\circ}27'52.4''W$.

Lo ejecuto el Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES), por núcleos ejecutores en el año 2004.

El procedimiento constructivo del reservorio de riego no es el apropiado. Los materiales que han utilizado son: arena y rocas ígneas del Rio Santa, de la cantera asociación de extractores RIO SANTA la cual está ubicado en Cullunayoc, el agua que usaron fue del mismo lugar.

Por lo que se plantea el siguiente **problema de investigación**: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto, nos permitirá obtener la condición de servicio del reservorio de riego Jatun Nawin, anexo de Raramayoc, caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash – 2019?

Para responder al enunciado se ha planteado como **objetivo general**: Determinar y evaluar las patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del reservorio de riego Jatun Nawin, anexo de Raramayoc, caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash – 2019.

Y como **objetivos específicos**:

- Determinar los tipos de patologías del concreto que presenta el reservorio de riego Jatun Nawin, anexo de Raramayoc, caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Áncash – 2019.
- Evaluar y describir los tipos de patologías del concreto que presenta el reservorio de riego Jatun Nawin, anexo de Raramayoc, caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash – 2019.
- Conocer mediante los resultados de la investigación la condición de servicio del reservorio de riego Jatun Nawin, anexo de Raramayoc, caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash – 2019.

Se **justifica** ya que se realiza con el propósito de conseguir la información precisa hacia su investigación y así conseguir las medidas básicas para que la estructura siga en funcionamiento como en el periodo de diseño, ejecución y post ejecución, proporcionando las aportaciones científicas que se van conseguir al culminar la investigación del reservorio de riego Jatun Nawin, anexo de Raramayoc, caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Áncash.

La **metodología** a emplear según la investigación es de enfoque mixto; cualitativo y cuantitativo, es descriptivo, no experimental y de corte transversal, el nivel de investigación es descriptivo. El **universo** está constituido por todo el sistema de riego Jatun Nawin y la muestra conformada por el reservorio Jatun Nawin.

En la **técnica** de utilización de datos se empleará la técnica de la observación y como instrumento se aplicará la ficha técnica de recolección de datos en el cual registré las

patologías presentes, en el plan de análisis nos ayudaremos de softwares como el AutoCAD y el Excel.

El análisis y procesamiento de datos se ejecutó con el programa Microsoft Excel, se realizó tablas y gráficos alcanzando los resultados obtenidos, se determinó que el 96% de la muestra tiene patologías frente a un 4% que no tiene patologías, teniendo mayor impacto la grieta (2%), musgos (94%), fisuras (0%) y eflorescencia (0%), se concluyó que la condición de servicio del reservorio es MODERADO, debido a la condición intermedia que se detecta y solo requiere de una reparación de secciones en los muros donde hay grietas con aberturas considerables.

II. Revisión de literatura

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales

- a) Según Pereira R¹. En su tesis titulada: **Evaluación de la capacidad estructural del tanque elevado de agua industrial y potable de sidor ubicado en matanzas, estado bolívar y adaptada a las normas covenin (1753-2006 y 1756-2001), Venezuela – 2010**, tuvo como **objetivo** evaluar la capacidad estructural del tanque elevado de agua industrial y potable de Sidor ubicado en matanzas Estado Bolívar, adaptada a las Normas Covenin (1753-2006) Proyecto y Construcción de Obras en Concreto Estructural y (1756-2001) Edificaciones Sismorresistentes. Se obtuvo como **resultado** que se observaron las siguientes patologías estructurales: - Corrosión y pérdida de sección del acero de refuerzo en las columnas. Esta condición afecta tanto al refuerzo transversal como al refuerzo longitudinal. - Agrietamiento y pérdida del recubrimiento de concreto como consecuencia del volumen ocupado por los productos de la oxidación del acero. Debido a los defectos antes mencionados, las columnas de la estructura tienen su resistencia de diseño disminuida. Se llegó a la **conclusión** que con respecto a la base del estudio realizado y a los resultados obtenidos se puede concluir que los elementos estructurales más afectados

son las columnas principales que soportan la estructura, resultados que, aunque no satisface la totalidad de los requisitos establecidos por la norma vigente, no quiere decir que no se considere confiable, en cuanto a la estabilidad de la estructura frente a las acciones mínimas. Las columnas principales presentan poca cantidad de acero en relación al área de la sección transversal de la columna, esto quiere decir que porcentaje de acero está por debajo de los límites exigidos por la norma vigentes, adicionalmente las columnas presentan corrosión en el acero de refuerzo tanto transversal como longitudinal en las zonas donde se ha desprendido el recubrimiento de concreto, lo que disminuye la resistencia del elemento estructural.

- b) Según Hilarión I². En el VI congreso titulada: **Estudio del deterioro acelerado del hormigón en las plantas potabilizadoras dégrement de la provincia de Camagüey, julio – 2010**, tuvo como **objetivo** la evaluación de las condiciones de explotación de la planta, donde se analiza la influencia del proceso tecnológico y las características físicas químicas del agua y la elaboración de la ficha técnica que refleja las características del elemento en cuanto a diseño, construcción, ubicación, condiciones de servicio, agresividad química del ambiente, tipo de lesión y diagnóstico. Se obtuvo como **resultado** se obtienen como resultados los factores de

mayor incidencia, los deterioros más significativos, los elementos y objetos de obra más afectados, la evaluación de los daños, mecanismos, causas y sus orígenes, las cuales podrán ser utilizados como herramienta para el diagnóstico de los procesos patológicos en plantas potabilizadoras con tecnologías similares. Se llegó a la **conclusión**: - Se encontraron varias patologías, las cuales originan pérdidas de agua y son: Fisuras, Agrietamiento, Eflorescencias, Manchas de humedad, Manchas de óxido, Corrosión del acero de refuerzo, Estalactitas, disgregación, y desconchado del hormigón. - En los deterioros que están presentes, la fluorescencia y algunas de las fisuras, forman patologías leves, pero son caracteres evidentes que el hormigón que han utilizado no es el adecuado para la temperatura del ambiente. - La ficha técnica que se ha hecho es un aporte metodológico para poder evaluar y ver el estado en que se encuentran las patologías de la obra, también permite analizar de cómo evoluciona el proceso patológico en general. - En el grupo de deterioros, los daños son severos, ya que no se encuentra la estabilidad necesaria y resistencia de los elementos.

- c) Según Rojas H³. En su libro titulada: **Estructuras Hidráulicas. México, Junio – 2018**, tuvo como **objetivo** dar a conocer los distintos tipos de estructuras hidráulicas y su uso. Se obtuvo como **resultado** que todo proyecto tendrá buenos resultados si se desarrollan los detalles constructivos que estén de acuerdo

con los diseños efectuados después de haber realizado un estudio, según la función que desempeñan, según su ubicación, de acorde a la seguridad contemplada en el proyecto a realizar y el riesgo como factor preponderante ante una probable falla y el impacto que ello cause. Se llegó a la **conclusión**: - Al hacer un estudio del río se debe de tener en cuenta los parámetros hidrológicos y geomorfológicos que afectan su comportamiento. Utilizando la aplicación de modelos matemáticos de flujo. Se recomienda: - Poder revestir la obra ya que así podemos evitar las pérdidas de agua, debe de haber una relación de agua - cemento y realizar ensayos de permeabilidad en muestras del concreto fresco, para verificar su aceptación si éstas al ser cortadas a lo largo no presentan humedecimiento en los 2/3 inferiores. - Colocación cuidadosa para alcanzar la máxima consolidación posible. - El curado del revestimiento se sugiere sea por medios químicos aprobados, de color blanco para observar la buena cobertura de la imprimación.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

- a) Según Córdova R⁴. En su tesis titulada: **Mejoramiento del sistema hidráulico de riego del caserío de Mossa, distrito de Santa Catalina de Mossa, provincia de Morropón, Piura - 2015**, tuvo como **objetivo** mejorar la infraestructura de riego del caserío de Mossa para el uso adecuado y racional del recurso hídrico. Se obtuvo como **resultado** se pudo determinar que la

demanda de agua es 0.667 MMC anuales, es mayor que la oferta con 0.417 MMC anuales, debido a las perdidas por infiltración, evapotranspiración, por tanto, existe un déficit de agua debido a que los cultivos solo tienen agua en época de avenidas (enero-marzo), luego en los meses próximos se produce unos escases de agua, perdiéndose áreas de cultivos, y baja producción de los cultivos. El **resultado** del estudio de mecánica de suelos nos indica que, nuestra de área a mejorar, tiene terrenos de buena estabilidad, debido a la textura que presenta en arena-limosas y areno arcillosas, por lo que no es probable que ocurran fenómenos de licuación de arenas ante un sismo de gran magnitud. Se llegó a la **conclusión**: - Los cálculos hidráulicos y estructurales, nos permitieron proyectar el dimensionamiento adecuado para las obras de arte como: 10 rápidas, 14 caídas y 01 acueducto, la de conducción (canal: 5.416 km), y de almacenamiento (08 reservorios), de distribución (86 tomas parcelarias y 10 pases peatonales. - Para reducir las grietas se recomienda mejorar la cimentación con un material bien compactado, teniendo en cuenta el resultado del estudio de mecánica de suelos. - Con la ejecución del proyecto deben realizarse paralelamente los talleres de Capacitación técnica para los comités de usuarios en temas como: a) Operación mantenimiento del sistema de riego, b) Practicas agronómicas y de riego, c) Fortalecimiento organizacional.

2.1.3 Antecedentes Locales

- a) Según Córdova E⁵. En su tesis titulada: **Propuesta de mejora de distribución de Recursos Hídricos del Proyecto Especial Chinecas de la Cuenca del Río Santa, Ancash Julio – 2017**, tuvo como **objetivo** evaluar y proponer una propuesta de mejora en la distribución del recurso hídrico. Se obtuvo como **resultado**: - Se obtuvo en épocas de avenidas existe un caudal excedente el cuál se puede aprovechar mediante planes de regulación, almacenando el agua en reservorios o en un embalse, pudiendo ser aprovechada mediante estas infraestructuras en época de crisis o escases de agua. - Existe un déficit de agua en el periodo de estiaje o periodo seco lo cual se hizo palpable especialmente en los meses de agosto a noviembre, y se concuerda con el estudio de la Autoridad Nacional del Agua pues quiénes sufren este déficit son los agricultores, ya que el agua de uso poblacional no se puede ver afectada, lo que se hace en época de estiaje es reducir el agua de uso agrario. Se llegó a la **conclusión**: - Se concluye que hay pérdida de agua que afecta a la agricultura. - También se concluye que el 80% de la infraestructura hidráulica se encuentra en estado regular mientras que el 20% está en mal estado, la cual es necesario una reparación y un mantenimiento para toda la infraestructura.

b) Según Huete D⁶. En su tesis titulada: **Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el pueblo Joven San Pedro, distrito de Chimbote, Propuesta de Solución, Ancash – 2017**, tuvo como **objetivo** Evaluar el funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote, Ancash. Se obtuvo como **resultado**: - Las paredes de algunos reservorios presentan deterioros ya que son antiguos con es el caso del reservorio RII A y RII B, sus paredes presentan humedades, rajaduras, descascajo. - De acuerdo al estado de funcionamiento de la estructura de la estructura del reservorio, su estado es regular ya que las paredes del reservorio presentan afloramiento de humedad, agrietamiento en las paredes debido a la antigüedad que tiene la estructura. Se llegó a la **conclusión**: Las paredes de los reservorios presentan ciertas patologías en las cuales se destacan agrietamiento, filtración y desprendimiento o descascado de la pared, en esta ocasión estos reservorios ya superaron su periodo de diseño y a eso que le agreguemos las condiciones climáticas que se presentan en nuestra ciudad hacen que las estructuras presenten estos daños.

2.2 Bases Teóricas de la investigación.

2.2.1 Reservorio de almacenamiento

Según la CEPES⁷, El reservorio es importante porque asegura el manejo hidráulico del sistema y la conservación de un servicio

competente, un sistema de abastecimiento de agua potable demandará de un reservorio cuando el rendimiento admisible sea menor que el gasto máximo horario (Q_{mh}). En caso sea al contrario no se requerirá de un reservorio, se debe certificar que el diámetro de la línea de conducción sea apto para conducir el gasto máximo horario (Q_{mh}), la cual admita cubrir el consumo de la población.

Consideraciones básicas

Los aspectos más importantes a considerarse para el diseño son la capacidad, ubicación y tipo de reservorio.

a) Capacidad del reservorio

Para determinar la capacidad del reservorio, es importante tener en cuenta la variación de las horas, precaución de reservas para proteger daños en la línea de conducción y que el reservorio cumpla con su funcionamiento.

Para el cálculo, se debe tener en cuenta la reparación de variaciones horarias de consumo.

El reservorio permite que la demanda máxima sea satisfecha, igual que cualquier variación en el consumo registrada todo el día.

Es recomendable un volumen adicional para restablecer la conducción de agua hasta el reservorio, en caso se presente un evento en la línea de conducción, donde puedan ocurrir daños de situaciones con déficit en el suministro de agua.⁷

b) Ubicación del reservorio

Según Willet H⁸. El reservorio debe de estar ubicado primordialmente de acuerdo a la necesidad y para garantizar las presiones mínimas en las viviendas de las zonas más altas, también como la presión mínima en las viviendas de las zonas bajas.

Los tipos de reservorio de acuerdo a su ubicación pueden ser: de **cabecera**, la cual se alimenta directamente de la captación, puede ser por bombeo o gravedad, elevados o apoyados, distribuyen directamente agua a la población.

Y los de tipo **flotantes**, los cuales son mayormente elevados y tienen la misma entrada y salida de agua por la misma tubería.

En general, se tiene que considerar la topografía del terreno y la ubicación de la fuente de agua.⁸

2.2.2 Concreto

Según Aceros Arequipa⁹. El concreto es el producto de la unión del cemento, arena gruesa, piedra, agua, que va consolidándose mientras avanza la reacción química del agua con el cemento.

a) Elementos del concreto

- **Cemento.**

Según Sencico¹⁰. Es un conglomerante que cuando se mezcla con el agua, forman una pasta conglomerante o aglomerante, la cual es capaz de consolidar y formar compuestos estables.

El cemento que se utiliza en la obra debe de haber sido seleccionado de la dosificación del concreto, además debe de cumplir de acuerdo a la NTP.

- **Agregado.**

Son situados en la preparación del concreto, son derivados de la erosión de las rocas por trabajo de agentes naturales, asimismo se obtienen de la trituración mecánica y tamizado.

El agregado grueso o piedra es retenido en la malla N° 4 y el agregado fino o arena es el que pasa la malla estándar N° 4 (4,75 mm).

La arena y piedra están constituidas por distintos tamaños de partículas, su distribución de acuerdo a su tamaño es la granulometría, se consigue haciendo zarandear los agregados a través de mallas que son estandarizas, expresando según los porcentajes que son retenidos en cada malla, en proporción al peso.

Es aceptado tener en cuenta las granulometrías que sean apropiadas para poder preparar el concreto, donde se obtengan mezclas más densas y ayuden su trabajabilidad.

- **Agua.**

Es un catalizados. La reacción química que produce el agua junto al cemento es formar una pasta y esta que adquiera propiedades en estado fresco la cual se puedan manipular y en

estado sólido se convierta en un producto con las características deseadas.

Generalmente es usado el agua potable, en caso extremos se podrá usar agua del río, lago, otros, solo cuando sean claras, sin olor y cumplan con las condiciones químicas determinados en la norma NTP 339.088¹⁰

2.2.3 Patologías del concreto

a) Definición.

Es el estudio sistemático de los procesos y características de los daños que sufre el concreto, causas, consecuencias y soluciones. Pueden sufrir daños las cuales alteran a su estructura interior y su comportamiento. Unos suelen existir desde el inicio, otras la obtuvieron durante la etapa de su vida útil y otras por consecuencias de accidentes.

También suelen manifestarse por muchos factores, como son: defectos de diseño, esfuerzos mecánicos, malos materiales. Su estudio nos permite definir el tratamiento y así poder preparar conclusiones para su prevención.¹¹

b) Tipos de patologías¹²

- **Lesiones Físicas:** Humedad, erosión y suciedad.
- **Lesiones Mecánicas:** Desmoronamientos, desgaste, fisuras y grietas.
- **Lesiones Químicas:** Eflorescencia, corrosión, oxidación y erosión química.

c) Causas generadoras.

Según Sánchez D¹³. Las patologías del concreto son los deterioros que se pueden mostrar por distintas razones como las dificultades en el vaciado y curado, las faltas en el diseño, los ataques químicos, sobrecarga y mala selección de concreto.

d) Tipos de patología en el concreto.

- **Fisura**

Según Vidaud E¹⁴. Es una de las manifestaciones patológicas que es la más importante dentro del comportamiento de la estructura del concreto como consecuencia de los sobreesfuerzos que resaltan la importancia del material.

Según Vidal C¹⁵. **Niveles de severidad**

Leve. - Anchuras mínimos a 0.05m.

Moderado. - Anchuras de 0.05mm a 1mm.

Severo. - Anchura superior a 1mm.

- **Agrietamiento** ¹⁶

Es una hendidura extensa y angosta fruto de la división de dos materiales.

Según Armas R¹⁷. El agrietamiento puede ser transversal al eje de la presa y longitudinal, cuando coincide con el eje de

la cortina. En general las grietas se pueden propagar a lo largo de planos en cualquier dirección. Las grietas pueden tener extensiones y anchos muy variables, las grietas anchas y grandes, aunque peligrosas, son fácilmente detectables, siendo las finas las más peligrosas por cuanto pueden pasar inadvertidas.

Niveles de severidad (15)

Leve. - Anchura promedio menor a 2mm.

Moderado. - Anchura promedio de entre 2 y 3mm.

Severo. - Anchura promedio mayor de 3mm.

- **Eflorescencia.**

Es un depósito de sales, comúnmente de color blanco, blanco azulado o gris blanco, la cual llega a formarse en la superficie, donde la sustancia sale del interior de la estructura hacia la superficie en forma de sales.

Esto sucede cuando la humedad diluye las sales en el concreto y pasando por los capilares salen a la superficie. Al momento de evaporarse, deja tras de sí este depósito mineral. Esta patología no causa daños estructurales, pero si perjudica el aspecto y la coloración del concreto.¹⁸

Según Torres J¹⁹. **Los niveles de Severidad son:**

Leve. - Aparición ligera de humedad, con pequeñas cristalizaciones de las sales.

Moderado. - Humedad y cristalizaciones de sales extensas, dañando la integridad de la estructura.

Severo. - Excedencia de humedad con cristalizaciones de sales severas, produciendo desintegración del elemento y causando erosiones leves.

- **Musgos.** - Es una planta briofita, con hojas reunidas de pelos rizoides, con una textura blanda, de forma indefinida y una altura limitada, la cual crece en lugares sombríos sobre la corteza de los árboles, las piedras y materiales de construcción como el concreto.²⁰

Según Flores L²¹. Posibles causas del deterioro Ambientes húmedos propicios para el crecimiento de Musgos en reducidas áreas de la estructura, carencia o falta en la limpieza periódica de las obras.

Nivel de Severidad:

Leve. - Los musgos muestran razones de daños menores, principalmente estéticos.

2.2.4 Condición de servicio.

Según Lázaro D²². La condición de servicio se medirá mediante la eficiencia del canal, considerando si se encuentra en un estado bueno, regular o malo.

- Bueno
- Regular
- Malo

Tabla 1. Cuadro de Niveles de Severidad

PATOLOGIAS
<ul style="list-style-type: none">• FISURA (Según Vidal C¹⁵)
Leve. - Fisuras con aberturas menores a 0.05mm.
Moderado. - Fisuras con aberturas de 0.05mm hasta 1mm.
Severo. - Fisuras con abertura mayor a 1 mm.
<ul style="list-style-type: none">• GRIETA (Según Vidal C¹⁵)
Leve. - Con abertura de ancho promedio menor de 2mm.
Moderado. - Grietas ligeramente abiertas o cerradas, de abertura con ancho promedio de entre 2 y 3mm.
Severo. - Grietas o conjunto de grietas bien abiertas y definidas, con aberturas de ancho promedio mayor de 3mm.
<ul style="list-style-type: none">• EFLORESCENCIA (Según Torres J¹⁹)
Leve. - Aparición de leve humedad, con pequeñas cristalizaciones de las sales.
Moderado. - Humedad y cristalizaciones de sales considerables, afectando la integridad del elemento.
Severo. - Exceso de humedad con cristalizaciones de sales severas, dando lugar a la desintegración del elemento y produciendo erosiones leves en el elemento.
<ul style="list-style-type: none">• MUSGOS (Según Flores L²¹)
Leve. - Los musgos presentan causas de daños menores, especialmente estéticos.

Fuente: Elaboración propia 2019.

III. Hipótesis

No aplica, por ser una tesis descriptiva.

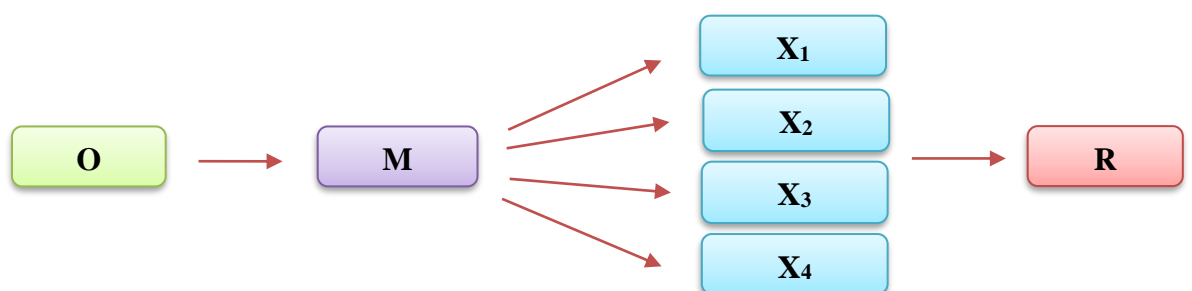
IV. Metodología

4.1 Diseño de la investigación

El diseño de investigación es de tipo mixto, ya que es cualitativo y cuantitativo, observacional y no experimental, de corte transversal y de tipo descriptivo y el nivel es descriptivo ya que observaremos el comportamiento de la variable.

Se empezó identificando la muestra de acuerdo a la línea de investigación y viendo las patologías, después se buscó información, en este caso recopilando los antecedentes de distintas fuentes, según el tipo y nivel de investigación se observa para sacar la información requerida, luego vamos a observar las patologías de acuerdo a la línea de investigación para llegar a los objetivos, posteriormente vamos a salir a campo para determinar nivel de severidad y evaluar las áreas afectadas y de esta forma sacar las conclusiones y recomendaciones.

El esquema que utilizaremos en el diseño será:



O: Observaciones de las lesiones patológicas.

M: Muestra de estudio.

X: Tipos de patologías encontradas en las unidades muestrales.

X₁: Fisura

X₂: Grieta

X₃: Eflorescencia

X₄: Musgo

R: Resultados

4.2 Población y muestra

4.2.1 Población

El estudio se llevará a cabo en todo el sistema de riego Jatun Nawin, anexo de Raramayoc, Caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, región Áncash, la cual comprende una captación de agua subterránea y la alimentación de un ojo de agua.

4.2.2 Muestra

La muestra de estudio está conformada por el reservorio de riego Jatun Nawin, anexo de Raramayoc, Caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, región Áncash, donde se evidencia la mayor cantidad de patologías.

4.3 Definición y operacionalización de las variables e indicadores

4.3.1 Definición de la operacional

Variable. - Entidad abstracta que adquiere distintos valores, se refiere a una cualidad, propiedad o característica de personas o cosas en estudio y varía de un sujeto a otro o en un mismo sujeto en diferentes momentos.²³

Dimensiones. - Son las diversas facetas en que puede ser examinada la característica o propiedad del objeto de estudio.²⁴

Definición operacional. - Constituye un conjunto detallado de instrucciones, enuncian efectivamente los procedimientos empleados en la medición.²⁵

Indicadores. - Son aquellas cualidades o propiedades del objeto que pueden ser directamente observadas y cuantificadas en la práctica.

4.3.2 Operacionalización de las variables

Tabla 2. Definición y Operacionalización de Variables

<p>Variable. - Patologías de concreto.</p> <p>Definición Conceptual. - Es el estudio sistemático de los procesos y características de los daños que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y soluciones.</p> <p>Dimensiones. - Tipos de Patologías que afectan a la estructura.</p> <ul style="list-style-type: none">• fisuras y grietas.• Eflorescencia• Musgos <p>Definición operacional. - Mediante una descripción visual, donde se determinará las lesiones patológicas en estructuras de concreto hidráulico.</p> <p>Indicadores</p> <ul style="list-style-type: none">• Tipo de patología y área afectada• Nivel de severidad: Leve, Moderado y Severo.
<p>Variable. - Condición de servicio.</p> <p>Definición Conceptual. – Mide el estado en el que se encuentra la estructura hidráulica.</p> <p>Dimensiones.</p> <p>Definición operacional.</p> <p>Indicadores. -</p> <ul style="list-style-type: none">• Bueno• Regular• Malo

Fuente: Elaboración propia (2021)

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1 Técnica de recolección de datos

Para realizar la investigación utilizaremos la técnica de la observación de campo de tal manera que se pueda obtener la información necesaria para la identificación, clasificación, análisis y evaluación de las lesiones patológicas que afectan al concreto del reservorio de riego Jatun Nawin, anexo de Raramayoc, Caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, región Ancash.

4.4.2 Instrumento de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizará una ficha técnica de recolección de datos, donde se registrará las lesiones patológicas de acuerdo al tipo y nivel de severidad.

También utilizaremos las siguientes herramientas y equipos.

- Cámara fotográfica
- Wincha
- Vernier

4.5 Plan de análisis

Para el análisis de recolección de datos es de tipo descriptivo, univariado y de naturaleza cualitativa, se realizarán cuadros, gráficos de porcentaje y el área de afectación de las patologías, las cuales nos ayudaremos del programa de AutoCAD para dibujar el reservorio y Microsoft Excel, en la cual también pondremos las respectivas interpretaciones de cada gráfico la cual será de acuerdo al nivel de severidad, para obtener la condición de servicio se necesita la formación de Ingeniero Civil.

4.6 Matriz de consistencia

Cuadro 1. Matriz de consistencia

" DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL RESERVORIO DE RIEGO JATUN NAWIN, ANEXO DE RARAMAYOC, CASERÍO DE PAMPACANCHA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2019"

Caracterización del problema.

El proceso constructivo del reservorio de riego no es el adecuado. Los materiales que han utilizado han sido arena y rocas ígneas del Rio Santa, de la cantera asociación de extractores "RIO SANTA" está ubicado en Cullunayoc, el agua que utilizaron fue del mismo lugar. El diseño hidráulico es el adecuado. No existe la operación y mantenimiento adecuado porque el canal no se encuentra en buen estado, tiene grietas, erosión. Por la parte superior del reservorio encontramos rocas sedimentarias, humedales y ojos de agua.

Objetivos de la Investigación.

Objetivo General: Determinar y Evaluar las patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del reservorio de riego Jatun Nawin, anexo de Raramayoc, caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Áncash – 2019.

Objetivos específicos:

- a) Determinar los tipos de patologías del concreto que presenta el reservorio de riego Jatun Nawin, anexo de Raramayoc, caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash – 2019.
- b) Evaluar y describir los tipos de patologías del concreto que presenta el reservorio de riego Jatun Nawin, anexo de Raramayoc, caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash – 2019.
- c) Conocer mediante los resultados de la investigación la condición de servicio del reservorio de riego Jatun Nawin, anexo de Raramayoc, caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash – 2019.

Marco Teórico y conceptual.

Antecedentes: Internacionales, nacionales y locales.

Bases Teóricas: Reservoirio de almacenamiento, Concreto, Patologías del Concreto.

Metodología.

Tipo de investigación: La investigación a realizar es de tipo descriptivo.

Nivel y diseño de investigación: Descriptivo

Universo y muestra:

Universo: El estudio se llevará a cabo en todo el sistema de riego Jatun Nawin, anexo de Raramayoc.

Muestra: La muestra de estudio está conformada por el reservoirio de riego Jatun Nawin, anexo de Raramayoc.

Definición y operacionalización de las variables.

Técnicas e instrumentos de recolección de información.

Técnica: La observación.

Instrumento: Ficha técnica de recolección de datos.

Plan de análisis: Para el análisis de recolección de datos es de tipo descriptivo, univariado y de naturaleza cualitativa.

Principios éticos: Son reglas o normas de conducta que orientan la acción de un ser humano. Se trata de normas de carácter general, máximamente universales.

Referencias Bibliográficas

1. Pereira López R. Evaluación de la capacidad estructural del tanque elevado de agua industrial y potable de Sidor ubicado en Matanzas, estado Bolívar y adaptada a las normas Covenin (1753-2006 Y 1756-2001). Tesis para optar al título de Ingeniero Civil. Venezuela: Universidad de Oriente, Facultad de Ingeniería Civil; 2010.

4.7 Principios éticos

De acuerdo a la ética de la Universidad, el Comité de Ética Institucional (CEI), tiene como finalidad proteger los derechos, la vida, la salud, la intimidad, la dignidad y el bienestar de la(s) persona(s) que participan o van a participar de un proyecto de investigación, ciñéndose a los principios éticos establecidos en el Código de Ética aprobado por Consejo Universitario, la normativa nacional e internacional, y los acuerdos suscritos por nuestro país en la materia.²⁶


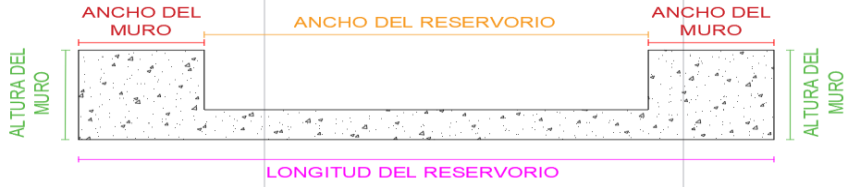

V. Resultados

5.1 Resultados

A continuación, se muestra los resultados de la evaluación, la cual se desarrolló mediante un Formato de Evaluación por cada Unidad Muestral de las patologías del concreto en el reservorio Jatun Nawin que se encuentra ubicado en el caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, región Ancash.

Cuadro 2. Ficha de Recolección de la Unidad Muestral 01

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL RESERVORIO DE RIEGO (UM: MURO SUR)

FICHA DE RECOLECCIÓN																											
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		PROYECTO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL RESERVORIO DE RIEGO JATUN NAWIN, ANEXO DE RARAMAYOC, CASERÍO DE PAMPACANCHA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2019																									
NOMBRE: GONZALES DIBURCIO YESENIA						ASESOR: LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL						HORA: 9:00AM															
CASERIO: PAMPA CANCHA						DISTRITO: RECUAY						PROVINCIA: RECUAY															
SECCIÓN DEL RESERVORIO												DIMENSIONES DEL RESERVORIO								FOTOGRAFÍA (UM): MURO SUR							
												ALTURA DE MURO = 3m ANCHO DE MURO = 0.30m ANCHO DE RESER. = 10.60M LONGITUD DEL RESERVORIO = 16.60M															
PATOLOGÍAS																											
ELEMENTOS	FISURAS			GRIETAS			EFLORESCENCIA			MUSGOS																	
	LEVE	MODERADO	SEVERO	LEVE	MODERADO	SEVERO	LEVE	MODERADO	SEVERO	LEVE																	
	Anchuras menores a 0.05mm	Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.	Anchura mayor a 1 mm.	Anchura promedio menor de 2mm.	Anchura promedio de entre 2 y 3mm.	Anchura promedio mayor de 3mm.	Aparición ligera de humedad, con pequeñas cristalizaciones de las sales.	Humedad y cristalizaciones de sales extensas, dañando la integridad de la estructura.	Excedencia de humedad con cristalizaciones de sales severas, produciendo desintegración del elemento y causando erosiones leves.	Los musgos muestran razones de daños menores, principalmente estéticos.																	
PATOLOGÍAS		ÁREA AFECTADA																		TOTAL DE ÁREA AFECTADA							
FISURAS		ÁREA 1				ÁREA 2				ÁREA 3				ÁREA 4				ÁREA 5				0.1618					
		LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	ÁREA AFECTADA							
GRIETAS		70cm	1mm	0.7	0.09	40cm	1.5mm	0.34	0.1	65cm	3.2mm	0.19	0.12	50cm	1mm	0.42	0.1										
		LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	ÁREA AFECTADA		2.54					
EFLORESCENCIA		2m	4.7mm	1.6	0.8	2.5m	1.1mm	2	0.21	2.6m	7mm	1.8	0.3	2m	3.6mm	2	0.15	2.8m	8.1mm	2	0.11						
		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		0.0033					
MUSGOS		x		0.03	0.05	x		0.02	0.03	x		0.024	0.05														
		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		27.2					
MUSGOS		X		1.7	16																						
		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA							

Cuadro 3. Resultados de la Unidad Muestral 01

RESULTADOS DEL RESERVORIO DE RIEGO (UM: MURO SUR)


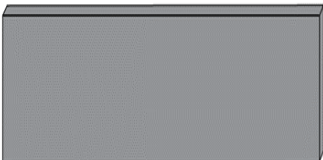

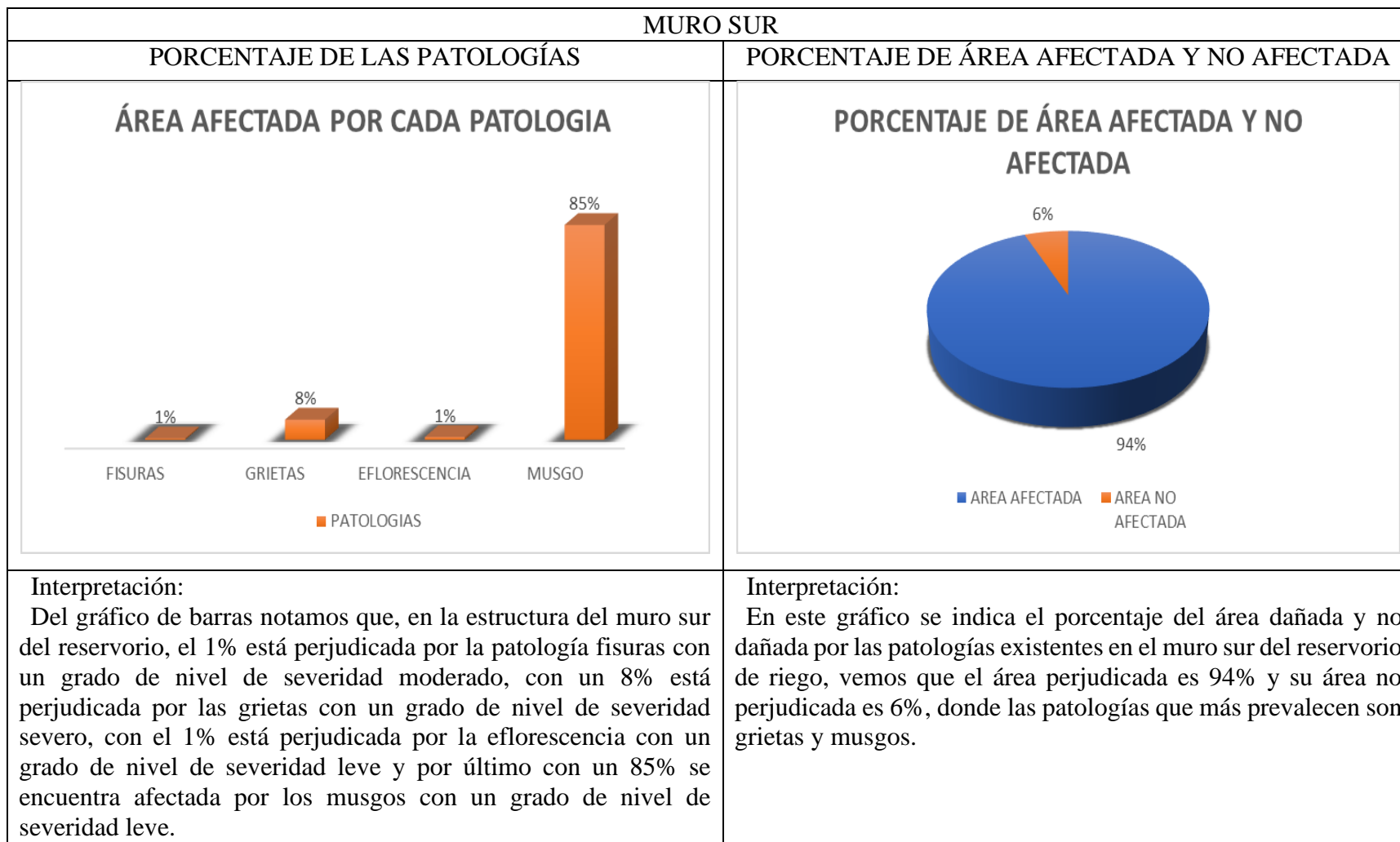

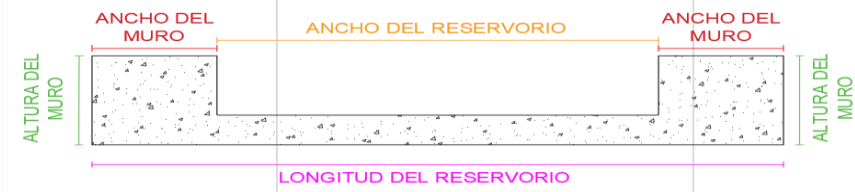

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN											
			PROYECTO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL RESERVORIO DE RIEGO JATUN NAWIN, ANEXO DE RARAMAYOC, CASERÍO DE PAMPACANCHA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2019						UM: MURO SUR		
									Nombre: Yesenia Yessica Gonzales Diburcio		
CASERIO: PAMPACANCHA			DISTRITO: RECUAY			PROVINCIA: RECUAY					
PATOLOGÍAS											
NIVELES DE SEVERIDAD	FISURAS			GRIETAS			EFLORESCENCIA			MUSGO	
	L	M	S	L	M	S	L	M	S	L	
	Anchuras menores a 0.05mm	Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.	Anchura mayor a 1 mm.	Anchura promedio menor de 2mm.	Anchura promedio entre 2 y 3mm.	Anchura promedio mayor de 3mm.	Aparición ligera de humedad, con pequeñas cristalizaciones de las sales.	Humedad y cristalizaciones de sales extensas, dañando la integridad de la estructura.	Excedencia de humedad con cristalizaciones de sales severas, produciendo desintegración del elemento y causando erosiones leves.	Los musgos muestran razones de daños menores, principalmente estéticos.	
ELEMENTOS			PATOLOGÍA		NIVEL DE SEVERIDAD		ÁREA (m2)	ÁREA (%)	FOTOGRAFÍA		
MURO SUR			FISURAS		M		0.1618	1%			
			GRIETAS		S		2.54	8%			
			EFLORESCENCIA		L		0.0033	1%			
			MUSGO		L		27.2	85%			
ÁREA TOTAL DEL MURO SUR : 16*2 =32m2			TOTAL DE ÁREA AFECTADA				29.91	94%			
PATOLOGÍA QUE PREDOMINA : GRIETAS			NIVEL DE SEVERIDAD: SEVERO			ÁREA DE LA PATOLOGIA : 8%					

Gráfico 1. Identificación de las patologías en el Muro Sur de la unidad muestral N° 01.



Cuadro 4. Ficha de Recolección de la Unidad Muestral 02

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL RESERVORIO DE RIEGO (UM: MURO NORTE)

FICHA DE RECOLECCIÓN																				
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE				PROYECTO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL RESERVORIO DE RIEGO JATUN NAWIN, ANEXO DE RARAMAYOC, CASERÍO DE PAMPACANCHA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2019																
NOMBRE: GONZALES DIBURCIO YESENIA					ASESOR: LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL					HORA: 9:00AM										
CASERIO: PAMPA CANCHA					DISTRITO: RECUAY					PROVINCIA: RECUAY										
SECCIÓN DEL RESERVORIO										DIMENSIONES DEL RESERVORIO			FOTOGRAFIA (UM): MURO NORTE							
										ALTURA DE MURO = 3m ANCHO DE MURO = 0.30m ANCHO DE RESER. = 10.60M LONGITUD DEL RESERVORIO = 16.60M										
PATOLOGÍAS																				
ELEMENTOS	FISURAS			GRIETAS			EFLORESCENCIA			MUSGOS										
	LEVE	MODERADO	SEVERO	LEVE	MODERADO	SEVERO	LEVE	MODERADO	SEVERO	LEVE										
	Anchuras menores a 0.05mm	Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.	Anchura mayor a 1 mm.	Anchura promedio menor de 2mm.	Anchura promedio de entre 2 y 3mm.	Anchura promedio mayor de 3mm.	Aparición ligera de humedad, con pequeñas cristalizaciones de las sales.	Humedad y cristalizaciones de sales extensas, dañando la integridad de la estructura.	Excedencia de humedad con cristalizaciones de sales severas, produciendo desintegración del elemento y causando erosiones leves.	Los musgos muestran razones de daños menores, principalmente estéticos.										
PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA																			TOTAL DE ÁREA AFECTADA
	ÁREA 1			ÁREA 2			ÁREA 3			ÁREA 4			ÁREA 5							
FISURAS	LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	ÁREA AFECTADA	
		20cm	4.1mm	0.18	0.03	34cm	6.1mm	0.3	0.035	16cm	1.6mm	0.14	0.04	19cm	5mm	0.15	0.04	32cm	7.9mm	0.32
GRIETAS	LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	ÁREA AFECTADA	
		2.10m	7.9mm	2	0.08	1.5m	7mm	1	0.16	2.15	3mm	2.1	0.2	2.3	12mm	1.9	0.12	2.8	3mm	2.4
EFLORESCENCIA	L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA	
		x	0.02	0.01	x	0.04	0.05	x	0.01	0.03	x	0.01	0.03	x	0.01	0.03	x	0.01	0.03	x
MUSGOS	L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA	
		x	1.7	16	x	1.7	16	x	1.7	16	x	1.7	16	x	1.7	16	x	1.7	16	x

Cuadro 5. Resultados de la Unidad Muestral 02

RESULTADOS DEL RESERVOIRIO DE RIEGO (UM: MURO NORTE)




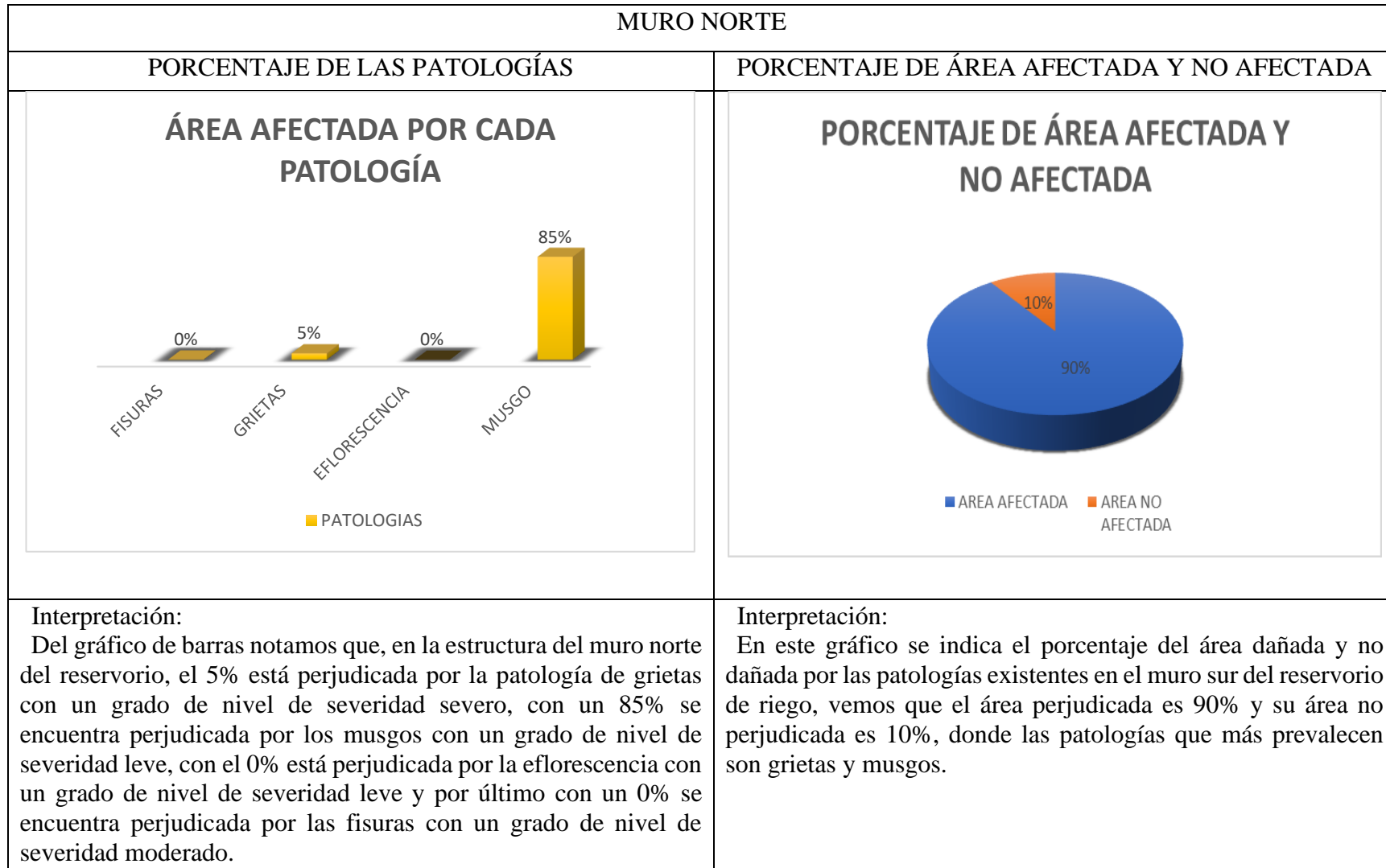

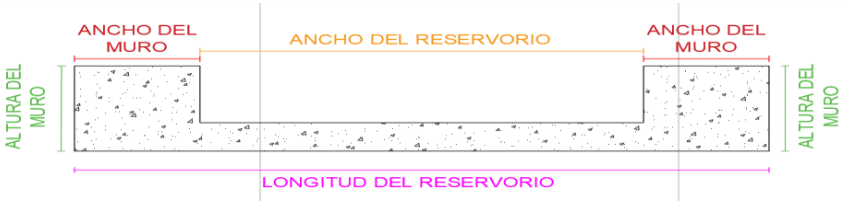

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN										
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			PROYECTO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL RESERVOIRIO DE RIEGO JATUN NAWIN, ANEXO DE RARAMAYOC, CASERÍO DE PAMPACANCHA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2019						UM: MURO NORTE	
										
Nombre: Yesenia Yessica Gonzales Diburcio			Asesor: Gonzalo Miguel León de los Ríos							
CASERIO: PAMPACANCHA			DISTRITO: RECUAY			PROVINCIA: RECUAY				
PATOLOGÍAS										
NIVELES DE SEVERIDAD	FISURAS			GRIETAS			EFLORESCENCIA			MUSGO
	L	M	S	L	M	S	L	M	S	L
	Anchuras menores a 0.05mm	Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.	Anchura mayor a 1 mm.	Anchura promedio menor de 2mm.	Anchura promedio entre 2 y 3mm.	Anchura promedio mayor de 3mm.	Aparición ligera de humedad, con pequeñas cristalizaciones de las sales.	Humedad y cristalizaciones de sales extensas, dañando la integridad de la estructura.	Excedencia de humedad con cristalizaciones de sales severas, produciendo desintegración del elemento y causando erosiones leves.	Los musgos muestran razones de daños menores, principalmente estéticos.
ELEMENTOS			PATOLOGÍA		NIVEL DE SEVERIDAD		ÁREA (m2)	ÁREA (%)	FOTOGRAFÍA	
MURO NORTE			FISURAS		M		0.0563	0%		
			GRIETAS		S		1.688	5%		
			EFLORESCENCIA		L		0.0025	0%		
			MUSGO		L		27.2	85%		
ÁREA TOTAL DEL MURO NORTE : 16*2 =32m2			TOTAL DE ÁREA AFECTADA				28.95	90%		
PATOLOGIA QUE PREDOMINA : GRIETAS			NIVEL DE SEVERIDAD: SEVERO			ÁREA DE LA PATOLOGIA : 5%				

Gráfico 2. Identificación de las patologías en el Muro Norte de la unidad muestral N° 02.



Cuadro 6. Ficha de Recolección de la Unidad Muestral 03

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL RESERVORIO DE RIEGO (UM: MURO ESTE)

FICHA DE RECOLECCIÓN																					
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE				PROYECTO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL RESERVORIO DE RIEGO JATUN NAWIN, ANEXO DE RARAMAYOC, CASERÍO DE PAMPACANCHA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2019																	
NOMBRE: GONZALES DIBURCIO YESENIA								ASESOR: LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL								HORA: 9:00AM					
CASERIO: PAMPA CANCHA								DISTRITO: RECUAY								PROVINCIA: RECUAY					
SECCIÓN DEL RESERVORIO										DIMENSIONES DEL RESERVORIO				FOTOGRAFIA (UM): MURO ESTE							
										ALTURA DE MURO = 3m ANCHO DE MURO = 0.30m ANCHO DE RESER. = 10.60M LONGITUD DEL RESERVORIO = 16.60M											
PATOLOGIAS																					
ELEMENTOS	FISURAS			GRIETAS			EFLORESCENCIA			MUSGOS											
	LEVE	MODERADO	SEVERO	LEVE	MODERADO	SEVERO	LEVE	MODERADO	SEVERO	LEVE											
	Anchuras menores a 0.05mm	Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.	Anchura mayor a 1 mm.	Anchura promedio menor de 2mm.	Anchura promedio de entre 2 y 3mm.	Anchura promedio mayor de 3mm.	Aparición ligera de humedad, con pequeñas cristalizaciones de las sales.	Humedad y cristalizaciones de sales extensas, dañando la integridad de la estructura.	Excedencia de humedad con cristalizaciones de sales severas, produciendo desintegración del elemento y causando erosiones leves.	Los musgos muestran razones de daños menores, principalmente estéticos.											
PATOLOGIAS	ÁREA AFECTADA																		TOTAL DE ÁREA AFECTADA		
	ÁREA 1			ÁREA 2			ÁREA 3			ÁREA 4			ÁREA 5								
FISURAS	LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	AREA AFECTADA		LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	AREA AFECTADA		LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	AREA AFECTADA		LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	AREA AFECTADA		LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	AREA AFECTADA		
	30cm	1.7mm	0.3	0.04	40cm	2.2mm	0.35	0.06	32cm	3.9mm	0.3	0.05	33cm	2.9mm	0.33	0.03	15cm	3mm	0.1	0.02	0.0599
GRIETAS	LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	AREA AFECTADA		LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	AREA AFECTADA		LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	AREA AFECTADA		LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	AREA AFECTADA		LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	AREA AFECTADA		
	2.3m	2.1mm	2	0.04	2.4m	3mm	2	0.08	2	1.9mm	2	0.02	2.3	4mm	2	0.05	2.5	2.5mm	2	0.09	0.56
EFLORESCENCIA	L	M	AREA AFECTADA		L	M	AREA AFECTADA		L	M	AREA AFECTADA		L	M	AREA AFECTADA		L	M	AREA AFECTADA		
	x		0.04	0.02	x		0.02	0.01			x		0.02	0.01			x		0.02	0.01	0.001
MUSGOS	L	M	AREA AFECTADA		L	M	AREA AFECTADA		L	M	AREA AFECTADA		L	M	AREA AFECTADA		L	M	AREA AFECTADA		
	x		1.7	10.54			1.7	10.54			1.7	10.54			1.7	10.54			1.7	10.54	17.918

Cuadro 7. Resultados de la Unidad Muestral 03

RESULTADOS DEL RESERVOIRIO DE RIEGO (UM: MURO ESTE)




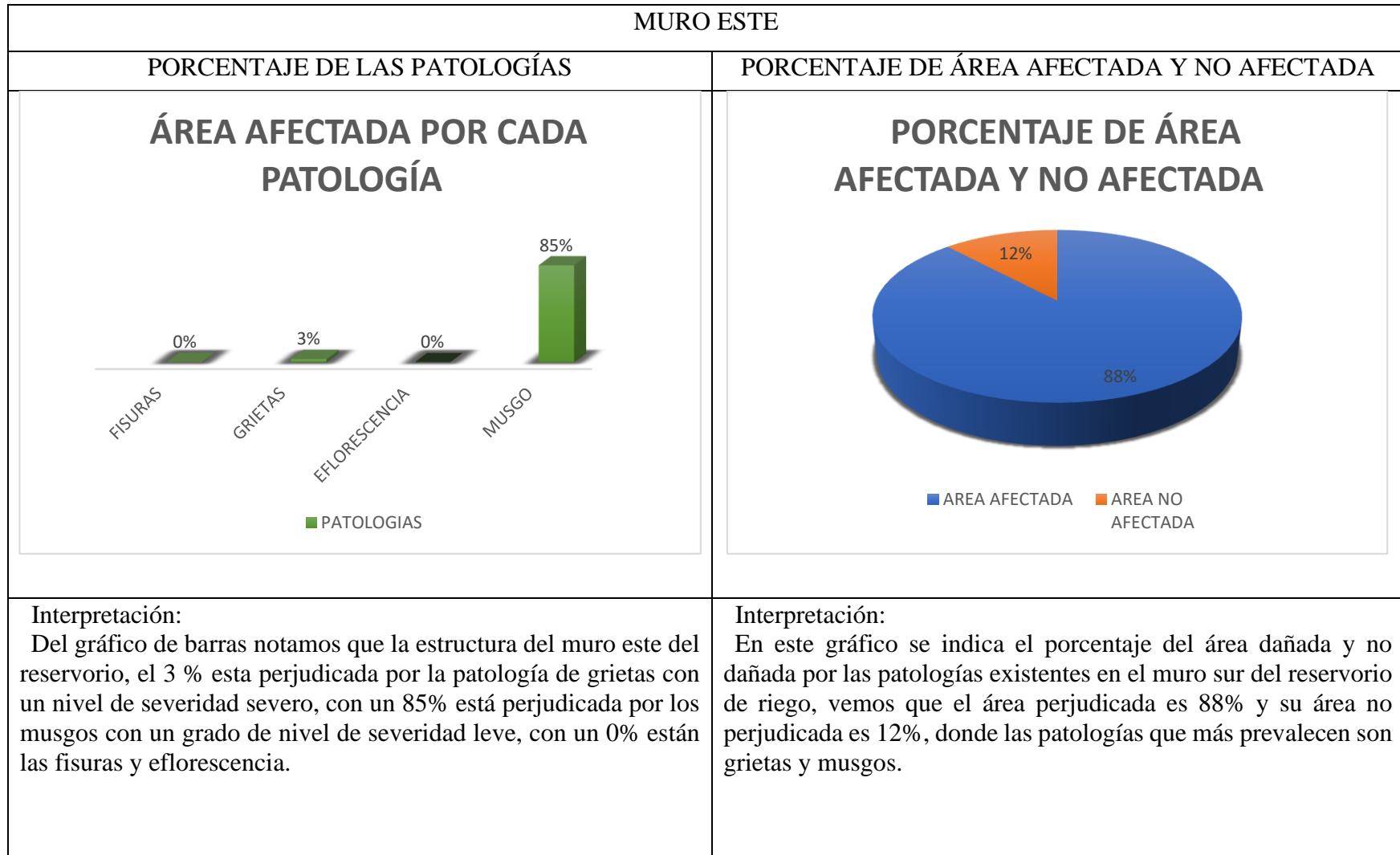

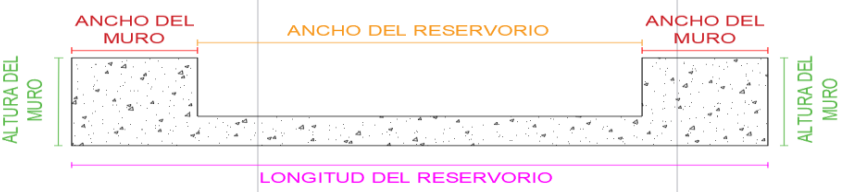

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN											
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			PROYECTO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL RESERVOIRIO DE RIEGO JATUN NAWIN, ANEXO DE RARAMAYOC, CASERÍO DE PAMPACANCHA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2019						UM: MURO ESTE		
									Nombre: Yesenia Yessica Gonzales Diburcio		
CASERIO: PAMPACANCHA			DISTRITO: RECUAY			PROVINCIA: RECUAY					
PATOLOGÍAS											
NIVELES DE SEVERIDAD	FISURAS			GRIETAS			EFLORESCENCIA			MUSGO	
	L	M	S	L	M	S	L	M	S	L	
	Anchuras menores a 0.05mm	Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.	Anchura mayor a 1 mm.	Anchura promedio menor de 2mm.	Anchura promedio entre 2 y 3mm.	Anchura promedio mayor de 3mm.	Aparición ligera de humedad, con pequeñas cristalizaciones de las sales.	Humedad y cristalizaciones de sales extensas, dañando la integridad de la estructura.	Excedencia de humedad con cristalizaciones de sales severas, produciendo desintegración del elemento y causando erosiones leves.	Los musgos muestran razones de daños menores, principalmente estéticos.	
ELEMENTOS			PATOLOGÍA		NIVEL DE SEVERIDAD		ÁREA (m ²)	ÁREA (%)	FOTOGRAFÍA		
MURO ESTE			FISURAS		M		0.0599	0%			
			GRIETAS		S		0.56	3%			
			EFLORESCENCIA		L		0.001	0%			
			MUSGO		L		17.918	85%			
ÁREA TOTAL DEL MURO ESTE: 10.55*2 =21m ²			TOTAL DE ÁREA AFECTADA				18.54	88%			
PATOLOGIA QUE PREDOMINA : GRIETAS			NIVEL DE SEVERIDAD: SEVERO			ÁREA DE LA PATOLOGIA : 3%					

Gráfico 3. Identificación de las patologías en el Muro Este de la unidad muestral N° 03.



Cuadro 8. Ficha de Recolección de la Unidad Muestral 04

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL RESERVORIO DE RIEGO (UM: MURO OESTE)

FICHA DE RECOLECCIÓN																								
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		PROYECTO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL RESERVORIO DE RIEGO JATUN NAWIN, ANEXO DE RARAMAYOC, CASERÍO DE PAMPACANCHA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2019																						
NOMBRE: GONZALES DIBURCIO YESENIA					ASESOR: LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL					HORA: 9:00AM														
CASERIO: PAMPA CANCHA					DISTRITO: RECUAY					PROVINCIA: RECUAY														
SECCIÓN DEL RESERVORIO															DIMENSIONES DEL RESERVORIO					FOTOGRAFIA (UM): MURO OESTE				
															ALTURA DE MURO = 3m ANCHO DE MURO = 0.30m ANCHO DE RESER. = 10.60M LONGITUD DEL RESERVORIO = 16.60M									
PATOLOGIAS																								
ELEMENTOS	FISURAS						GRIETAS						EFLORESCENCIA				MUSGOS							
	LEVE	MODERADO	SEVERO	LEVE	MODERADO	SEVERO	LEVE	MODERADO	SEVERO	LEVE	MODERADO	SEVERO	SEVERO	LEVE										
	Anchuras menores a 0.05mm	Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.	Anchura mayor a 1 mm.	Anchura promedio menor de 2mm.	Anchura promedio de entre 2 y 3mm.	Anchura promedio mayor de 3mm.	Aparición ligera de humedad, con pequeñas cristalizaciones de las sales.	Humedad y cristalizaciones de sales extensas, dañando la integridad de la estructura.	Excedencia de humedad con cristalizaciones de sales severas, produciendo desintegración del elemento y causando erosiones leves.	Los musgos muestran razones de daños menores, principalmente estéticos.														
PATOLOGIAS	ÁREA AFECTADA																		TOTAL DE ÁREA AFECTADA					
FISURAS	ÁREA 1				ÁREA 2				ÁREA 3				ÁREA 4				ÁREA 5				0.0945			
	LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	ÁREA AFECTADA					
	46cm	2.5mm	0.4	0.06	64cm	7mm	0.5	0.04	70cm	4mm	0.7	0.03	20cm	2.3mm	0.2	0.04	50cm	3mm	0.43	0.05				
GRIETAS	LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	ÁREA AFECTADA		LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	ÁREA AFECTADA		0.34			
		2.3m	5mm	2	0.05	2.1m	3.9mm	2	0.03	2.4m	13mm	2	0.07	2	2mm	2	0.02							
EFLORESCENCIA	L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		0.0026			
		x	0.05	0.04	x		0.03	0.02	x															
MUSGOS	L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		L	M	ÁREA AFECTADA		17.918			
		x	1.7	10.54																				

Cuadro 9. Resultados de la Unidad Muestral 04

RESULTADOS DEL RESERVORIO DE RIEGO (UM: MURO OESTE)





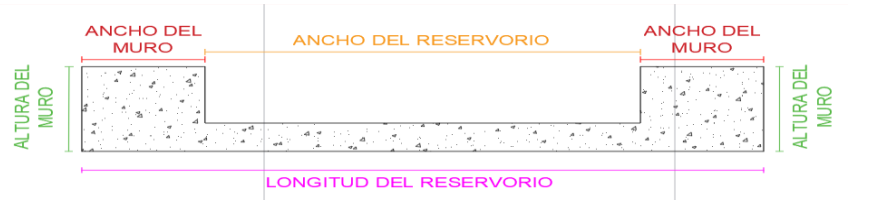

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN											
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			PROYECTO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL RESERVORIO DE RIEGO JATUN NAWIN, ANEXO DE RARAMAYOC, CASERÍO DE PAMPACANCHA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2019						UM: MURO OESTE		
Nombre: Yesenia Yessica Gonzales Diburcio				Asesor: Gonzalo Miguel León de los Ríos							
CASERIO: PAMPACANCHA			DISTRITO: RECUAY			PROVINCIA: RECUAY					
PATOLOGÍAS											
NIVELES DE SEVERIDAD	FISURAS			GRIETAS			EFLORESCENCIA			MUSGO	
	L	M	S	L	M	S	L	M	S	L	
	Anchuras menores a 0.05mm	Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.	Anchura mayor a 1 mm.	Anchura promedio menor de 2mm.	Anchura promedio entre 2 y 3mm.	Anchura promedio mayor de 3mm.	Aparición ligera de humedad, con pequeñas cristalizaciones de las sales.	Humedad y cristalizaciones de sales extensas, dañando la integridad de la estructura.	Excedencia de humedad con cristalizaciones de sales severas, produciendo desintegración del elemento y causando erosiones leves.	Los musgos muestran razones de daños menores, principalmente estéticos.	
ELEMENTOS			PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD		ÁREA (m ²)	ÁREA (%)	FOTOGRAFÍA		
MURO OESTE			FISURAS		M		0.0945	0%			
			GRIETAS		S		0.34	2%			
			EFLORESCENCIA		L		0.0026	0%			
			MUSGO		L		17.918	85%			
ÁREA TOTAL DEL MURO OESTE: 10.55*2 =21m ²			TOTAL DE ÁREA AFECTADA				18.36	87%			
PATOLOGIA QUE PREDOMINA : GRIETAS			NIVEL DE SEVERIDAD: SEVERO			ÁREA DE LA PATOLOGIA : 2%					

Gráfico 4. Identificación de las patologías en el Muro Oeste de la unidad muestral N° 04.



Cuadro 10. Ficha de Recolección de la Unidad Muestral 05

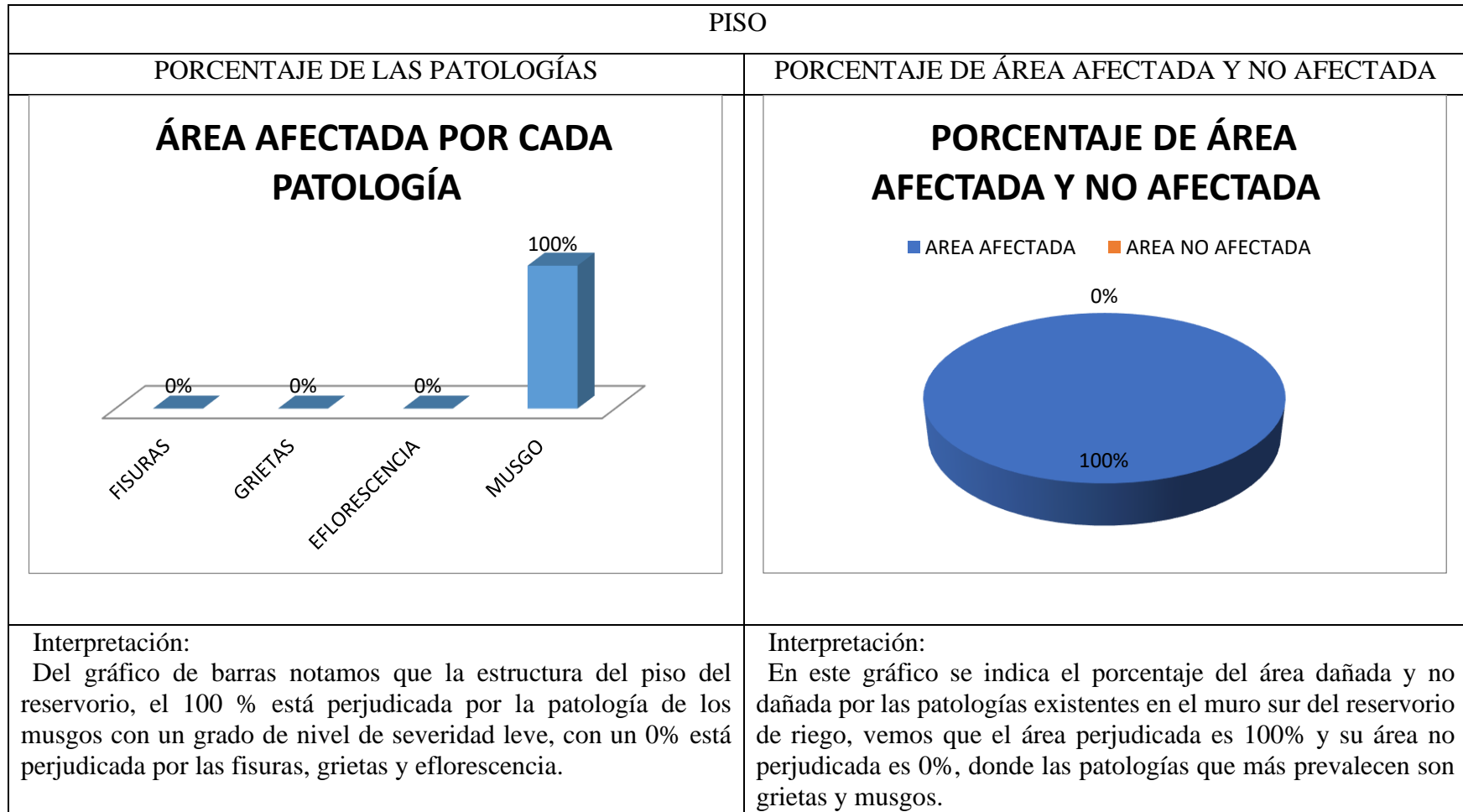
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL RESERVORIO DE RIEGO (UM: PISO)

FICHA DE RECOLECCIÓN																										
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			PROYECTO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL RESERVORIO DE RIEGO JATUN NAWIN, ANEXO DE RARAMAYOC, CASERÍO DE PAMPACANCHA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2019																							
NOMBRE: GONZALES DIBURCIO YESENIA					ASESOR: LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL					HORA: 9:00AM																
CASERIO: PAMPA CANCHA					DISTRITO: RECUAY					PROVINCIA: RECUAY																
SECCIÓN DEL RESERVORIO										DIMENSIONES DEL RESERVORIO					FOTOGRAFIA (UM): PISO											
										ALTURA DE MURO = 3m ANCHO DE MURO = 0.30m ANCHO DE RESER. = 10.60M LONGITUD DEL RESERVORIO = 16.60M																
PATOLOGÍAS																										
ELEMENTOS		FISURAS			GRIETAS			EFLORESCENCIA			MUSGOS															
		LEVE	MODERADO	SEVERO	LEVE	MODERADO	SEVERO	LEVE	MODERADO	SEVERO	LEVE															
		Anchuras menores a 0.05mm			Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.			Anchura mayor a 1 mm.			Anchura promedio menor de 2mm.			Anchura promedio de entre 2 y 3mm.			Anchura promedio mayor de 3mm.			Aparición ligera de humedad, con pequeñas cristalizaciones de las sales.						
		Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.			Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.			Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.			Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.			Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.			Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.			Humedad y cristalizaciones de sales extensas, dañando la integridad de la estructura.						
		Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.			Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.			Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.			Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.			Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.			Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.			Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.			Excedencia de humedad con cristalizaciones de sales severas, produciendo desintegración del elemento y causando erosiones leves.			
		Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.			Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.			Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.			Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.			Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.			Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.			Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.			Los musgos muestran razones de daños menores, principalmente estéticos.			
PATOLOGÍAS		ÁREA AFECTADA																		TOTAL DE ÁREA AFECTADA						
		ÁREA 1			ÁREA 2			ÁREA 3			ÁREA 4			ÁREA 5												
FISURAS		LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	AREA AFECTADA		LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	AREA AFECTADA		LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	AREA AFECTADA		LONG. LA FISURA	ANCHO LA FISURA	AREA AFECTADA										
				H	L			H	L			H	L			H	L									
GRIETAS		LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	AREA AFECTADA		LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	AREA AFECTADA		LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	AREA AFECTADA		LONG. LA GRIETA	ANCHO LA GRIETA	AREA AFECTADA										
				H	L			H	L			H	L			H	L									
EFLORESCENCIA		L	M	AREA AFECTADA		L	M	AREA AFECTADA		L	M	AREA AFECTADA		L	M	AREA AFECTADA										
				H	L			H	L			H	L			H	L									
MUSGOS		L	M	AREA AFECTADA		L	M	AREA AFECTADA		L	M	AREA AFECTADA		L	M	AREA AFECTADA										
		x		H	L			H	L			H	L			H	L	168.8								

Cuadro 11. Resultados de la Unidad Muestral 05
RESULTADOS DEL RESERVOIRIO DE RIEGO (UM: PISO)

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN											
<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE</p>			PROYECTO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL RESERVOIRIO DE RIEGO JATUN NAWIN, ANEXO DE RARAMAYOC, CASERÍO DE PAMPACANCHA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2019						UM: PISO		
									Nombre: Yesenia Yessica Gonzales Diburcio		
CASERIO: PAMPACANCHA			DISTRITO: RECUAY			PROVINCIA: RECUAY					
PATOLOGÍAS											
NIVELES DE SEVERIDAD	FISURAS			GRIETAS			EFLORESCENCIA			MUSGO	
	L	M	S	L	M	S	L	M	S	L	
	Anchuras menores a 0.05mm	Anchuras de 0.05mm hasta 1mm.	Anchura mayor a 1 mm.	Anchura promedio menor de 2mm.	Anchura promedio entre 2 y 3mm.	Anchura promedio mayor de 3mm.	Aparición ligera de humedad, con pequeñas cristalizaciones de las sales.	Humedad y cristalizaciones de sales extensas, dañando la integridad de la estructura.	Excedencia de humedad con cristalizaciones de sales severas, produciendo desintegración del elemento y causando erosiones leves.	Los musgos muestran razones de daños menores, principalmente estéticos.	
ELEMENTOS			PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD		ÁREA (m2)	ÁREA (%)	FOTOGRAFÍA		
PISO			FISURAS		M		0	0%			
			GRIETAS		S		0	0%			
			EFLORESCENCIA		L		0	0%			
			MUSGO		L		168.8	100%			
ÁREA TOTAL DEL PISO: 168.80m2			TOTAL DE ÁREA AFECTADA				168.80	100%			
PATOLOGIA QUE PREDOMINA : MUSGO			NIVEL DE SEVERIDAD: LEVE			ÁREA DE LA PATOLOGIA : 100%					

Gráfico 5. Identificación de las patologías en el Piso de la unidad muestral N° 05.



5.2 Análisis de resultados

Los cálculos de las 05 unidades muestrales efectuadas en el reservorio Jatun Nawin que se encuentra ubicado en el caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, región Ancash.

- ✓ MURO SUR. - La unidad muestral 1, tiene un área total de 32 m², en las cuales el área perjudicada con patologías es un 94% y el área no perjudicada es un 6%, se reconocieron las patologías existentes en la unidad muestral y son: fisuras 0.51%, grietas 8%, eflorescencia 1% y musgos 85%, en el cual prevalece el nivel de severidad SEVERO.
- ✓ MURO NORTE. - La unidad muestral 2, tiene un área total de 32 m², en las cuales el área perjudicada con patologías es un 90% y el área no perjudicada es un 10%, se reconocieron las patologías existentes en la unidad muestral y son: fisuras 0.18%, grietas 5%, eflorescencia 0.01% y musgos 85%, en el cual prevalece el nivel de severidad SEVERO.
- ✓ MURO ESTE. - La unidad muestral 3, tiene un área total de 21 m², en las cuales el área perjudicada con patologías es un 88% y el área no perjudicada es un 12%, se reconocieron las patologías existentes en la unidad muestral y son: fisuras 0%, grietas 3%, eflorescencia 0% y musgos 85%, en el cual prevalece el nivel de severidad SEVERO.

- ✓ MURO OESTE. - La unidad muestral 4, tiene un área total de 21 m², en las cuales el área perjudicada con patologías es un 87% y el área no perjudicada es un 13%, se reconocieron las patologías existentes en la unidad muestral y son: fisuras 0%, grietas 2%, eflorescencia 0% y musgos 85%, en el cual prevalece el nivel de severidad SEVERO.
- ✓ PISO. - La unidad muestral 5, tiene un área total de 169 m², en las cuales el área perjudicada con patologías es un 100% y el área no perjudicada es un 0%, se reconocieron las patologías existentes en la unidad muestral y son: fisuras 0%, grietas 0%, eflorescencia 0% y musgos 100%, en el cual prevalece el nivel de severidad LEVE.
- ✓ Vemos que el reservorio tiene un nivel de severidad moderado, la patología que tiene mayor impacto son las grietas, esto se da por el empuje de la tierra que tiene hacia el reservorio, ya que el empuje de la tierra es mayor y además el concreto trabaja a compresión y no a tracción.

VI. Conclusiones

1. Se determinó los tipos de patologías en el concreto del reservorio de riego Jatun Nawin, anexo de Raramayoc, caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash, después de haber evaluado los muros: sur, norte, este, oeste y piso, de un total de 5 unidades muestrales, estas patologías fueron: fisuras, grietas, eflorescencia y musgos.
2. Se evaluó las patologías del reservorio de riego Jatun Nawin, con un área total de 275 m² y está afectado un 96% con patologías y el 4% no presenta patologías.
3. Se pudo comprobar que las patologías existentes en el reservorio son las siguientes: fisuras con un 0%, las grietas 2%, la eflorescencia con un 0% y los musgos con un 94%.
4. Después de los análisis ejecutados a través de la inspección visual y fichas de evaluación para determinar el grado de afectación en toda la muestra evaluada, lo cual indica que la condición de servicio del reservorio Jatun Nawin es regular, debido al nivel de severidad MODERADO en que se encuentra y que solo requiere de una reparación de secciones en los muros donde hay grietas con aberturas considerables.

Aspectos Complementarios

Recomendaciones

- Se recomienda en todos los muros donde existen fisuras, se cumpla la limpieza de polvo o partículas finas que impidan la penetración y adherencia, para después aplicar un aditivo y así prevenir que se vuelva a mostrar fisuras.
- En los 4 muros que presenta grietas, se recomienda en primer lugar realizar la limpieza utilizando una brocha para eliminar toda la suciedad, después se le humedece la parte donde se le va a echar el material y se rellena con mortero de reparación de base de cemento, siempre asegurándonos que penetre bien el interior o también utilizar aditivos, que resistan a la presión y humedad y así impedir las filtraciones.
- En los muros y piso donde hay musgos, se recomienda hacer una limpieza constantemente, con planchas y espátulas para evitar que siga debilitando al concreto.

Referencias bibliográficas

1. Pereira, R. Evaluación de la capacidad estructural del tanque elevado de agua industrial y potable de Sidor ubicado en Matanzas, estado Bolívar y adaptada a las normas covenin (1753-2006 Y 1756-2001). Tesis para optar al título de Ingeniero Civil. Venezuela: Universidad de Oriente, Facultad de Ingeniería Civil; 2010.
2. Hilarión, I. "Estudio del deterioro acelerado del hormigón en las plantas potabilizadoras Dégremont de la provincia de Camagüey, Cuba.". En: VI Congreso Internacional sobre patología y recuperación de Estructuras. [seriado en línea] 2010 [citado 2019 junio 08]. 2010. Disponible en: http://www.edutecne.utn.edu.ar/cinpar_2010/Topico%201/CINPAR%20075.pdf
3. Rojas, H. Diseño y aspectos constructivos de obras hidráulicas. México [seriado en línea] 2008 [citado 2019 junio 08]. Disponible en: http://www.academia.edu/13456937/dise%C3%B1o_y_aspectos_constructivos_de_obras_hidraulicas.
4. Córdova, R. "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA HIDRÁULICO DE RIEGO DEL CASERIO DE MOSSA-DISTRITO SANTA CATALINA DE MOSSA PROVINCIA DE MORROPÓN-PIURA". (Tesis para optar por el Grado de Ingeniero Agrícola). Piura: Universidad Nacional de Piura; 2015.
5. Córdova, E. "Propuesta de mejora de distribución de Recursos Hídricos del Proyecto Especial Chinecas de la Cuenca del Río Santa – Ancash -

- 2017”. (Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniera Civil). Nuevo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo; 2017.
6. Huete, D. “Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote - Propuesta de Solución – Ancash – 2017”. (Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniera Civil). Chimbote: Universidad Cesar Vallejo; 2017.
 7. Centro Peruano de Estudios Sociales. Reservoirio de Almacenamiento [seriado en línea] 2010 [citado 2019 junio 21]. Disponible en: http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable7.pdf
 8. Willet, H. Las funciones de reservorios en sistemas de riego, tipología y criterios de diseño (Monografía en internet) *. Cajamarca: Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas; [seriado en línea] 1998 [citado 2019 julio 02]. Disponible en: http://www.academia.edu/5353834/Las_funciones_de_reservorios_en_sistemasde_riego_tipolog%C3%ADa_y_criterios_de_dise%C3%B1o
 9. Aceros Arequipa. El Concreto [seriado en línea] 2018 [citado 2019 julio 02]. Disponible en: <http://www.acerosarequipa.com/manual-del-maestro-constructor/materiales-de-construccion/concreto.html>
 10. Sencico. Manual de preparación, colocación y cuidados del concreto [seriado en línea] 2018 [citado 2019 julio 02]. Disponible en: [file:///C:/Users/REYNALDO/Downloads/MANUAL_DE_PREPARACION_Y_CUIDADOS_DEL_CONCRETO%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/REYNALDO/Downloads/MANUAL_DE_PREPARACION_Y_CUIDADOS_DEL_CONCRETO%20(1).pdf)

11. 360° en Concreto. Patología [seriado en línea] 2016 [citado 2019 julio 02].
Disponible en: <http://blog.360gradosenconcreto.com/la-patologia-del-concreto/>
12. Patologías de la construcción, Tipos de patologías [seriado en línea] 2012 [citado 2019 julio 02]. Disponible en: https://higieneyseguridadlaboralcv.s.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf
13. Sánchez, D. Patología del concreto: causas y métodos de reparación. [seriado en línea] 2015 [citado 2019 julio 02]. Disponible en: <http://webinars.360gradosenconcreto.com/patologias-del-concreto-causas-y-métodos-de-reparación/>
14. Vidaud, E. Fisuras en el Concreto [seriado en línea] 2015 [citado 2019 julio 02]. Disponible en: <http://www.imcyc.com/revistacyt/febrero2013/pdfs/ingenieria.pdf>
15. Vidal, L. “Determinación y evaluación de patologías de concreto en el canal de riego i tramo quinreycancho - ucucha, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, región Ancash, mayo – 2017” (Tesis para optar el título profesional de Ingeniería Civil). Huaraz: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2017.
16. Wikipedia. Grieta. [seriado en línea] 2015 [citado 2019 julio 02]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Grieta>
17. Armas R, Horta E. Presas. de Tierra (en línea). Ciudad de La Habana: ISPJAE. [seriado en línea] 1987 [citado 2019 julio 02]. Disponible en:

<https://es.scribd.com/doc/266317701/Presas-de-Tierra-Rolando-Armas-Novoa-y-Evelio-Horta-Mestas-pdf>

18. Toxement. Eflorescencias del concreto. [seriado en línea] 2018 [citado 2019 julio 02]. Disponible en: http://www.toxement.com.co/media/3396/eflorescencias_concreto.pdf
19. Torres Satur Junior. “Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en sobrecimientos, columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio pampa de lobo en el distrito de Ayabaca, provincia de Ayabaca, región Piura, julio - 2016.” (Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniera Civil). Piura: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2016.
20. Trujillo CAA. PATOLOGIAS BIOLÓGICAS DEL CONCRETO [Internet]. [seriado en línea] 2016 [citado 2019 junio 02]. Disponible en: https://www.academia.edu/18855761/PATOLOGIAS_BIOLÓGICAS_D_EL_CONCRETO
21. Flores L. Entendiendo la naturaleza y el proceso de deterioro del concreto [Internet]. 2016 [citado 2019 junio 10]. Disponible en: <http://www.topconsult.com.pe/index.php/2016-01-14-21-57-36/311-entendiendo-la-naturaleza-y-el-proceso-de-deterioro-del-concreto>
22. Lázaro Díaz Diego. “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Cayac – Ichic Huishca, ubicado en el distrito de Ticapampa, provincia de Recuay, departamento de Ancash – 2019” (Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil). Huaraz: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2019.

23. Universidad Ricardo Palma. Variable. [seriado en línea] 2019 [citado 2019 junio 02]. Disponible en: http://www.urp.edu.pe/pdf/clase_variablesdeinvestigacion.pdf
24. Wordpress. Las variables de un estudio. [seriado en línea] 2018 [citado 2019 junio 02]. Disponible en: <https://mmujica.files.wordpress.com/2007/03/material-2-de-investigacion.pdf>
25. Slideshare. Concepto Operacionalización. [seriado en línea] 2018 [citado 2019 junio 02]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/profesorrene/las-variables-en-una-investigacion-cientifica>
26. ULADECH. REGLAMENTO DEL COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL (CEI). [seriado en línea] 2018 [citado 2019 junio 02]. Disponible en: <https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2018/reglamento-comite-etica-v001.pdf>

Anexos

Anexo 1: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
N°	Actividades	Año 2021								Año 2022							
		Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Elaboración del Proyecto																
2	Revisión del proyecto por el jurado de investigación																
3	Aprobación del proyecto por el Jurado de Investigación																
4	Exposición del proyecto al JI o asesor.																
5	Mejora del marco teórico																
6	Redacción de la revisión de la literatura																
7	Elaboración del consentimiento informado (*)																
8	Ejecución de la metodología																
9	Resultados de la investigación																
10	Conclusiones y recomendaciones																
11	Redacción del informe final																
12	Aprobación del informe final por el Jurado de Investigación																
13	Presentación de ponencia en jornadas de investigación																
14	Redacción de artículo científico																


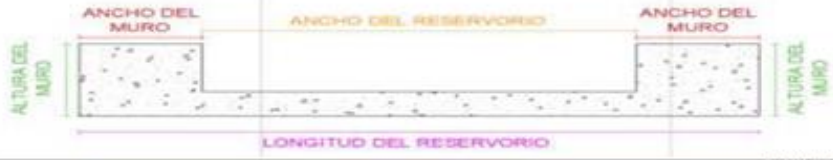

Fuente: Elaboración Propia 2021

Anexo 2: Presupuesto

Presupuesto Desembolsable (estudiante)			
Categoría	Base	% o Número	Total (S/.)
Suministros (*)			
• Impresiones	40.00	1.00	S/40.00
• Fotocopias	0.50	8.00	S/4.00
• Empastados	30.00	4.00	S/120.00
• Papel Bond A4 (500 hojas)	24.00	2.00	S/48.00
• Lapiceros	2.00	5.00	S/10.00
• Cuaderno pequeño espiralado	8.00	1.00	S/8.00
• Memoria portatil USB de 8gb	32.00	1.00	S/32.00
• wincha	48.00	1.00	S/48.00
• Camara fotografica	160.00	1.00	S/160.00
• Vernier	80.00	1.00	S/80.00
Servicios			
• Uso de Turnitin	50.00	2.00	S/100.00
Sub Total			S/650.00
Gastos de viaje			
• Pasajes para recolectar información	6.00	8.00	S/48.00
Sub total			S/698.00
Total de presupuesto desembolsable			S/1,348.00
Presupuesto no desembolsable (Universidad)			
Categoría	Base	% o Número	Total (S/.)
Servicios			
• Uso de internet (Laboratorio de Aprendizaje Digital – LAD)	30.00	4.00	S/120.00
• Búsqueda de información en base de datos.	35.00	2.00	S/70.00
• Soporte informático (Módulo de investigación del ERP University – MOIC)	40.00	4.00	S/160.00
• Publicación del artículo en repositorio institucional	50.00	1.00	S/50.00
Sub total			S/400.00
Recurso humano			
• Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63.00	4.00	S/252.00
Sub total			S/252.00
Total de presupuesto no desembolsable			S/652.00
Total (S/.)			S/2,000.00

Fuente: Elaboración Propia 2021


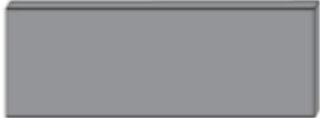

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos.

FICHA DE RECOLECCION																	
			PROYECTO: Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el reservorio de riego Jatun Nawin , anexo de Raramayoc, Caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash - 2019														
			NOMBRE: GONZALES DIBURCIO YESENA CASERIO:PAMPA CANCHA					ASESOR: DISTRITO: RECUAY					HORA: 9:00AM			FECHA:	
SECCIÓN DEL RESERVORIO 										DIMENSIONES DEL RESERVORIO ALTURA DE MURO = 3m ANCHO DE MURO = 3m ANCHO DE RESER = 10.60M LONGITUD DEL RESERVORIO = 16.60M			FOTOGRAFIA (UMD) 				
PATOLOGIAS																	
ELEMENTOS	FISURAS			GRIETAS			EFLORESCENCIA			MUSGOS							
	LEVE	MODERADO	SEVERO	LEVE	MODERADO	SEVERO	LEVE	MODERADO	SEVERO	LEVE							
	Fisuras con aberturas menores a 0.05mm	Fisuras con aberturas de 0.05mm hasta 1mm	Fisuras con aberturas mayor a 1 mm.	Abertura de ancho promedio menor de 2mm.	Grietas ligeramente abiertas o cerradas, de abertura con ancho promedio de entre 2 y 3mm.	Grietas o conjunto de grietas bien abiertas y definidas, con aberturas de ancho promedio mayor de 3mm.	Aparición de leve humedad, con pequeñas cristalizaciones de las sales.	Humedad y cristalizaciones de sales considerables, afectando la integridad del elemento.	Exceso de humedad con cristalizaciones de sales severas, dando lugar a la desintegración del elemento y produciendo erosiones leves en el elemento.			Los musgos presentan causas de daños menores, especialmente estéticos.					
PATOLOGIAS	AREA AFECTADA																TOTAL DE AREA AFECTADA
FISURAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		AREA 4		AREA 5								
	LONG LA FISURA	ANCHO LA FISURA	AREA AFECTADA	LONG LA FISURA	ANCHO LA FISURA	AREA AFECTADA	LONG LA FISURA	ANCHO LA FISURA	AREA AFECTADA	LONG LA FISURA	ANCHO LA FISURA	AREA AFECTADA	LONG LA FISURA	ANCHO LA FISURA	AREA AFECTADA		
GRIETAS	LONG LA FISURA	ANCHO LA FISURA	AREA AFECTADA	LONG LA FISURA	ANCHO LA FISURA	AREA AFECTADA	LONG LA FISURA	ANCHO LA FISURA	AREA AFECTADA	LONG LA FISURA	ANCHO LA FISURA	AREA AFECTADA	LONG LA FISURA	ANCHO LA FISURA	AREA AFECTADA		
	L	M	AREA AFECTADA	L	M	AREA AFECTADA	L	M	AREA AFECTADA	L	M	AREA AFECTADA	L	M	AREA AFECTADA		
EFLORESCENCIA	L	M	AREA AFECTADA	L	M	AREA AFECTADA	L	M	AREA AFECTADA	L	M	AREA AFECTADA	L	M	AREA AFECTADA		
	L	M	AREA AFECTADA	L	M	AREA AFECTADA	L	M	AREA AFECTADA	L	M	AREA AFECTADA	L	M	AREA AFECTADA		
MUSGOS	L	M	AREA AFECTADA	L	M	AREA AFECTADA	L	M	AREA AFECTADA	L	M	AREA AFECTADA	L	M	AREA AFECTADA		
	L	M	AREA AFECTADA	L	M	AREA AFECTADA	L	M	AREA AFECTADA	L	M	AREA AFECTADA	L	M	AREA AFECTADA		


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU

ING. ALEXANDER BLAS RAMIREZ
 CIP: 252964

Fuente: Elaboración Propia 2021

FICHA TÉCNICA DE EVALUACION											
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			PROYECTO: Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el reservorio de riego Jatun Nawin , anexo de Raramayoc, caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash - 2019						UM: MURO NORTE		
Nombre: Yesenia Yessica Gonzales Diburcio				Asesor:							
CASERIO: PAMPACANCHA			DISTRITO: RECUAY			PROVINCIA: RECUAY					
PATOLOGIAS											
NIVELES DE SEVERIDAD	FISURAS			GRIETAS			EFLORESCENCIA			MUSGO	
	L	M	S	L	M	S	L	M	S	L	
	Fisuras con aberturas menores a 0.05mm	Fisuras con aberturas de 0.05mm hasta 1mm.	Fisuras con aberturas mayor a 1 mm.	Abertura de ancho promedio menor de 2mm	Grietas ligeramente abiertas o cerradas con aberturas entre 2 y 3mm	Grietas o conjunto de grietas bien abiertas y definidas, de aberturas mayor de 3mm.	Aparición de leve humedad, con pequeñas cristalizaciones de las sales.	Humedad y cristalizaciones de sales considerables, afectando la integridad del elemento.	Exceso de humedad con cristalizaciones de sales severas, dando lugar a la desintegración del elemento y produciendo erosiones leves en el elemento.	Los musgos presentan causas de daños menores, especialmente estéticos.	
ELEMENTOS			PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD		ÁREA (m ²)	ÁREA (%)	FOTOGRAFÍA		
MURO NORTE			FISURAS		M						
			GRIETAS		S						
			EFLORESCENCIA		L						
			MUSGO		L						
ÁREA TOTAL DEL MURO NORTE : 16*2 =32m ²			TOTAL DE ÁREA AFECTADA					0%			
PATOLOGÍA QUE PREDOMINA :			NIVEL DE SEVERIDAD:			ÁREA DE LA PATOLOGÍA :					


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU

 ING. ALEXANDER BLAS RAMIREZ
 CIP: 252964

Fuente: Elaboración Propia 2021

Anexo 4: consentimiento informado.



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS

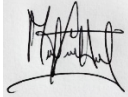

(Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por **GONZALES DIBURCIO, YESENIA YESSICA**, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: **Determinación y evaluación de las patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del reservorio de riego Jatun Nawin, anexo de Raramayoc, caserío de Pampacancha, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Áncash - 2019.**

- La entrevista durará aproximadamente 15 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: **ye.silove98@hotmail.com** o al número **952639919**. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico webmaster@uladech.edu.pe

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Miguel Arias Huamán
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	05/10/2021

Anexo 5: Panel fotográfico.

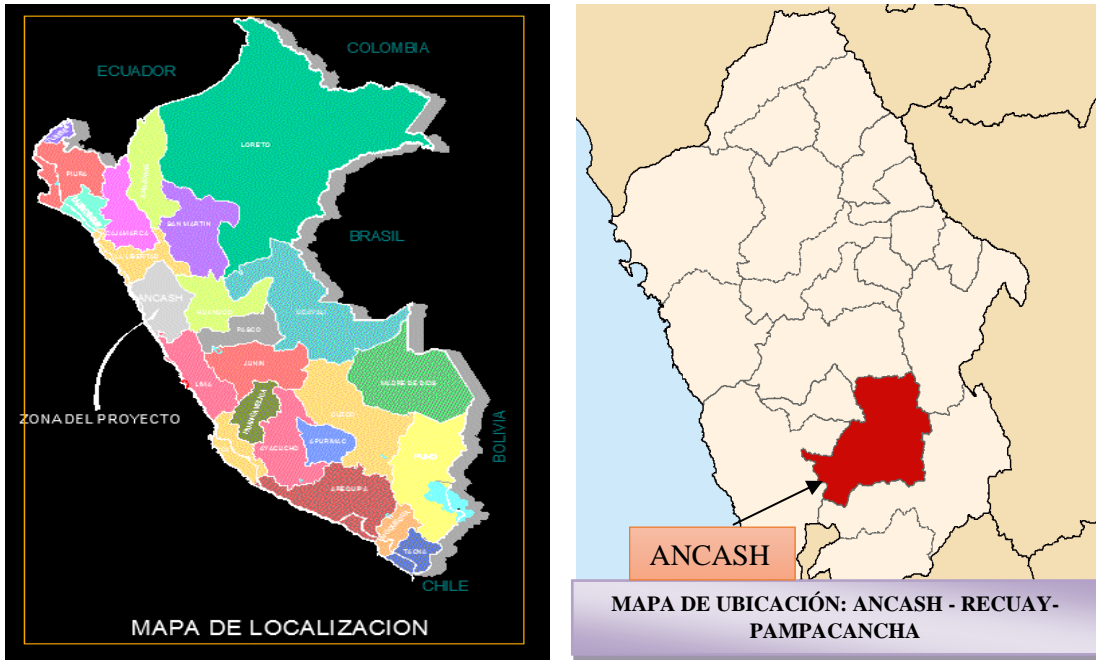


Imagen N. 01 y 02: Mapa de localización y ubicación de Perú y Áncash.





Fotografía N. 01: Vista de muro norte del reservorio de riego.



Fotografía N. 02: Vista de muro sur del reservorio de riego.



Fotografía N. 03: Vista de muro oeste del reservorio de riego.



Fotografía N. 04: Vista de muro este del reservorio de riego.