



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

**DEPARTAMENTO ACADEMICO DE
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**

TÍTULO:

Determinación y evaluación de las patologías del concreto
en el canal de riego Machecancha del C.P de Mallacayan
Distrito de La Merced, Provincia de Aija, Departamento
Ancash-2018

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Bach. Roberth Romero Mejía

ASESOR:

Mgtr. Víctor Hugo Cantu prado

HUARAZ-PERÚ

2018

1. Título del proyecto de investigación:

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE
RIEGO MACHECANCHA DEL C.P DE MALLACAYAN
DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA DE AIJA,
DEPARTAMENTO ANCASH-2018

2. Hoja de firma del jurado

Mgtr. Olaza Henostroza, Carlos Hugo
Presidente

Mgtr. Saavedra Flores, Tomas Villavicencio
Miembro

Ing. Dolores Anaya, Dante
Miembro

3. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria

3.1 Agradecimiento

Doy gracias a Dios por brindarme la vida, y estar siempre conmigo, por fortalecerme he iluminar mi camino cotidianamente.

Doy gracias a toda mi familia en especial mi padre y mi madre, por apoyarme cotidianamente en este arduo camino al éxito.

Doy gracias a la universidad por acogerme, a mis docentes por brindarme sus conocimientos y ayudarme en mi formación profesional. Doy gracias a mis compañeros de estudios quienes compartieron conmigo sus ímpetus y entusiasmos.

Doy gracias a mi asesor de tesis Mgtr. Víctor Hugo Cantu, por su aporte y apoyo durante el presente trabajo.

3.2 Dedicatoria

A mi padre Ceferino Romero Orizano (+), por inculcarme desde niño el deseo de ser profesional, a mi madre Alejandrina Mejía Aguilar, por ser soporte para hacerme una persona de bien, a mis hermanos, Leovigildo Romero Mejía, Elsa Romero Mejía, Maribel Romero Mejía y Rey Romero Mejía, por estar siempre conmigo apoyándome en el arduo camino de mi profesión.

4. Resumen y Abstract

4.1. Resumen.

Para la presente tesis se plantea como problema de investigación, ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras del Canal de riego Machecancha dentro de las progresivas 0+000 al 1+000 del comité de regantes del C.P de Mallacayan, distrito de La Merced, Provincia de Aija, Región Ancash, permitirá obtener la condición de servicio?

se tuvo como **objetivo general** Determinar y evaluar, las patologías del concreto en el Canal de riego Machecancha dentro de las progresivas 0+000 al 1+000 del comité de regantes del centro poblado de Mallacayan, distrito de La Merced, Provincia de Aija, Región Ancash y permitirá obtener la condición de servicio; para lo cual se tuvo como **objetivos específicos**, Registrar, evaluar los tipos de patologías que existen en el canal de Machecancha y Obtener la condición de servicio del canal Machecancha dentro de las progresivas 0+000 al 1+000 del comité de regantes del C.P de Mallacayan, distrito de La Merced, Provincia de Aija, Región Ancash.

La metodología empleada en la investigación fue de **tipo descriptivo, enfoque mixto cualitativo y cuantitativo, no experimental y de corte trasversal 2018 y de nivel descriptivo**. Se tuvo como **universo** de la investigación, todo el canal de Machecancha, y como **muestra** se tuvo todos los paños conformantes del canal Machecancha, entre las progresivas 0+000 al 1+000, cada 20m. Para llevar a cabo la investigación se hizo uso de la técnica de la observación visual, y como instrumento de recolección de datos, se generó una ficha técnica donde quedaron registrados todos los datos de campo. En la conclusión de esta tesis se obtiene como resultado, de los estudios realizados que el nivel de severidad del Canal Machecancha entre las progresivas 0+000 – 1+000 sector Mallacayan, es MODERADO, siendo la patología más predominante las Fisuras y grietas. Lo que significa que la condición de servicio se encuentra en estado de conservación deteriorado, que a su vez requiere constante mantenimiento y rehabilitación.

Palabras Clave: Canal, concreto y patologías.

4.2. Abstract

For this thesis is raised as a research problem, to what extent the determination and assessment of concrete pathologies in the structures of the irrigation channel Machecancha within the progressive 0 + 000 to 1 + 000 of the irrigation committee of Mallacayan C.P , district of La Merced, Province of Aija, Ancash Region, will allow to obtain the condition of service?

the general objective was to determine and evaluate the pathologies of the concrete in the Machecancha irrigation canal within the 0 + 000 to 1 + 000 irrigation regimes of the Mallacayan town center, La Merced district, Aija province, Region Ancash and will allow to obtain the service condition; for which it had as specific objectives, Register, evaluate the types of pathologies that exist in the Machecancha channel and obtain the service condition of the Machecancha channel within the progressive 0 + 000 to 1 + 000 of the irrigation committee of the CP of Mallacayan, district of La Merced, Province of Aija, Ancash Region.

The methodology used in the research was descriptive, mixed qualitative and quantitative approach, non-experimental and cross-sectional 2018 and descriptive level. The entire channel of Machecancha was considered as the universe of the investigation, and as a sample we had all the conformal panels of the Machecancha channel, between the progressive 0 + 000 to 1 + 000, every 20m. To carry out the research, the technique of visual observation was used, and as a data collection instrument, a technical sheet was generated where all the field data were recorded. In the conclusion of this thesis is obtained as a result of the studies carried out that the level of severity of the Machecancha Channel between the progressive 0 + 000 - 1 + 000 sector Mallacayan, is MODERATE, being the most predominant pathology the Fissures, Vegetation and cracks . Which means that the service condition is in a deteriorated state of conservation, which in turn requires constant maintenance and rehabilitation.

Keywords: Channel, concrete and pathologies.

5. Contenido:

1. Título del proyecto de investigación:	ii
2. Hoja de firma del jurado	iii
3. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria.....	iv
4. Resumen y Abstract	vi
5. Contenido:.....	viii
6. Índice de gráficos, tablas y cuadros	x
I. Introducción:	1
II. Revisión de literatura.....	5
2.1. Antecedentes.....	5
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	5
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	9
2.1.3. Antecedentes locales	11
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	14
2.2.1. Canales:	14
2.2.2. El Concreto, Materiales de Construcción y maquinaria:	30
2.2.3. Patologías	39
2.2.4. Definición y descripción de las patologías encontradas:	41
III. Metodología	56
3.1. Diseño de la investigación.....	56
3.2. Población y Muestra.....	58
3.2.1 Población:.....	58
3.2.2. Muestra:	58
3.3. Definición y operacionalización de variables.....	59
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	62
3.4.1 Técnicas de recolección de datos:	62
3.4.2 Instrumentos de Recolección de datos:	62
3.5 Plan de análisis.....	63
3.6 Matriz de consistencia	64
3.7 Principios éticos	65
IV. Resultados:.....	66
4.1. Resultados	66
4.2. Análisis de resultados	96
V. Conclusiones:	101
Aspectos Complementarios.	102
Recomendaciones	102

Referencias bibliográficas:	105
Anexos	108

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de Gráficos:

Grafico 1: Incidencia de patologías en la Muestra N° 1	70
Grafico 2: Incidencia de patologías en la Muestra N° 2	72
Grafico 3: Incidencia de patologías en la Muestra N° 3	74
Grafico 4: Incidencia de patologías en la Muestra N° 4	76
Grafico 5: Incidencia de patologías en la Muestra N° 5	78
Grafico 6: Incidencia de patologías en la Muestra N° 6	80
Grafico 7: Incidencia de patologías en la Muestra N° 7	82
Grafico 8: Incidencia de patologías en la Muestra N° 8	84
Grafico 9: Incidencia de patologías en la Muestra N° 9	86
Grafico 10: Incidencia de patologías en la Muestra N° 10	88
Grafico 11: Incidencia de patologías en la Muestra N° 11	90
Grafico 12: Incidencia de patologías en la Muestra N° 12	92
Grafico 13: Incidencia de patologías en la Muestra N° 13	94

Índice de Tablas:

Tabla 1: Radios Mínimos en caudales abiertos	20
Tabla 2: Radio mínimo en canales abiertos en función del espejo de agua	20
Tabla 3: Radios mínimos en canales abiertos para Q	21
Tabla 4: Valores de Rugosidad "n" de Manning	26
Tabla 5: Taludes para distintos tipos de material	26
Tabla 6: Máxima velocidad permitida en canales no recubiertos de vegetación	27
Tabla 7: Velocidades máximas en hormigón	28
Tabla 8: Borde libre en función del caudal	29
Tabla 9: Borde libre en función de la plantilla del canal	29

Índice de Cuadros:

Cuadro 1:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías.....	69
Cuadro 2:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías.....	71
Cuadro 3:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías.....	73
Cuadro 4:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías.....	75
Cuadro 5:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías.....	77
Cuadro 6:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías.....	79
Cuadro 7:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías.....	81
Cuadro 8:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías.....	83
Cuadro 9:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías.....	85
Cuadro 10:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías.....	87
Cuadro 11:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías.....	89
Cuadro 12:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías.....	91
Cuadro 13:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías.....	93

Índice de Imágenes:

Imagen 1:Partes constituyentes de un canal	14
Imagen 2:Seccion Trapecial	15
Imagen 3:Seccion Rectangular	15
Imagen 4:Seccion Circular	16
Imagen 5:Trazo y replanteo de un canal de regadío	18
Imagen 6: Resumen de secciones más usadas	25
Imagen 7: Tipos de madera para encofrado.....	32
Imagen 8: El cemento.....	34
Imagen 9: El hormigón.....	34
Imagen 10: Arena Fina.....	35
Imagen 11: Arena Gruesa.....	35
Imagen 12: Piedra Chancada.....	36
Imagen 13: El Agua para la construcción.....	37
Imagen 14: Las Maquinarias para el vaciado	38

I. Introducción:

Patología en términos generales significa estudio de las enfermedades, esto ha llevado a términos de ingeniería y construcción, el estudio de las fallas o lesiones del concreto en canales u otras obras de concreto las cuales pueden manifestarse inmediatamente después de su fabricación, debido a que los materiales que le componen son susceptibles a sufrir diferentes tipos de fallas o lesiones durante la vida útil de las estructuras hidráulicas.

Desde hace por lo menos 5000 años, el hombre ha inventado y construido obras para el aprovechamiento del agua; entre las más antiguas están los canales, usados para llevar el agua de un lugar a otro.

Los canales tienen la finalidad de conducir los caudales de captación desde la obra de toma hasta el lugar de carga o distribución, de acuerdo con la naturaleza del proyecto y en condiciones que permitan transportar los volúmenes necesarios para cubrir la demanda, canales para agua potable, riego, drenaje, energía hidroeléctrica, etc. En el proyecto de investigación se determinó el estudio de un canal de riego.

El canal de concreto denominado Machecancha, correspondiente a la cuenca del Rio Huarmey; considerado como un canal de tipo artificial de concreto $f'c=175\text{Kg/cm}^2$ y de sección rectangular $0.30\text{cm}\times 0.25\text{cm}$, de una longitud total de 2.00 kilómetros y una ancianidad aproximada de 19 años, fue ejecutada por la entidad FONCODES en el año 1999 cuyas coordenadas UTM son: Aguas Arriba E:8923429.86; N:218548.57 y Aguas Abajo E:8924464.78; N:216532.50, dada a ciertas características que muestra se consideró como elemento de estudio. por lo tanto, el nombre del proyecto fue denominado “determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Machecancha del C.P de Mallacayan

Distrito de La Merced, Provincia de Aija, Región Ancash-2018”. Dentro de dicha estructura del canal se determinaron diferentes tipos de daños como son: mecánica, física, química, biológica y geológico.

El planteamiento de investigación se realizó conforme a la línea de investigación: Determinación y evaluación de las patologías en pavimento y estructuras de concreto a nivel nacional (línea constructiva – Patologías del concreto); teniendo en cuenta la caracterización del problema en estudio, se consideró la principal problemática de la investigación con el siguiente enunciado, ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras del Canal de riego Machecancha dentro de las progresivas 0+000 al 1+000 del comité de regantes del C.P de Mallacayan, distrito de La Merced, Provincia de Aija, Región Ancash, permitirá obtener la condición de servicio?. Así mismo, esta investigación se justifica en la necesidad de constituir un diagnóstico del estado actual de la estructura del canal de riego con los resultados obtenidos se podrá determinar las patologías más frecuentes que causan su deterioro.

El objetivo general, de la tesis es Determinar y evaluar, las patologías del concreto en el Canal de riego Machecancha dentro de las progresivas 0+000 al 1+000 del comité de regantes del centro poblado de Mallacayan, distrito de La Merced, Provincia de Aija, Región Ancash y permitirá obtener la condición de servicio.

Los objetivos específicos de la siguiente tesis son:

- ✓ Registrar los tipos de patologías que existen en el canal de Machecancha dentro de las progresivas 0+000 al 2+000 del comité de regantes del C.P de Mallacayan, distrito de La Merced, Provincia de Aija, Región Ancash.
- ✓ Evaluar los tipos de patologías que existen en el canal de Machecancha

dentro de las progresivas 0+000 al 2+000 del comité de regantes del C.P de Mallacayan, distrito de La Merced, Provincia de Aija, Región Ancash.

- ✓ Obtener la condición de servicio del canal Machecancha dentro de las progresivas 0+000 al 2+000 del comité de regantes del C.P de Mallacayan, distrito de La Merced, Provincia de Aija, Región Ancash.

La metodología a utilizar será descriptiva, de enfoque mixto cualitativa y cuantitativa, no experimental y de corte transversal 2018 y de nivel descriptivo. Es importante requerir que, en la recolección de datos durante la inspección de campo, se usó la técnica de la observación; y como instrumento de evaluación se confecciono una propuesta de instrumento denominado Ficha de Evaluación en la cual se registraron las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, ciertos parámetros establecidos como espesores, área de afectación y nivel de severidad. Asimismo, el procesamiento de la información recolectada se aplicó de acuerdo al plan de análisis constituido para este estudio.

Finalmente se espera obtener con esta investigación la determinación y evaluación de patologías, crear un diagnóstico, el cual será de gran ayuda para quien está elaborando este proyecto permitiendo desarrollar alternativas de solución al problema y la adquisición de nuevos conocimientos sobre el adecuado proceso de construcción y el operación y mantenimiento de este tipo de estructuras, además de colaborar con el conocimiento de futuras investigaciones, en el tema de las patologías del concreto en los canales. Al terminar este trabajo será presentado al presidente del comité de regantes de la comunidad campesina tianayllu para que puede servir de base en futuras decisiones de reparación, mantenimiento o reconstrucción futuras.

Así mismo se describe los principales resultados y conclusiones. Las muestras que presentan mayor cantidad de daños son la Muestra N° 01, 02, 03, 10, 11, 12 y la Muestra N° 13, a la vez la mayor parte de daños se concentra en el margen derecho e izquierdo del canal y Las Patologías más predominante en toda la Muestra son las Fisuras, y grietas. A la vez habiendo realizado el análisis de las patologías existentes en el canal Machecancha, se puede concluir que la patología con más incidencia son las Fisuración, Vegetación y grietas.

II. Revisión de literatura.

2.1. Antecedentes.

Para poder sacar la información de antecedentes, se ha recurrido a bibliografía de patologías y canales de concreto y publicaciones existentes en internet, libros, tesis, etc.

2.1.1. Antecedentes internacionales:

✚ “Método de evaluación de patologías en edificaciones de hormigón armado en Punta Arenas”. (Chávez y Usquén)¹

“La tesis en mención tiene como objetivo confeccionar una metodología de evaluación de patologías para edificaciones de estructuras de hormigón armado (concreto armado) en la ciudad de Punta Arenas”.

“Para tal motivo se utilizó un método de inspección visual de patologías, que afectan al hormigón armado (concreto armado). En este caso se tomó como referencia de estudio el edificio Magallanes en la ciudad de Punta Arenas, Chile”.

“Como resultados se determinó que existen diferentes factores desencadenantes de las patologías del hormigón armado (concreto armado), en Punta Arenas, Chile, como son”:

“Factores climáticos, entre ellos el viento, que puede

alcanzar una velocidad de hasta 30 km/h, humedad, que alcanza un valor de hasta 71%, lluvias, que alcanzan 42 mm, aproximadamente, los cuales ocasionan patologías como disgregamiento, fisuración, agrietamiento, eflorescencia, etc”.

“Luego de realizar un análisis visual del edificio Magallanes se concluye que la presencia de la humedad dentro de la edificación, representa la patología más perjudicial”.

“Se comprobó que existe desprendimiento del revestimiento a causa de la corrosión de armaduras”.

“En síntesis, se puede decir que las patologías más severas encontradas en el edificio Magallanes son: Humedad, Fisuramiento y Corrosión”.

✚ “Uso de polímeros en la reducción de patologías de origen químico en estructuras de concreto, universidad católica de Colombia”. (Rodríguez)⁴

El objetivo de la tesis se centra en investigar el uso de polímeros en estructuras de concreto basados en documentos de investigación realizados en Colombia.

Recopila y analiza información sobre el uso de polímeros sintéticos y orgánicos para reducir las

patologías que se presentan en diferentes estructuras en Colombia.

Esta investigación busca establecer las propiedades de los polímeros que contribuyan a combatir las patologías y mejorar la vida útil de las estructuras.

Dentro de los resultados obtenidos, tenemos que destacar que los concretos mejorados con polímeros brindan una mejor resistencia a los agentes químicos y atmosféricos, fundamentalmente si tienen que ver con la durabilidad de los elementos estructurales, presentan una mejor resistencia a los agentes corrosivos ácidos.

Si bien es cierto que estos resultados a nivel experimental dan cuenta de un envejecimiento prematuro del concreto, sus aplicaciones son muy recientes y falta ver su desenvolvimiento a través del tiempo.

Los efectos de la radiación solar son muy perjudiciales para los polímeros, por lo cual se recomienda adicionar materiales antioxidantes.

Otro punto a tener en cuenta es que los materiales poliméricos combustionan rápidamente a altas temperaturas, y arden en llamas propagando el fuego aceleradamente, por eso se recomienda adicionar aditivos

ignífugos.

“La inclusión de polímeros brinda una mejor capacidad elástica a los concretos, y además los hace mucho más impermeables en comparación a los concretos tradicionales.”

“De las 15 tesis encontradas en Colombia, el 90% trabajo con polímeros naturales.”

“Se concluyó que el uso de polímeros en estructuras de concreto en Colombia, no está muy desarrollado, aun es materia de investigación y ensayo, y solo se aplica en pisos industriales”.

“Su uso mejora las propiedades mecánicas en los concretos convencionales, el concreto modificado con polímeros naturales aumenta su durabilidad hasta en 20%.”

“Dentro de los polímeros utilizados se encuentran polímeros naturales, como: la fibra de coco, fibra de bagazo de caña de azúcar, etc, y otros polímeros como: fibras de carbono, manganeso y feldespato, nano partículas de sílice, sílice coloidal, limalla fina etc”.

“Dentro de las propiedades que se evaluaron para la reducción de patologías están:”

- Resistencia (compresión, flexión, cortante)
- Durabilidad de la estructura
- Protección de acero
- Mejora en la hidratación del concreto.

2.1.2. Antecedentes nacionales

✚ “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del caserío de Asay entre las progresivas 0+000 al 1+000 del distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, región Huánuco, febrero-2016”. (Quispe)⁵

El objetivo de este trabajo de investigación, consiste en determinar y evaluar las patologías que presentan las estructuras de concreto del canal y conocer su nivel de severidad.

Entre los resultados obtenidos se aprecia que la erosión representa el 17.12% de patologías del canal, además presenta otras patologías como son: agrietamientos, fisuramientos, descascaramientos, hundimientos, eflorescencia, levantamientos, vegetación, delaminación, impacto, sello de junta, y manchas.

Se concluye que el tramo del canal en evaluación presenta un 53.53% de su extensión con patologías.

La erosión es la patología que se presenta con mayor

incidencia, representa el 17.12% del tramo en evaluación, con un nivel de severidad leve, para lo cual se recomienda realizar trabajos de recuperación y mantenimiento.

✚ “Identificar y diagnosticar las patologías de las losas de concreto del canal vía tramo entre: las transversales Tarapacá y Piura, provincia de Sullana, Piura abril 2014”. (Zavala)⁶

Esta investigación tiene como objetivo identificar y establecer las patologías que presenta el canal vía Sullana, establecer el nivel de severidad y dar pautas para realizar su recuperación y mantenimiento.

Entre los resultados se encontró que el canal vía tiene diferentes patologías como son: fisuras, agrietamientos, asentamientos, ahuecamientos y levantamientos.

Luego de realizar un exhaustivo análisis, se llegó a la conclusión, que se ha realizado uso indebido de las estructuras del canal, al inundarlo con aguas servidas, conteniendo productos nocivos para el concreto.

Se realizó un estudio de tránsito, concluyendo que dicha vía no está diseñada para soportar dicha carga vehicular, y menos con vehículos de alto tonelaje.

2.1.3. Antecedentes locales:

✚ “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 9+000 - 10+000 del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash – febrero 2015. (Vivar M.)⁷

Esta investigación tuvo como objetivo general “*determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de regadío*”, entre las progresivas 9+00 – 10+000 del Distrito de Cabana, Provincia de Pallasca, departamento de Ancash.

Se desarrolló una hoja de cálculo en Excel para determinar y evaluar las patologías en cada uno de los paños y partes del canal de riego. La metodología que se utilizó para este proyecto fue la recopilación de antecedentes preliminares, en este proyecto analizaron 1 Km del canal, entre las progresivas 9+000 – 10+000, al realizarse esta investigación encontraron diferentes tipos de patologías entre ellas: Erosión, vegetación, descascaramiento, sello de junta, grietas longitudinales, transversales, verticales

y diagonales. En este proyecto tuvieron como objetivo: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 9+000 - 10+000 del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. Al finalizar este proyecto llegaron a las siguientes conclusiones: “El 50% de las muestras o

tramos tienen un nivel de severidad 1 y severidad leve, el 42% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 2 y severidad moderado y el 8% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 3 y severidad severa”.

✚ “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 0+000 – 1+000 del distrito de culebras, provincia de Huarmey, departamento de Ancash, febrero-2015”. (Tabacchi)²

En el trabajo se tiene como objetivo general: Es la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 0+000 - 1+000 del distrito de Culebras, Provincia de Huarmey, departamento de Áncash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. Y como objetivos específicos: Identificar el tipo de patologías del concreto que existen en el canal, entre las progresiva 0+000 - 1+000 del distrito de Culebras, provincia de Huarmey, departamento de Áncash. Y determinar el estado de conservación en que se encuentra el canal de concreto, entre las progresivas 0+000 - 1+000 del distrito de Culebras, provincia de Huarmey, departamento de Áncash. Entre sus conclusiones se tiene: Se ha determinado el estado en que se encuentra el concreto en el canal del distrito de Culebras. Se inspeccionaron un total de 6 muestras entre las progresivas 0+000 – 1+000,

dando lugar a la toma y recolección de datos un total de 1 Km obteniendo los siguientes resultados. Después de haber indicado las patologías encontradas ,podemos indicar que el piso del canal en todo el recorrido ha sufrido erosión con una severidad nivel 2 y las causas probables son los sedimentos que arrastra el canal debido al medioambiente que lo rodea (vientos, temperatura, vehículos, etc.), ya que la captación es de agua subterránea y sale limpia de sedimentos. El 47.01% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 1 y severidad leve. El 52.99% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 2 y severidad moderada. Tipo de patologías encontradas en porcentaje, las patologías fisuras en bloque, hundimiento e impacto no se encontraron en el canal en estudio es por este motivo que no lo muestra el grafico. Y en cuanto a sus recomendaciones tenemos: Sería importante que el trabajo desarrollado sirviera para uniformizar criterios en cuanto a los formatos de evaluación de patologías de canales para futuros trabajos. Si bien es cierto que los canales tienen un tiempo de vida según diseño, también es importante que se realice las post evaluaciones para saber exactamente que realmente está deteriorando el canal y realizar las medidas correctivas a tiempo. Se recomienda un Mantenimiento periódico del canal por la sedimentación de tierra en el fondo del canal

en forma frecuente”.

2.2. Bases teóricas de la investigación.

2.2.1. Canales:

Definición (Chow)³

los canales son conductos abiertos o cerrados en los cuales, el agua circula debido a la acción de la gravedad, y sin ninguna presión. Pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmósfera, esto quiere decir que el agua fluye impulsada por la presión atmosférica y por su propio peso.

Partes constituyentes de un canal (FICSA)⁸

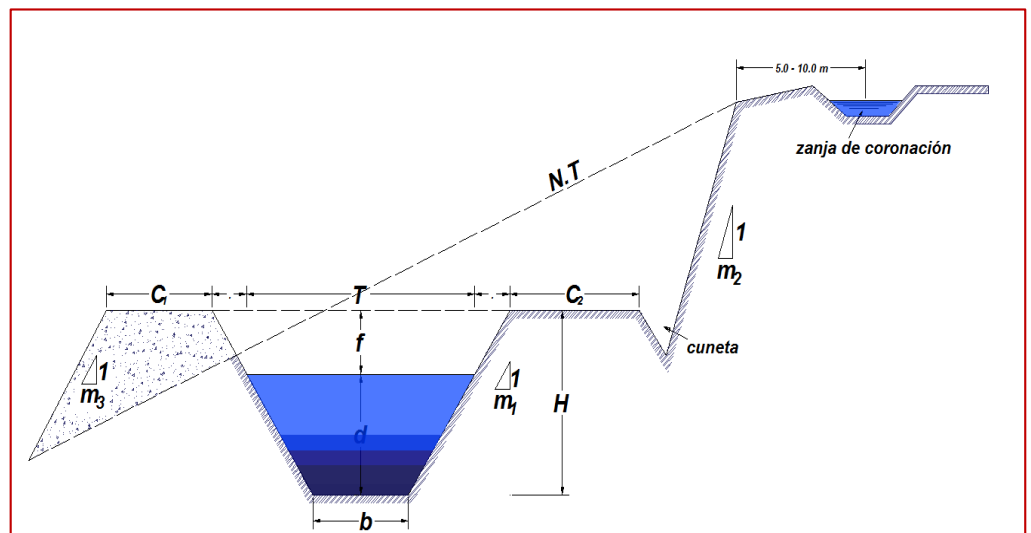


Imagen 1: Partes constituyentes de un canal

b	➔	Base del Canal o ancho de Solera
d	➔	Tirante de agua
f	➔	Borde libre
m1	➔	Talud interior del canal
m2	➔	Talud de Corte
m3	➔	Talud exterior del terraplen del canal
C1 y C2	➔	Anchos de vesmas o caminos de servicio o vigilancia
H=f+d	➔	Altura total del canal
T	➔	Ancho superficial del agua en el canal

Secciones transversales de canales (FICSA)⁸

Las secciones más conocidas en la práctica son:

➤ **Trapezoidal:**

Es la más común, adaptándose esta forma sobre todo por razones de estabilidad de taludes del canal y facilidades CONSTRUCTIVAS, además esta forma lo suficientemente inclinada evitará el uso de encofrado si el canal fuera revestido.



Imagen 2: Sección Trapezoidal

➤ **Rectangular:**

En este caso, esta sección se adapta sobre todo en zonas de suelos estables y se quiere ahorrar cortes excesivos.



Imagen 3: Sección Rectangular

- **Circular:** Es la sección hidráulica más eficiente, generalmente son tubos prefabricados o cilindros de gasolina que son usados como canales. Son baratos y se ahorra excavación.



Imagen 4: Sección Circular

Clasificación de canales (FICSA)⁸

Por su capacidad de conducción.

- **Canales principales o de conducción**

Llamados también canal Madre o de Derivación, sirven para transportar el agua desde la bocatoma hasta la cabecera de los sectores de irrigación. Va por las partes más altas de la ladera para poder aprovechar lo máximo del área de riego. Cada sector de riego tiene aproximadamente (1000 a 6000 ha).

Su capacidad es del orden de (3-100 m³/s)

- **Canal de segundo orden**

Llamados también Sub-Canales, toma el agua del canal principal para entregarle después a otros canales de tercer orden (llamados laterales). También va por la parte alta del área de riego. }

Capacidad del orden de 2-10m³/s.

➤ **Canal de tercer orden o laterales**

Toman el agua del sub canal y luego lo va entregar a otros sub canales de 4to orden sub laterales. Área servida por un lateral vario de 60-350 ha.

Capacidad del orden 300 l/s

➤ **Canal de cuarto orden o sub laterales**

Toma el agua del LATERAL y se van a entregar luego a las parcelas o lotes de riego. Área servida por sub-lateral varía de 20-60ha, capacidad del orden de 60-200 l/s.

➤ **Canales de quinto orden o regaderas**

Son canales a nivel de PARCELA, son generalmente pequeños acequias de tierra que distribuyen el agua dentro de la parcela hacia los Surcos, melgas o pozas.

Por el material que están hechos.

- **No revestidas:** son los canales de tierra.
- **Revestidos:** pueden ser canales de concreto, Plástico, Mampostería, etc.

Diseño:

Elementos básicos en el diseño de canales

(UPA)⁹

Se consideran algunos elementos topográficos, secciones, velocidades permisibles, entre otros:

- **Trazo de canales:** Cuando se trata de trazar un canal o un sistema de canales es necesario recolectar la siguiente

información básica.

- ✓ Fotografías aéreas, para localizar los poblados, caseríos, áreas de cultivo, vías de comunicación, etc.
- ✓ Planos topográficos y catastrales.
- ✓ Estudios geológicos, salinidad, suelos y demás información que pueda conjugarse en el trazo de canales.



Imagen 5: Trazo y replanteo de un canal de regadío

Una vez obtenido los datos precisos, se procede a trabajar en gabinete dando un trazo preliminar, el cual se replantea en campo, donde se hacen los ajustes necesarios, obteniéndose finalmente el trazo definitivo.

En el caso de no existir información topográfica básica se procede a levantar el relieve del canal,

procediendo con los siguientes pasos:

- **Reconocimiento del terreno:** Se recorre la zona, anotándose todos los detalles que influyen en la determinación de un eje probable de trazo, determinándose el punto inicial y el punto final.
- **Trazo preliminar:** Se procede a levantar la zona con una brigada topográfica, clavando en el terreno las estacas de la poligonal preliminar y luego el levantamiento con teodolito, posteriormente a este levantamiento se nivelará la poligonal y se hará el levantamiento de secciones transversales, estas secciones se harán de acuerdo a criterio, si es un terreno con una alta distorsión de relieve, la sección se hace a cada 5 m, si el terreno no muestra muchas variaciones y es uniforme la sección es máximo a cada 20 m.
- **Trazo definitivo:** Con los datos de (b) se procede al trazo definitivo, teniendo en cuenta la escala del plano, la cual depende básicamente de la topografía de la zona y de la precisión que se desea:
 - ✓ Terrenos con pendiente transversal mayor a 25%, se recomienda escala de 1:500.
 - ✓ Terrenos con pendiente transversal menor a 25%, se recomienda escalas de 1:1000 a 1:2000.

- ✓ **Radios mínimos en canales:** En el diseño de canales, el cambio brusco de dirección se sustituye por una curva cuyo radio no debe ser muy grande, y debe escogerse un radio mínimo, dado que al trazar curvas con radios mayores al mínimo no significa ningún ahorro de energía, es decir la curva no será hidráulicamente más eficiente, en cambio sí será más costoso al darle una mayor longitud o mayor desarrollo.

Las siguientes tablas indican radios mínimos:

- ✓ Radio mínimo en canales abiertos para $Q > 10$ m³/s

CAPACIDAD DEL CANAL	RADIO MINIMO
Hasta 10 m ³ /s	3 * ancho de la base
De 10 a 14 m ³ /s	4 * ancho de la base
De 14 a 17 m ³ /s	5 * ancho de la base
De 17 a 20 m ³ /s	6 * ancho de la base
De 20 m ³ /s a mayor	7 * ancho de la base

Tabla 1:Radios Mínimos en caudales abiertos

Los radios mínimos deben ser redondeados hasta el próximo metro superior.

- ✓ Radio mínimo en canales abiertos en función del espejo de agua
Siendo T el ancho superior del espejo de agua.

CANALES DE RIEGO		CANALES DE DRENAJE	
TIPO	RADIO	TIPO	RADIO
Sub – canal	4T	Colector principal	5T
Lateral	3T	Colector	5T
Sub – lateral	3T	Sub – colector	5T

Tabla 2:Radio mínimo en canales abiertos en

función del espejo de agua

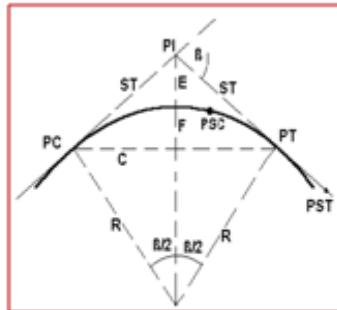
- ✓ Radio mínimo en canales abiertos para $Q < 20$ m³/s

CAPACIDAD DEL CANAL	RADIO MINIMO
20 m ³ /s	100 m
15 m ³ /s	80 m
10 m ³ /s	60 m
5 m ³ /s	20 m
1 m ³ /s	10 m
0,5 m ³ /s	5 m

Tabla 3: Radios mínimos en canales abiertos para Q

Sobre la base de estas tablas se puede seleccionar el radio mínimo que más se ajuste a nuestro criterio.

- ✓ Elementos de una curva:



- A ➡ Arco, es la longitud de curva medida en cuerdas de 20 m.
- C ➡ Cuerda larga, es la cuerda que sub - tiende la curva desde PC hasta PT.
- B ➡ Ángulo de deflexión, formado en el PI.
- E ➡ External, es la distancia de PI a la curva medida en la bisectriz.
- F ➡ flecha, es la longitud de la perpendicular bajada del punto medio de la cuerda a la cuerda larga.
- G ➡ Grado, es el ángulo central.
- LC ➡ Longitud de curva que une PC con PT.
- PC ➡ Principio de una curva.
- PI ➡ Punto de inflexión.
- PT ➡ Punto de tangente.
- PSC ➡ Punto sobre curva.
- PST ➡ Punto sobre curva.
- R ➡ Radio de la curva.
- ST ➡ Sub tangente, distancia del PC al PI.

- ✓ **Rasante de un canal:** (UPA)⁹

“Una vez definido el trazo del canal, se proceden a dibujar

el perfil longitudinal de dicho trazo, las escalas más usuales

son de 1:1000 o 1:2000 para el sentido horizontal y 1:100 o 1:200 para el sentido vertical, normalmente la relación entre la escala horizontal y vertical es de 1 a 10, el dibujo del perfil es recomendable hacerlo sobre papel milimetrado transparente color verde por ser más práctico que el cansón y además el color verde permite que se noten las líneas milimétricas en las copias ozalid”.

Para el diseño de la rasante se debe tener en cuenta:

- ✓ La rasante se debe efectuar sobre la base de una copia ozalid del perfil longitudinal del trazo, no se debe trabajar sobre un borrador de él hecho a lápiz y nunca sobre el original.
- ✓ Tener en cuenta los puntos de captación cuando se trate de un canal de riego y los puntos de confluencia si es un dren.
- ✓ La pendiente de la rasante de fondo, debe ser en lo posible igual al pendiente natural promedio del terreno, cuando esta no es posible debido a fuertes pendientes, se proyectan caídas o saltos de agua.
- ✓ Para definir la rasante del fondo se prueba con diferentes cajas hidráulicas, chequeando siempre si la velocidad obtenida es soportada por el tipo de material donde se construirá el canal.

✓ El plano final del perfil longitudinal de un canal, debe presentar como mínimo la siguiente información.

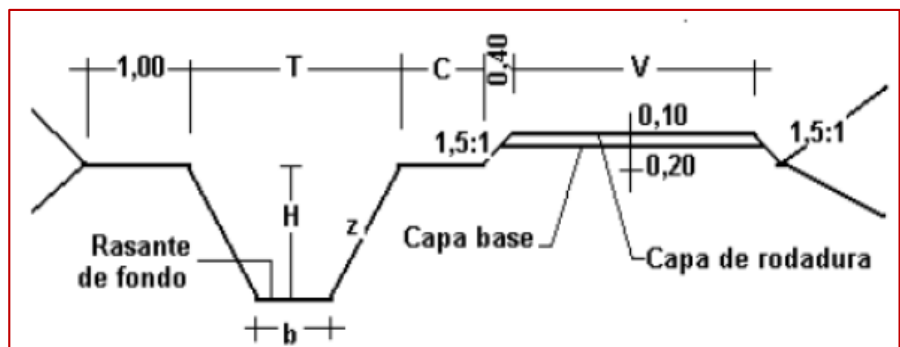
- Kilometraje
- Cota de terreno
- Cota de rasante
- Pendiente

✓ Indicación de las deflexiones del trazo con los elementos de curva

✓ Ubicación de las obras de arte

✓ Sección o secciones hidráulicas del canal, indicando su kilometraje

✓ Tipo de suelo.



T	➡	Ancho superior del canal
b	➡	Plantilla
Z	➡	Valor horizontal de la inclinación del talud
C	➡	Berma del camino, puede ser: 0,5; 0,75; 1,00 m., según el canal sea de tercer, segundo o primer orden respectivamente.
V	➡	Ancho del camino de vigilancia, puede ser: 3; 4 y 6 m., según el Canal sea de tercer, segundo o primer orden respectivamente.
H	➡	Altura de caja o profundidad de rasante del canal.

“En algunos casos el camino de vigilancia puede ir en ambos márgenes, según las necesidades del canal, igualmente la capa de rodadura de 0,10 m. a veces no será necesaria, dependiendo de la intensidad del tráfico”.

✓ **Diseño de la sección hidráulica de un canal:** (UPA)⁹

Se debe tener en cuenta ciertos factores, tales como: tipo de material del cuerpo del canal, coeficiente de rugosidad, velocidad máxima y mínima permitida, pendiente del canal, taludes, etc.

Criterios de diseño. - Se tienen diferentes factores que se consideran en el diseño de canales, aunque el diseño final se hará considerando las diferentes posibilidades y el resultado será siempre una solución de compromiso, porque nunca se podrán eliminar todos los riesgos y desventajas, únicamente se asegurarán que la influencia negativa sea la mayor posible y que la solución técnica propuesta no sea inconveniente debido a los altos costos

La ecuación más utilizada es la de Manning o Strickler, y su expresión es:

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Q = Caudal (m³/s)

n = Rugosidad

A = Área (m²)

R = Radio hidráulico = Área | de la sección húmeda / Perímetro húmedo

Relaciones geométricas de las secciones transversales más frecuentes


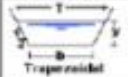



Resumen de secciones más usadas				
Tipo de sección	Área A (m ²)	Perímetro mojado P (m)	Radio hidráulico R _h (m)	Espejo de agua T (m)
 Rectangular	by	$b+2y$	$\frac{by}{b+2y}$	b
 Trapezoidal	$(b+zy)y$	$b+2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{(b+zy)y}{b+2y\sqrt{1+z^2}}$	$b+2zy$
 Triangular	zy^2	$2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}$	$2zy$
 Circular	$\frac{(\theta-\text{sen}\theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1-\frac{\text{sen}\theta}{\theta})\frac{D}{4}$	$(\frac{\text{sen}\theta}{2})D$ ó $2\sqrt{y(D-y)}$
 Parabólica	$\frac{2}{3}Ty$	$T+\frac{8y^2}{3T}$	$\frac{2T^2y}{3T+8y^2}$	$\frac{3A}{2y}$

Imagen 6: Resumen de secciones más usadas

Rugosidad.- “Esta depende del cauce y el talud, dado a las paredes laterales del mismo, vegetación, irregularidad y trazado del canal, radio hidráulico y obstrucciones en el canal, generalmente cuando se diseñan canales en tierra se supone que el canal está recientemente abierto, limpio y con un trazado uniforme, sin embargo el valor de rugosidad inicialmente asumido difícilmente se conservará con el tiempo, lo que quiere decir que en la práctica constantemente se hará frente a un continuo cambio de la rugosidad”.

“La siguiente tabla nos da valores de "n" estimados, estos valores pueden ser refutados con investigaciones y manuales, sin embargo, no dejan de ser una referencia para

el diseño”:

Valores de rugosidad "n" de Manning

n	SUPERFICIE
0.010	Muy lisa, vidrio, plástico, cobre.
0.011	Concreto muy liso.
0.013	Madera suave, metal, concreto <u>frotachado</u> .
0.017	Canales de tierra en buenas condiciones.
0.020	Canales naturales de tierra, libres de vegetación.
0.025	Canales naturales con alguna vegetación y piedras esparcidas en el fondo
0.035	Canales naturales con abundante vegetación.
0.040	Arroyos de montaña con muchas piedras.

Tabla 4:Valores de Rugosidad "n" de Manning

Talud apropiado según el tipo de material. - La inclinación de las paredes laterales de un canal, depende de varios factores, pero en especial de la clase de terreno donde están alojados, la U.S. BUREAU OF RECLAMATION recomienda un talud único de 1,5:1 para sus canales, a continuación, se presenta un cuadro de taludes apropiados para distintos tipos de material:

Tabla 5: Taludes para distintos tipos de material

MATERIAL	TALUD (horizontal : vertical)
Roca	Prácticamente vertical
Suelos de turba y detritos	0.25 : 1
Arcilla compacta o tierra con recubrimiento de concreto	0.5 : 1 hasta 1:1
Tierra con recubrimiento de piedra o tierra en grandes canales	1:1
Arcilla firme o tierra en canales pequeños	1.5 : 1
Tierra arenosa suelta	2:1
Greda arenosa o arcilla porosa	3:1

Velocidades máxima y mínima permisible. - La velocidad mínima permisible es aquella velocidad que no

permite sedimentación, este valor es muy variable y no puede ser determinado con exactitud, cuando el agua fluye sin limo este valor carece de importancia, pero la baja velocidad favorece el crecimiento de las plantas, en canales de tierra, da el valor de 0.762 m/seg. Como la velocidad apropiada que no permite sedimentación y además impide el crecimiento de plantas en el canal.

La velocidad máxima permisible, algo bastante complejo y generalmente se estima empleando la experiencia local o el juicio del ingeniero; las siguientes tablas nos dan valores sugeridos.

Tabla 6: Máxima velocidad permitida en canales no recubiertos de vegetación.

MATERIAL DE LA CAJA DEL CANAL	"n" Manning	Velocidad (m/s)		
		Agua limpia	Agua con partículas coloidales	Agua transportando arena, grava o fragmentos
Arena fina coloidal	0.020	1.45	0.75	0.45
Franco arenoso no coloidal	0.020	0.53	0.75	0.60
Franco limoso no coloidal	0.020	0.60	0.90	0.60
Limos aluviales no coloidales	0.020	0.60	1.05	0.60
Franco consistente normal	0.020	0.75	1.05	0.68
Ceniza volcánica	0.020	0.75	1.05	0.60
Arcilla consistente muy coloidal	0.025	1.13	1.50	0.90
Limo aluvial coloidal	0.025	1.13	1.50	0.90
Pizarra y capas duras	0.025	1.80	1.80	1.50
Grava fina	0.020	0.75	1.50	1.13
Suelo franco clasificado no coloidal	0.030	1.13	1.50	0.90
Suelo franco clasificado coloidal	0.030	1.20	1.65	1.50
Grava gruesa no coloidal	0.025	1.20	1.80	1.95
Gravas y guijarros	0.035	1.80	1.80	1.50

Para velocidades máximas, en general, los canales viejos soportan mayores velocidades que los nuevos; además un

canal profundo conducirá el agua a mayores velocidades sin erosión, que otros menos profundos.

Tabla DC10. Velocidades máximas en hormigón en función de su resistencia.

RESISTENCIA en kg/cm ²	PROFUNDIDAD DEL TIRANTE EN METROS				
	0.5	1	3	5	10
50	9.6	10.6	12.3	13.0	14.1
75	11.2	12.4	14.3	15.2	16.4
100	12.7	13.8	16.0	17.0	18.3
150	14.0	15.6	18.0	19.1	20.6
200	15.6	17.3	20.0	21.2	22.9

Tabla 7: Velocidades máximas en hormigón

Esta tabla DC10, da valores de velocidad admisibles altos, sin embargo, la U.S. BUREAU OF RECLAMATION, recomienda que, para el caso de revestimiento de canales de hormigón no armado, las velocidades no deben exceder de 2.5 m/seg. Para evitar la posibilidad de que el revestimiento se levante.

Borde libre. - Es el espacio entre la cota de la corona y la superficie del agua, no existe ninguna regla fija que se pueda aceptar universalmente para el cálculo del borde libre, debido a que las fluctuaciones de la superficie del agua en un canal, se puede originar por causas incontrolables.

La U.S. BUREAU OF RECLAMATION recomienda estimar el borde libre con la siguiente fórmula:

$$\text{Borde Libre} = \sqrt{CY}$$

Donde:

(borde Libre en Pies)

- C** → 1.5 para caudales menores a 20 pies³/seg., y hasta 2.5 para caudales del orden de los 3000 pies³/seg.
- Y** → Tirante del canal en pies

Se recomienda los siguientes valores en función del caudal:

Tabla 8: Borde libre en función del caudal

Caudal m ³ /seg	Revestido (cm)	Sin revestir (cm)
£ 0.05	7.5	10.0
0.05 – 0.25	10.0	20.0
0.25 – 0.50	20.0	40.0
0.50 – 1.00	25.0	50.0
> 1.00	30.0	60.0

Máximo Villón Béjar, sugiere valores en función de la plantilla del canal:

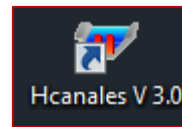
Tabla 9: Borde libre en función de la plantilla del canal

Ancho de la plantilla (m)	Borde libre (m)
Hasta 0.8	0.4
0.8 – 1.5	0.5
1.5 – 3.0	0.6
3.0 – 20.0	1.0

✓ **H Canales:** (Villon)¹⁰

H Canales es un excelente y muy recomendado programa elaborado por el ingeniero Máximo Villón Béjar, que nos permite determinar las características hidráulicas de los canales, como su nombre lo indica. Es un programa muy sencillo de utilizar, con tan solo ingresar las variables de

diseño encontrarán resultados rápidos. La mayor ventaja de este programa es que permite simplificar los cálculos laboriosos.



Lugar:		Proyecto:	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Tramo:		Revestimiento:	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Datos:			
Caudal (Q):	<input type="text"/>	m ³ /s	
Talud (Z):	<input type="text"/>		
Rugosidad (n):	<input type="text"/>		
Pendiente (S):	<input type="text"/>	m/m	
Resultados:			
Tirante (y):	<input type="text"/>	m	Ancho de solera (b): <input type="text"/> m
Perímetro (p):	<input type="text"/>	m	Área hidráulica (A): <input type="text"/> m ²
Radio hidráulico (R):	<input type="text"/>	m	Espejo de agua (T): <input type="text"/> m
Velocidad (v):	<input type="text"/>	m/s	Número de Froude (F): <input type="text"/>
Energía específica (E):	<input type="text"/>	m-Kg/Kg	Tipo de flujo: <input type="text"/>

2.2.2. El Concreto, Materiales de Construcción y maquinaria: Concreto: (Aceros Arequipa)¹²:

El concreto es la mezcla de cemento, arena gruesa, piedra y agua. La cantidad de cada uno de estos materiales dependerá de la resistencia que se quiera lograr, la cual se indica en los planos con el símbolo $f'c$.

La resistencia del concreto a utilizar dependerá, a su vez, de donde se va a emplear: cimientos, muros de contención, pisos, columnas, canales, puentes, pavimentos, etc.

Hay muchos tipos de concreto, los más comunes son:

Concreto ciclópeo

Se usa en zanjas de cimentación y en sobre cimientos. Cuando se usa en zanjas de cimentación, la proporción recomendable es de 1 volumen de cemento por 10 volúmenes de hormigón. Esto se logra usando 1 bolsa de cemento, 3 1/3 buggies de hormigón y la cantidad de agua necesaria para obtener una mezcla que permita un buen trabajo

Concreto Simple

Se usa en el falso piso, muro de canales, buzones, etc. La proporción recomendable es de 1 volumen de cemento por 12 volúmenes de hormigón. Esto se logra usando 1 bolsa de cemento, 4 buggies de hormigón y la cantidad de agua necesaria para obtener una mezcla que permita un buen trabajo.

Concreto armado

Se llama así porque, a diferencia del resto de concretos, se le introducen armaduras de fierro con lo cual se consigue que ambos materiales trabajen en conjunto para soportar cargas. Por lo general, se usa para vaciar columnas, vigas y techos. La proporción recomendable para lograr una resistencia adecuada en una casa de dos o tres pisos, es: 1 volumen de cemento, por 3 volúmenes de arena gruesa y 3 volúmenes de piedra chancada. Esta proporción se logra usando 1 bolsa de cemento, 1 buggy de arena gruesa, 1 buggy de piedra

chancada y la cantidad de agua necesaria para obtener una mezcla que permita un buen trabajo.

Materiales para Canal de concreto:

✓ **Madera para encofrado** (sencico)¹¹:

La madera es un recurso natural que se extrae de los bosques en los que existen más de 2,500 especies maderales. De ellas unas 600 variedades son aptas para la construcción.

Características Propias de la Madera

- a. es un elemento que permite la transformación de su forma.
- b. Su duración puede ser ilimitada dependiendo de su tratamiento e inmunización.
- c. Es material recuperable.

Clasificación y Usos de la Madera

Desde el punto de vista de sus presentaciones comerciales la madera se encuentra como:




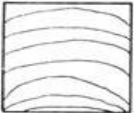
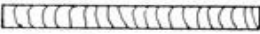
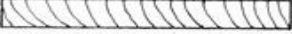

NOMBRE	MADERA ASERADAS	MEDIDAS
Varetas o Listón		2.5 x 2 x 300 cm
Bastidor o Durmiente		5 x 5 x 300 cm
Cartón o Repisa		5 x 10 x 300 cm
Columna o Cerco		10 x 10 x 300
Tablilla o Tablachapa		2 x (15, 20, 25, 30) 300 cm.
Tabla Burra		2.5 x (15, 20, 25, 30) 300 cm
Tablón o Telera		5 x (15, 20, 25, 30) 300 cm

Imagen 7: Tipos de madera para encofrado.

✓ **Cemento** (Aceros Arequipa)¹²:

El cemento es un material que combinado con arena, piedra y agua, produce una mezcla llamada concreto, capaz de endurecerse hasta adquirir la consistencia de una piedra.

El cemento se vende en bolsas de 42.5 kg. En el mercado se ofrecen diversas marcas y tipos, y es usual que sus características estén impresas en las bolsas. Los más usados son el tipo I y el IP.

Durante su almacenamiento, el cemento debe estar bien protegido para mantener sus cualidades. Hay que cubrirlo con mantas plásticas y/o calaminas para que no esté expuesto a la humedad o las lluvias.

El cemento no debe estar en contacto con el suelo.

Lo recomendable es colocarlo sobre una tarima de madera, sobre ladrillos o sobre tablas. No se debe poner más de diez bolsas unas sobre otras, para evitar que las que se encuentran abajo se aplasten y endurezcan.

El tiempo máximo de almacenamiento del cemento en la obra es de dos meses. Antes de usarlo se debe verificar que no se hayan formado grumos. Si esto sucede, podrá usarse siempre y cuando los grumos puedan deshacerse fácilmente con la presión de los dedos.



Imagen 8: El cemento

✓ **Hormigón** (Aceros Arequipa)¹²:

Está compuesto por una mezcla de arena gruesa y piedra chancada en proporciones similares. Su costo es más barato que comprar los dos elementos por separado, pero su uso está restringido a concretos de baja resistencia, como cimientos y falsos pisos.

Todos estos materiales deben manipularse, transportarse y almacenarse, cuidando de no contaminarlos con polvo, tierra, barro, desmonte, grasas o aceites.



Imagen 9: El hormigón

✓ **Arena Fina** (Aceros Arequipa)¹²:

No debe contener tierra, polvo, mica, sales, ni presentar una apariencia muy oscura. Es mejor comprarla en canteras de garantía. Por ningún motivo debe usarse arena de mar. Tampoco debe mojarse la arena antes de su uso. Sus partículas deben tener un tamaño máximo de 1 mm.



Imagen 10: Arena Fina

✓ **Arena Gruesa** (Aceros Arequipa)¹²:

Debe estar libre de polvo o sales. Es recomendable comprar aquella que provenga de canteras conocidas. Una vez que llegue a la obra, deberá almacenarse en zonas libres de desperdicios. Sus partículas pueden llegar hasta un tamaño máximo de 5 mm.



Imagen 11: Arena Gruesa

✓ **Piedra Chancada** (Aceros Arequipa)¹²:

Esta piedra debe ser de consistencia dura, es decir, no debe romperse fácilmente. No debe ser porosa ni tener arcilla, polvo o barro adherido a su superficie. Se usa para preparar el concreto y se vende en tamaños de 1", 3/4" y 1/2".

La elección de la piedra chancada depende del tamaño de la estructura que se va a vaciar. Por ejemplo, si vamos a llenar una columna delgada, usaremos piedra pequeña (1/2"), pero si necesitamos armar una zapata, lo recomendable es emplear una piedra más grande (1"). Para una casa, por lo general, se usa piedra de 1/2".

Antes de usarla, se debe humedecer para limpiarla del polvo y evitar que absorba agua en exceso durante el mezclado



Imagen 12: Piedra Chancada

✓ **Agua:**(AcerosArequipa)¹²

El agua debe ser de preferencia potable, es decir, limpia, fresca, sin olor, color ni sabor. No debe presentar espuma cuando se agita. El agua de mar no es apropiada para la preparación del concreto, debido a que las sales que contiene pueden corroer el fierro de construcción.



Imagen 13: El Agua para la construcción

✓ **Mezcladora** (Aceros Arequipa)¹²:

Sirve para mezclar concreto: cemento, arena, piedra y agua. La ventaja de usar una mezcladora en vez de hacer el batido a mano, es que la mezcla de concreto queda uniforme y homogénea, garantizando su resistencia. El tiempo de mezclado, depende del tipo de equipo empleado, pero no debe ser menor a dos minutos.

Hay dos tipos de mezcladora:

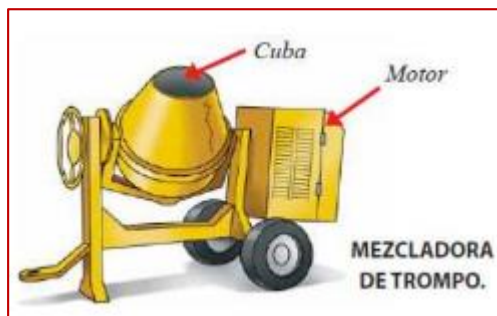
- La de **tolva**, que permite alimentar la piedra y la arena con buggies;



Imagen 14: Las Maquinarias para el vaciado

- La de trompo, en la que los componentes ingresan a la mezcladora levantándolos a la altura de la boca de entrada, lo que hace el proceso más lento.

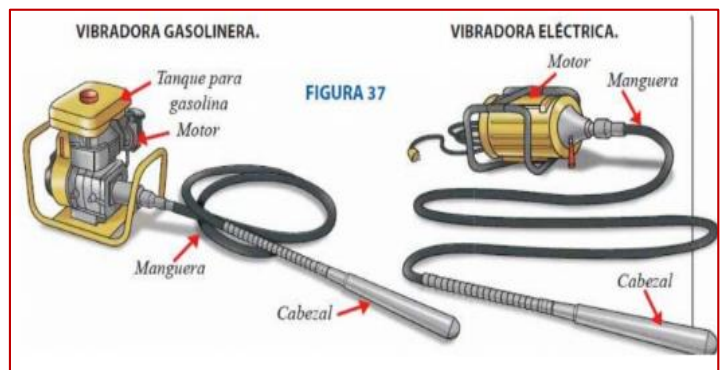
Las mezcladoras son también de diferentes tamaños, siendo las más comunes las de 7, 9, 12 y 14 pies cúbicos de capacidad.



✓ **Vibradora** (Aceros Arequipa)¹²:

Tiene la función de eliminar las burbujas de aire en la mezcla al momento de su colocación, reduciendo la cantidad de vacíos, logrando de esta forma, una mejor calidad de concreto por las siguientes razones:

- Densifica la masa de concreto, mejora su resistencia a la compresión*.
- Reduce vacíos, evita el ingreso de sustancias que puedan corroer el acero de refuerzo.
- Aumenta la adherencia del concreto al acero de refuerzo.
- Mejora la estética de la superficie en los concretos aparentes



2.2.3. Patologías: (Rincón)¹³

Definición:

La patología define etimológicamente la rama de la medicina que se ocupa del estudio de las enfermedades. Comprende principalmente la búsqueda de sus causas, de sus factores desencadenantes o de los factores que las favorecen, así como del pronóstico, con el objetivo final de entender mejor manera cómo tratarlas y también de prevenirlas

Patologías del concreto: (Monografías Plus)¹⁴

Es la parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que

experimentan las estructuras del concreto. También se le define como el tratamiento sistemático de los defectos del concreto, sus causas, sus consecuencias y sus soluciones

Tipología de las patologías del concreto: (Acevedo)¹⁶

➤ **Patologías físicas:**

Las patologías físicas se producen por la consecuencia de fenómenos físicos como heladas y condensaciones. Además, son aquellas cuya causa es física, como la humedad, la suciedad y la erosión.

➤ **Patologías mecánicas:**

Este tipo de lesiones son producidas por factores que provocan aberturas, movimientos, separaciones, desgaste, etc.

Entre las patologías mecánicas tenemos:

- ❖ Grietas
- ❖ Fisuras
- ❖ Deformaciones
- ❖ Derrumbamientos
- ❖ Descascaramientos.

➤ **Patologías químicas:**

Las Patologías químicas se producen por la presencia de agentes químicos, como es sales, ácidos, álcalis o reactivos, que provocan descomposiciones afectando notablemente al concreto. Entre las patologías químicas tenemos:

- ❖ Oxidaciones
- ❖ Eflorescencia

❖ Corrosiones

➤ **Patologías biológicas:**

Aunque la contaminación atmosférica es un importante factor de deterioro del concreto la, la actividad biológica juega también un papel preponderante debido a sus interacciones con el material. La presencia de organismos microorganismos de origen vegetal o animal sobre las estructuras de concreto, no solamente pueden afectar el confort ambiental y la estética de las construcciones, sino que también puede producir una gran variedad de daños y defectos de carácter físico, mecánico, químico o biológico.

Lo anterior permite identificar cuatro tipos de degradación ambiental biofísico, biomecánico, bioquímico y biológico propiamente dicho.

Los dos primeros, afectan principalmente la permeabilidad, la resistencia y la rigidez del concreto mientras que, los dos segundos, provocan la transformación de los compuestos del cemento endurecido y/o los agregados del concreto.

5.2.4. Definición y descripción de las patologías encontradas:

➤ **Grietas:** (Ramos I.)²²

Este tipo de deterioro consiste en una o varias discontinuidades locales en el firme, que se reflejan

en la superficie del mismo. La reparación en casi todos los tipos de agrietamiento es similar, excepto por la profundidad a tratar puesto que es función de la causa de aparición de cada tipo de grieta. Los agrietamientos se pueden agrupar en las siguientes tipologías:

Estructurales y no estructurales.

Grietas longitudinal lateral. Este tipo de agrietamiento se manifiesta en una línea de rotura que es paralela al eje y se sitúa próxima al borde de la calzada.

Grieta longitudinal en diente de sierra. El agrietamiento en diente de sierra es una grieta longitudinal irregular, que coincide, en la mayoría de casos, con el eje de la carretera o canal.

Grieta en paralelo. Este agrietamiento está formado por dos grietas irregulares, sensiblemente paralelas, que se siguen el sentido del tráfico.

Grieta transversal. Es un tipo de agrietamiento con una cierta oblicuidad con respecto al eje de la vía de conducto.

Grieta por raíces de árboles. Las grietas, como indica su nombre, se producen por las raíces de los

árboles próximos a la calzada y no siguen una geometría regular.

Grieta en forma de malla fina de piel de cocodrilo. Este tipo de agrietamiento se caracteriza porque las grietas que aparecen en el firme tienen forma de polígonos irregulares de pequeño tamaño.

Grieta en forma de malla gruesa de piel de cocodrilo. Este tipo de agrietamiento se define por el cuarteo del firme en forma de polígonos irregulares de tamaño superior a 20cm.

Grieta por reflexión. Los agrietamientos por reflexión se producen por el desarrollo en la capa de rodadura de las grietas que existen en las capas inferiores.

Grieta en arco o medias lunas. Agrietamiento en forma de media luna, generalmente en zonas de aceleración y frenado.



Nivel de severidad:

- ✚ **Leve:** Grietas con ancho de 1.6 mm a 2 mm”.
- ✚ **Moderado:** Grietas con ancho de 2mm a 4mm”.
- ✚ **Severo:** Grietas con ancho mayores a 4mm”.

➤ **Delaminación:** (Arango)¹⁵

La delaminación del concreto es la separación de la lámina superior con respecto a la losa base, por una capa fina de aire o agua. Se detecta por un sonido hueco cuando se golpea con un martillo o con una cadena pesada de arrastre.

La delaminación es similar a las ampollas, pero mucho más grandes.

La delaminación ocurre durante el proceso de acabado, después del primer alisado, son más frecuentes durante el vaciado del concreto en una sub-base fría, y con temperaturas variables durante el día.



Nivel de severidad:

✚ **Leve:** No aplica

✚ **Moderado:** Todos los porcentajes se consideran moderado, pues se requiere intervenir reparando la zona afectada.

✚ **Severo:** No aplica

➤ **Vegetación:** (Acevedo)¹⁶

La vegetación también produce patologías en el concreto, muchas veces por que el canal está cimentado sobre suelos fértiles, dando origen al crecimiento de plantas, que procederán a la deformación de las estructuras del canal, por daños mecánicos por penetración de las raíces a través de las juntas, fisuras y puntos débiles del canal.



Nivel de severidad:

✚ **Leve:** Hasta 20% de la muestra con plantas, de raíz corta.

✚ **Moderado:** Hasta 50% de la muestra con plantas, de tallo y raíz corta.

✚ **Severo:** Mayor a 50% de la muestra con plantas, de raíz profunda.

➤ **Fisura:** (Monjo J.)¹⁷

Es la rotura de la masa de concreto, que se manifiesta exteriormente con un desarrollo lineal.

Las fisuraciones pueden ser superficiales, que no revisten mucha importancia, y fisuraciones profundas, que pueden causar grandes repercusiones en la estructura.



Nivel de severidad:

✚ **Leve:** Fisuras con ancho entre 0.2 mm a 0.6mm”.

✚ **Moderado:** Fisuras con ancho entre 0.7mm a 1.49mm

✚ **Severo:** Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm”.

➤ **Eflorescencia:** (Romero)¹⁸

Son las manchas producto de un residuo de sales con textura polvosa, de color blanco tiza y se forman en la superficie de cualquier estructura que contenga cemento.

La eflorescencia ocurre cuando la humedad disuelve las sales de calcio en el concreto, y migra a la superficie por capilaridad.



Nivel de severidad:

✚ **Leve:** No aplica

✚ **Moderado:** Todos los porcentajes se consideran moderado, pues se requiere intervenir reparando la zona afectada.

✚ **Severo:** No aplica

➤ **Sello de juntas:** (Acevedo)¹⁶

Cuando se produce la pérdida parcial o total del material que conforma el sello de junta, ésta deja pasar el fluido infiltrándose por debajo del concreto, causando daños a este.

Para sellar las juntas de contracción y dilatación, se hace uso de materiales elastoméricos, los cuales son muy buenos como selladores, pero hay que tener mucho cuidado y revisión constante, pues son muy fáciles de erradicar. También se puede hacer el uso de otros selladores como: la emulsión, que también brinda un buen sellado y es más difícil de erradicar.



Nivel de severidad:

✚ **Leve:** Elemento afectado hasta el 10% de su espesor.

✚ **Moderado:** Elemento afectado entre el 10% a 50% de su espesor.

✚ **Severo:** Elemento afectado mayor al 50% de su espesor.

➤ **Descascaramientos:** (Romero)¹⁸

Es el desprendimiento de una superficie terminada de concreto, esto se debe muchas veces a la poca o nula incorporación de aire al concreto, a la excesiva presencia de sales de cloruro de sodio, o al curado insuficiente.



Nivel de severidad:

✚ **Leve:** Si el decascaramiento está entre un área no mayor a 0.5 m² son apenas perceptibles.

✚ **Moderado:** El decascaramiento es mayor de 0.5 m² hasta 1 m² ya son percibidas a simple vista.

✚ **Severo:** El decascaramiento alcanza áreas mayores al 1 m² el cual manifiestan el daño mucho más.

➤ **Hundimiento:** (Gutiérrez)¹⁹

Se produce posiblemente por la deformación del suelo de fundación, con presencia de suelos expansivos, arenas sueltas, mala compactación, sismos, etc.



Nivel de severidad:

✚ **Leve:** Elemento afectado hasta el 10% de su espesor.

✚ **Moderado:** Elemento afectado entre el 10% a 50% de su espesor.

✚ **Severo:** Elemento afectado mayor al 50% de su espesor.

➤ **Erosión:** (Prezi)²³

el latín erosio, la erosión es el desgaste que se produce en la superficie de un cuerpo por la acción de agentes externos (como el viento o el agua) o por la fricción continua de otros cuerpos.

La erosión del concreto que es uno de los deterioros más frecuentes, se manifiestan por la pérdida de una capa superficial de configuración, espesor y extensión variables. Las acciones más comunes que pueden causarla son:

❖ **abrasión mecánica:** desgaste superficial de pisos, losas del concreto en zonas expuestas a tráficos intensos de vehículos y/o equipos en áreas de maniobras y trabajos pesados. El desgaste se puede manifestar desigual en una misma estructura.

❖ **Abrasión Hidráulica:** desgaste generalizado en la superficie de concreto de estructuras que presentan servicios en contacto con flujo de agua que arrastra sólidos. Pueden pueden manifestarse zonas en que el desgaste es mayor por el efecto de los grandes fragmentos arrastradas por el agua.

❖ **Cavitación:** daño de diversa magnitud en estructuras de concreto expuestas al flujo de agua con muy alta velocidad, el daño se origina por el colapso de las burbujas de vapor ocasionado por los cambios de presión y de velocidad del flujo de agua.

❖ **Ataque químico:** erosión inicial poca profunda en la superficie de estructuras de concreto con sustancias químicas agresivas, la extensión del daño varía de acuerdo con la agresividad de la sustancia.

❖ **Impacto y flotamiento:** erosión localizada del concreto en lugares específicos de estructuras que reciben frecuentemente el efecto combinado del impacto y frotamiento.



Nivel de severidad:

- ✚ **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 inminente.

➤ **Sedimentación:** (Euston)²⁰

Es el proceso por medio del cual los sedimentos son llevados por las corrientes de agua hacia las zonas conocidas con el nombre de cuencas sedimentarias, como ríos, embalses, lagos y canales, que permiten que estas partículas se coloquen en lugar, alterando el aspecto de las

zonas.

Nivel de severidad:

- ✚ **Leve:** Partículas granulares pequeñas formando una capa delgada en la base del canal no mayor a 1 cm.
- ✚ **Moderado:** Partículas granulares ya asentadas formando una capa en la base del canal, mayor a 1 cm y no mayor a 5 cm.
- ✚ **Severo:** Partículas granulares asentadas formando una capa mayor a 5 cm llegando alcanzar hasta las paredes del canal.

ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LAS PATOLOGÍAS

ITEM	TIPOLOGIA	PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
1	MECANICA	GRIETA (Ramos I)22	LEVE	Grietas con ancho de 1.6 mm a 2 mm ² .
			MODERADO	Grietas con ancho de 2mm a 4mm ² .
			SEVERO	Grietas con ancho mayores a 4mm ² .
2	MECANICA	DELAMINACIÓN (Arango)15	LEVE	No aplica
			MODERADO	Todos los porcentajes se consideran moderado, pues se requiere intervenir reparando la zona afectada.
			SEVERO	No aplica
3	BIOLOGICA	VEGETACIÓN (Acevedo)16	LEVE	Hasta 20% de la muestra con plantas, de raíz corta.
			MODERADO	Hasta 50% de la muestra con plantas, de tallo y raíz corta.
			SEVERO	Mayor a 50% de la muestra con plantas, de raíz profunda
4	MECANICA	FISURA (Monjo J.)17	LEVE	Fisuras con ancho entre 0.2 mm a 0.6mm ² .
			MODERADO	Fisuras con ancho entre 0.7mm a 1.49mm
			SEVERO	Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm ² .
5	QUIMICA	EFLORESCENCIA (Romero)18	LEVE	No aplica
			MODERADO	Todos los porcentajes se consideran moderado, pues se requiere intervenir reparando la zona afectada.
			SEVERO	No aplica
6	MECANICA	SELLO DE JUNTA (Acevedo)16	LEVE	Elemento afectado hasta el 10% de su espesor.
			MODERADO	Elemento afectado entre el 10% a 50% de su espesor.
			SEVERO	Elemento afectado mayor al 50% de su espesor.
7	MECANICA	DESCASCARAMIENTO (Romero)18	LEVE	Si el descascaramiento está entre un área no mayor a 0.5 m2 son apenas perceptibles.
			MODERADO	El descascaramiento es mayor de 0.5 m2 hasta 1 m2 ya son percibidas a simple vista
			SEVERO	El descascaramiento alcanza áreas mayores al 1 m2 el cual manifiestan el daño mucho más.
8	FISICA	HUNDIMIENTO (Gutierrez)19	LEVE	Elemento afectado hasta el 10% de su espesor.
			MODERADO	Elemento afectado entre el 10% a 50% de su espesor.
			SEVERO	Elemento afectado mayor al 50% de su espesor.
9	FISICA	EROSION (Prezi)23	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 inminente
10	FISICA	SEDIMENTO (Euston)20	LEVE	Partículas granulares pequeñas formando una capa delgada en la base del canal no mayor a 1 cm.
			MODERADO	Partículas granulares ya asentadas formando una capa en la base del canal, mayor a 1 cm y no mayor a 5 cm.
			SEVERO	Partículas granulares asentadas formando una capa mayor a 5 cm llegando alcanzar hasta las paredes del canal.

** Fuente: Elaboracion Propia

III. Metodología

3.1. Diseño de la investigación.

El diseño de la investigación a emplear es de tipo descriptivo, de enfoque mixto de nivel cualitativo y cuantitativo, no experimental y de corte transversal lo cual, indicará como se ha de abordar metodológicamente la investigación, acorde a su tipo y nivel de investigación; con el fin de recolectar la información necesaria para responder al problema de investigación, de ese modo cumplir con los objetivos propuestos.

De esta forma, el diseño de investigación será:

- ✓ No experimental, porque se estudiará y se analizará las variables sin recurrir a laboratorio;
- ✓ Corte transversal, porque se efectuará el análisis en el periodo de Marzo 2018, y de tipo descriptivo.
- ✓ El estudio fue descriptivo, la finalidad fue identificar, localizar y caracterizar las patologías(daños) que se encontraron en la estructura del canal. Para llevar esto a cabo este propósito, se identificaron las patologías del concreto mediante una inspección preliminar y detallada, conteniendo registros fotográficos para la identificación de lesiones, y se caracterizaron para determinar el estado de deterioro actual.

El procedimiento a utilizar, para el desarrollo del proyecto será:

A. Recopilación de información previa:

Búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes que ayuden a cumplir con los objetivos de este proyecto (Proyecto original, modificaciones, usos, elementos colindantes, condiciones de contorno).

B. Inspección ocular de campo y toma de datos:

Detectar e identificar las lesiones patológicas; luego registrar en la ficha de inspección de campo por unidades de muestra, según su clase, severidad y área afectada. Levantamiento gráfico y recuento fotográfico de las lesiones.

Análisis y evaluación de patologías:

- ✓ Analizar y evaluar la información recopilada durante la inspección de campo.
- ✓ Describir e interpretar los resultados del estudio patológico realizado.
- ✓ Establecer el diagnóstico del estado actual de las estructuras evaluadas.
- ✓ Elaborar las conclusiones y recomendaciones del estudio efectuado.

Por lo tanto, el esquema del diseño de investigación que se aplicará es:



Fuente: Elaboración Propia

3.2. Población y Muestra.

3.2.1 Población:

Para la presente investigación el universo estuvo conformado por todo el canal de Machecancha del Centro Poblado de Mallacayan, Distrito de La Merced, Provincia de Aija, Región Ancash.

- ✓ Longitud total del canal: 2.00 km.

3.2.2. Muestra:

La muestra de estudio estará compuesta por todos los paños del canal de Machecancha dentro de las progresivas 0+000 hasta 1+000 km, que estará dividida en 13 tramos, con la finalidad de mejor determinación, y evaluaciones de Patologías en dicha estructura, del Centro Poblado de Mallacayan, Distrito de La Merced, Provincia de Aija, Región Ancash.

Muestreo:

El muestreo se desarrolló cada 20.00 metros lineales, considerando los elementos Base, margen Izquierdo y Margen derecho, del canal de riego Machecancha, haciendo 13 muestras dentro de las progresivas 0+000 al 1+000 del centro poblado de Mallacayan, Distrito de La Merced, Provincia de Aija, Región Ancash lo cual se describe en el siguiente cuadro.

Unidad de Muestra	progresiva	Elemento del Canal promedio (presencia de patologías)		
		Lado Derecho	Base	Lado Izquierdo
UM-1	00+00-00+020	si	no	no
UM-2	00+040-00+060	si	no	si
UM-3	00+080-00+100	si	si	si
UM-4	00+160-00+180	si	si	si
UM-5	00+280-00+300	si	no	si
UM-6	00+320-00+340	si	si	si
UM-7	00+480-00+500	si	si	si
UM-8	00+520-00+540	si	si	si
UM-9	00+580-00+600	si	no	si
UM-10	00+660-00+680	si	si	si
UM-11	00+700-00+720	no	si	si
UM-12	00+880-00+900	no	si	no
UM-13	00+920-00+940	si	si	si

** Fuente: elaboración Propia (2018)

3.3. Definición y operacionalización de variables

a. Definición operacional:

- ✚ **“Variable:** Es la expresión simbólica representativa de un elemento no especificado comprendido en un conjunto. Este conjunto constituido por todos los elementos o variables, que pueden sustituirse unas a otras es la población de variables. Se llaman así porque varían, y esa variación es observable y medible.”
- ✚ **“Definición conceptual:** Es la que se obtiene de los textos, obras o diccionarios. Debe enunciar género y características. La diferenciación debe ser una característica o grupo de características que estén presentes.”

- ✚ “**Dimensiones:** El concepto tiene diversos usos de acuerdo al contexto. Puede tratarse de una característica, una circunstancia o una fase de una cosa o de un asunto.”
- ✚ “**La definición operacional:** Es la que construye o se adapta de otras, a partir de las características observables del fenómeno; indicando los elementos concretos, empíricos o indicadores del hecho que se investigará.”
- ✚ “**Indicadores:** Es algo que indica o que sirve para indicar. Este verbo, por su parte, refiere a significar o mostrar algo con señales o indicios.”
- ✚ **Lesiones físicas:** son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, etc.
- ✚ **Lesiones mecánicas:** Aunque las lesiones mecánicas se podrían englobar entre las lesiones físicas puesto que son consecuencia de acciones físicas. Definimos como lesión mecánica aquel a en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos.
- ✚ **Lesiones químicas:** Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, y aunque éste no tiene relación alguna con los restantes procesos patológicos y sus lesiones correspondientes, su sintomatología en muchas ocasiones se confunde.

✚ **Lesiones biológicas:** “Son las lesiones que se producen a partir de la presencia de organismos y microorganismos de origen vegetal o animal sobre las estructuras de concreto, no solamente pueden afectar el confort ambiental y la estética de las construcciones, sino que también puede producir una gran variedad de años y defectos de carácter físico, mecánico, químico o biológico. Dentro de los biológicos tenemos el moho y la vegetación”.

Tabla N° 10: Definición y operacionalización de Variables
Definición y operacionalización de variables.

Variable	Definicion Conceptual	Dimenciones	Definicion Operacional	Escala Valorativa
Patología del Concreto	(Monografias Pus)(14) Es la parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto. También se le define como el tratamiento sistemático de los defectos del concreto, sus causas, sus consecuencias y sus soluciones	Muestras de patologias que afectan a las estructuras de un canal de concreto	Mediante una fiscalizacion visual, empleando una ficha tecnica de evaluacion se determinara el deterioro en las estructuras del canal de riego Machecancha.	Muestras y clases de lecciones patologicas
		Daños por acciones Fisicas: Erosion, Impacto.		Configuracion de Lecciones Patologicas
		Daños por acciones Quimicas: Eflorescencia		Nivel de severidad: Leve (Bajo)
		Daños por acciones Mecanicas: Fisuras, Grietas, Rorturas, Obstrucciones.		Moderado (Medio)
		Daños por acciones Biologicas: Vegetacion, Cultivos biologicos		Severo (Alto)

** Fuente Elaboracion Propia

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas de recolección de datos:

Para la realización de la investigación se utilizará la técnica de la observación como paso fundamental de esta inspección visual in situ; de tal manera que, se obtenga la información necesaria para la identificación, clasificación, posterior análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectarían a las estructuras del canal de riego Machecancha del Centro Poblado de Mallacayan, Distrito de La Merced, Provincia de Aija, Región Ancash.

Para luego instaurar el nivel de severidad del canal y posteriormente brindar las sugerencias necesarias para su mantenimiento y rehabilitación.

3.4.2 Instrumentos de Recolección de datos:

Para la recolección de información se empleará una ficha técnica de recolección, en la cual se registrará las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad.

Además, durante el relevamiento de las lesiones se empleará las siguientes herramientas y equipos:

- ✓ Cámara fotográfica para registrar cada una de las lesiones.
- ✓ Wincha para medir las longitudes y las áreas de los daños.
- ✓ Regla, para establecer las dimensiones de fisuras y grietas.

3.5 Plan de análisis.

Para el análisis de los datos recolectados en la inspección visual de esta investigación de tipo descriptivo y de naturaleza cualitativa recurriremos a la elaboración de cuadros, gráficos de porcentajes y áreas de afectación de cada lesión patológica que afecte a las estructuras en estudio. Así como también por su grado de afectación.

Se realizará teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- ✚ Los cuadros y gráficos serán elaborados a través del programa Microsoft Excel
- ✚ Análisis del registro que se obtuvo de diferentes Patologías
- ✚ El análisis se realizó de la ubicación del área de estudio del canal de Machecancha
- ✚ Evaluar mediante la ficha técnica de recolección de datos. Margen derecho, fondo o solado del canal, y el margen Izquierdo, estableciendo los diferentes tipos de patología.

3.6 Matriz de consistencia

TITULO: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Machecancha del C.P de Mallacayan Distrito de La Merced, Provincia de Aija, Departamento Ancash-2018				
Problema	Objetivo	Marco Teorico y Conceptual	Metodologia	Referencias Bibliograficas
<p>Caracterización del Problema</p> <p>El Canal denominado de Machecancha, está ubicada a 1 Km, del C.P Poblado de Mallacayan, Distrito de La Merced, Provincia de Aija, Región Ancash, Con coordenadas Aguas Arriba: Este: 8923429.86, Norte: 218548.57 y Aguas Abajo: Este: 8924464.78, Norte: 216532.50. el canal tiene 2 km de longitud total, fue construido en el año 1999 por la entidad FONCODES, y tiene una vida útil de 19 años a la actualidad desde su construcción. Actualmente las estructuras del canal de concreto Machecancha, presenta procesos patológicos posiblemente debido al tipo de suelo de la zona o la falta de consideraciones necesarias durante el proceso constructivo y operación y mantenimiento.</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar y evaluar, las patologías del concreto en el Canal de riego Machecancha dentro de las progresivas 0+000 al 1+000 del comité de regantes del centro poblado de Mallacayan, distrito de La Merced, Provincia de Aija, Región Ancash y permitirá obtener la condición de servicio.</p>	<p>Antecedentes se reunieron a meta-buscadores en internet, fruto de ello se hallaron: ★ Antecedentes Internacionales ★ Antecedentes Nacionales ★ Antecedentes Locales</p> <p>Bases Teoricas ★ canales: son conductos abiertos o cerrados, que conducen agua debido a la acción de la gravedad.</p>	<p>Tipo y nivel de la investigacion Descriptivo de enfoque mixto Cualitativo y Cuantitativo, no experimental y de corte Transversal en Mayo 2018 Diseño de Investigacion: Descriptivo M ⇒ O ⇒ A ⇒ E ⇒ R</p> <p>M: Muestra O: Observacion A: Analisis E: Evaluacion R: Resultado</p> <p>Poblacion y Muestra Poblacion: todo el canal de Machecancha del Centro Poblado de Mallacayan, Distrito de La Merced, Provincia de Aija, Región Ancash.</p> <p>Muestra: todos los paños del canal de Machecancha de las progresivas 0+000 hasta 1+000 km, del Centro Poblado de Mallacayan, Distrito de La Merced, Provincia de Aija, Región Ancash.</p>	<p>(1) Chávez A. y Usquén A. Método de evaluación de patologías en edificaciones de hormigón armado en punta arenas 2011.</p>
<p>Enunciado del problema</p> <p>¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras del Canal de riego Machecancha dentro de las progresivas 0+000 al 1+000 del comité de regantes del C.P de Mallacayan, distrito de La Merced, Provincia de Aija, Región Ancash, permitirá obtener la condición de servicio?</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>★ Registrar los tipos de patologías que existen en el canal de Machecancha dentro de las progresivas 0+000 al 1+000 del comité de regantes del C.P de Mallacayan, distrito de La Merced, Provincia de Aija, Región Ancash. ★ Evaluar los tipos de patologías que existen en el canal de Machecancha dentro de las progresivas 0+000 al 1+000 del comité de regantes del C.P de Mallacayan, distrito de La Merced, Provincia de Aija, Región Ancash. ★ Obtener la condición de servicio del canal Machecancha entre las progresivas 0+000 al 1+000 del comité de regantes del C.P de Mallacayan, distrito de La Merced, Provincia de Aija, Región Ancash,</p>	<p>★ Seccion transversales de canales ★ Elementos a analizar en el canales ★ Tipos de canales ★ Clasificacion de canales ★ Tipos de flujos en canales ★ Concreto ★ Patologia ★ Patologia del concreto</p>	<p>Definicion y operacionalizacion de variables Variable definicion conceptual dimenciones definicion operacional Indicadores</p> <p>tecnicas e instrumentos de recoleccion de informacion tecnica: la Observacion Indtrumento: ficha de Evaluacion</p> <p>Plan de analisis Principios eticos</p>	<p>(2) Tabacchi R. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío entre las progresivas 0+000—1+000 del distrito de Culebras, provincia de Huarmey, departamento de Ancash, febrero 2015.</p> <p>(3) Chow V. Hidráulica de canales 1994.</p> <p>(4)</p>

** Fuente: elaboración Propia (2018)

3.7 Principios éticos

(uladech)²¹

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 los 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:
 - a) Falsificar o inventar datos total o parcialmente.
 - b) Plagiar lo publicado por otros autores de manera total o parcial.
 - c) 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 trabajos de investigación se debe cumplir lo establecido 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 las medidas 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 credibilidad 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 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 personas participantes.
- ✚ Los investigadores deben establecer procesos transparentes en su proyecto para identificar conflictos de intereses que involucren a la institución o a los investigadores.

IV. Resultados:

4.1. Resultados

En el presente estudio se realizó evaluaciones patológicas mediante fichas y gráficos de todos los elementos del Canal Machecancha dentro de las progresivas 0+000 – 1+000 del Centro Poblado de Mallacayan, Distrito de La Merced, Provincia de Aija, Departamento de Ancash.

A continuación, se detalla la evaluación con fichas y gráficos, procesados para cada una de las muestras del canal de machecancha margen derecho, margen izquierdo y base de canal en cada kilómetro tomado, obteniendo un total de 13 muestras.

Patologías encontradas en el canal de Machecancha:

Tabla N° 11: Patologías encontradas en todas las muestras

N°	Patologías encontradas
1	Agrietamiento
2	Delaminacion
3	Vegetacion
4	Fisuracion
5	Descascaramiento
6	Hundimiento
7	Erosion

**** Fuente: Elaboracion Propia**

Tabla N° 12: Especificaciones del nivel de severidad de las Patologías encontradas en el canal de Machecancha

ITEM	TIPOLOGIA	PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
1	MECANICA	GRIETA (Ramos I.)22	LEVE	Grietas con ancho de 1.6 mm a 2 mm”.
			MODERADO	Grietas con ancho de 2mm a 4mm”.
			SEVERO	Grietas con ancho mayores a 4mm”.
2	MECANICA	DELAMINACIÓN (Arango)15	LEVE	No aplica
			MODERADO	Todos los porcentajes se consideran moderado, pues se requiere intervenir reparando la zona afectada.
			SEVERO	No aplica
3	BIOLOGICAS	VEGETACIÓN (Acevedo)16	LEVE	Hasta 20% de la muestra con plantas, de raíz corta.
			MODERADO	Hasta 50% de la muestra con plantas, de tallo y raíz corta.
			SEVERO	Mayor a 50% de la muestra con plantas, de raíz profunda.
4	MECANICA	FISURA (Monjo J.)17	LEVE	Fisuras con ancho entre 0.2 mm a 0.6mm”.
			MODERADO	Fisuras con ancho entre 0.7mm a 1.49mm
			SEVERO	Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm”.
5	MECANICA	DESCASCARAMIENTO (Romero)18	LEVE	Si el descascaramiento está entre un área no mayor a 0.5 m2 son apenas perceptibles
			MODERADO	El descascaramiento es mayor de 0.5 m2 hasta 1 m2 ya son percibidas a simple vista
			SEVERO	El descascaramiento alcanza áreas mayores al 1 m2 el cual manifiestan el daño mucho más.
6	FISICA	HUNDIMIENTO (Gutierrez)19	LEVE	Elemento afectado hasta el 10% de su espesor.
			MODERADO	Elemento afectado entre el 10% a 50% de su espesor.
			SEVERO	Elemento afectado mayor al 50% de su espesor.
7	FISICA	EROSION (Prezi)23	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 inminente

** Fuente: Elaboracion Propia

Muestra N° 01

La muestra N° 01 se refiere a la estructura del canal Machecancha base, margen izquierdo y derecho, se encuentra ubicada entre las progresiva 0+000– 0+020, las patologías más determinantes encontradas fueron: Agrietamiento, fisuración, vegetación y hundimiento.

Cuadro 1:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías


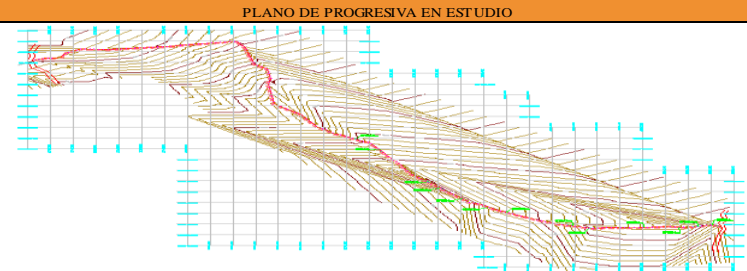
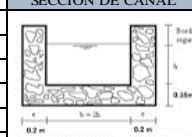


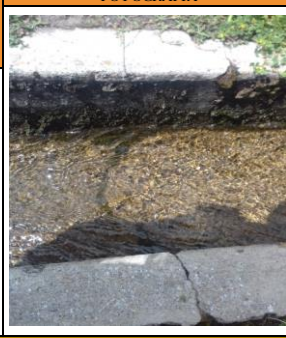

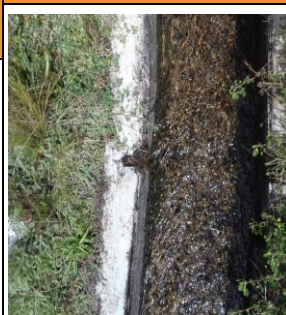
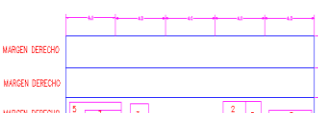
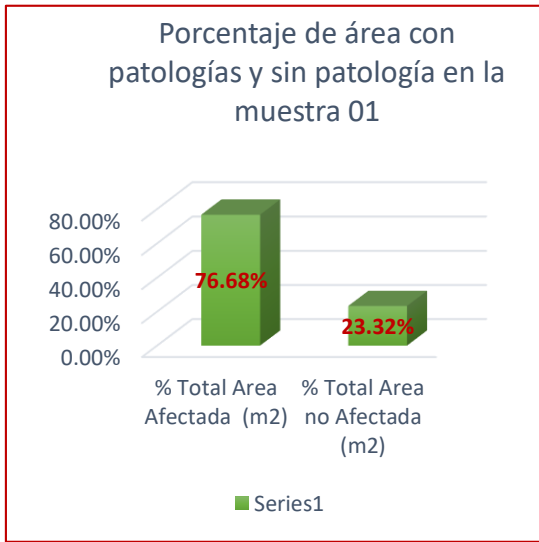
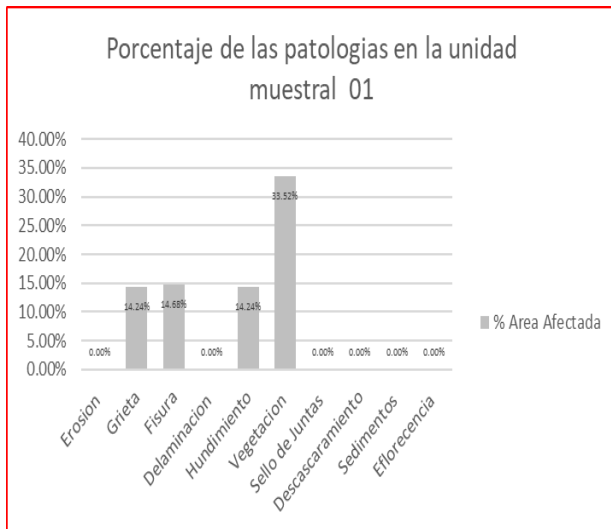
INSTRUMENTO DE EVALUACION														
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MACHECANCHA DEL C.P DE MALLACAYAN DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA DE AIJA, DEPARTAMENTO ANCASH-2018														
AUTOR	Bach. Romero Mejia Roberth	MUESTRA	I			LADO	MARGEN IZQUIERDO							
ASESOR	Mag. Cantu Prado Victor Hugo	PROGRESIVA (Km)	0+00-0+020				BASE O SOLERA							
LUGAR	Sector Machecancha	PROVINCIA	Aija				MARGEN DERECHO							
DISTRITO	La Merced	REGION	Ancash			FECHA	May-18							
MANUAL DE DAÑO		NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO										
N°	PATOLOGIA													
1	Erosion	1	LEVE											
2	Grieta	2	MODERADO											
3	Fisura	3	SEVERO											
4	Delaminacion	SECCION DE CANAL												
5	Hundimiento													
6	Vegetacion													
7	Sello de Juntas													
8	Descascaramiento													
9	Sedimentos													
10	Eflorencia													
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 1														
MARGEN DERECHO		Areas m2:		5.00			1		2		3		FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad			plano de tipo de patologia identificado						
0+00-0+020	1	Erosion	0.00	0.00%	6	8	0	UBICACION DE LAS PATOLOGIAS EN EL CANAL 						
	2	Grieta	0.39	3.28%										
	3	Fisura	0.33	2.77%										
	4	Delaminacion	0.00	0.00%										
	5	Hundimiento	0.39	3.28%										
	6	Vegetacion	1.77	14.71%										
	7	Sello de Juntas	0.00	0.00%										
	8	Descascaramiento	0.00	0.00%										
	9	Sedimentos	0.00	0.00%										
	10	Eflorencia	0.00	0.00%										
Total de Patologia			2.88	24.04%										
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 1														
BASE O SOLERA		Areas m2:		6.00			1		2		3		FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad			plano de tipo de patologia identificado						
0+00-0+020	1	Erosion	-	0.00%	4	5	0	UBICACION DE LAS PATOLOGIAS EN EL CANAL 						
	2	Grieta	0.80	6.67%										
	3	Fisura	1.08	8.96%										
	4	Delaminacion	-	0.00%										
	5	Hundimiento	0.80	6.67%										
	6	Vegetacion	-	0.00%										
	7	Sello de Juntas	-	0.00%										
	8	Descascaramiento	-	0.00%										
	9	Sedimentos	-	0.00%										
	10	Eflorencia	-	0.00%										
Total de Patologia			2.68	22.29%										
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 1														
MARGEN IZQUIERDO		Areas m2:		5.00			1		2		3		FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad			plano de tipo de patologia identificado						
0+00-0+020	1	Erosion	-	0.00%	4	7	3	UBICACION DE LAS PATOLOGIAS EN EL CANAL 						
	2	Grieta	0.52	4.30%										
	3	Fisura	0.35	2.95%										
	4	Delaminacion	-	0.00%										
	5	Hundimiento	0.52	4.30%										
	6	Vegetacion	2.26	18.81%										
	7	Sello de Juntas	-	0.00%										
	8	Descascaramiento	-	0.00%										
	9	Sedimentos	-	0.00%										
	10	Eflorencia	-	0.00%										
Total de Patologia			3.64	30.35%										

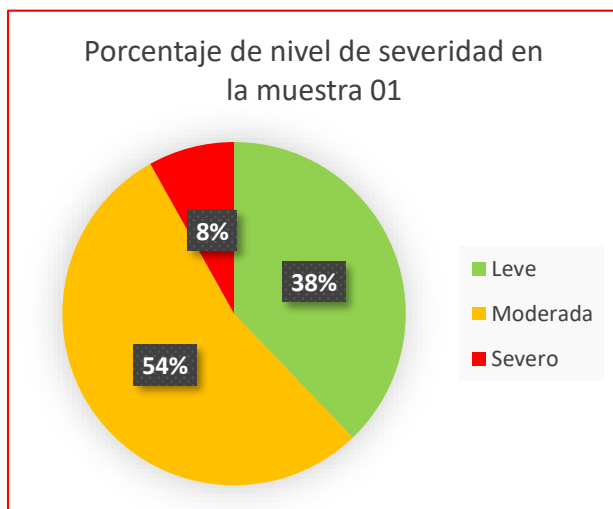
Grafico 1: Incidencia de patologías en la Muestra N° 1



% Total Área Afectada (m2)	% Total Área no Afectada (m2)
76.68%	23.32%



Patologias	% Área Afectada	N° Severo		
		L	M	S
Erosion	0.00%	0	0	0
Grieta	14.24%	1	7	1
Fisura	14.68%	3	5	1
Delaminacion	0.00%	0	0	0
Hundimiento	14.24%	1	7	1
Vegetacion	33.52%	9	1	0
Sello de Juntas	0.00%	0	0	0
Descascaramiento	0.00%	0	0	0
Sedimentos	0.00%	0	0	0
Eflorescencia	0.00%	0	0	0



nivel de severidad	cantidad de nivel	% de Severidad
Leve	14	37.84%
Moderada	20	54.05%
Severo	3	8.11%
Total	37	

Muestra N° 02

La muestra N° 02 se refiere a la estructura del canal Machecancha base, margen izquierdo y derecho, se encuentra ubicada entre las progresiva 0+040- 0+060, las patologías más determinantes encontradas fueron: Agrietamiento, fisuración y vegetación.

Cuadro 2:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías


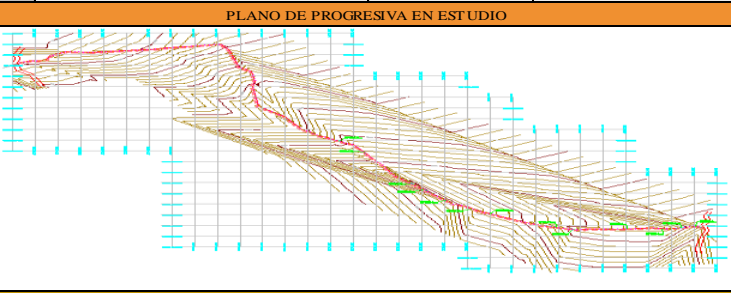
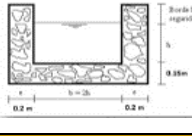


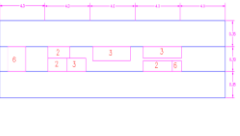

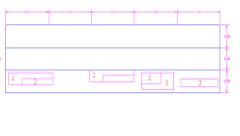

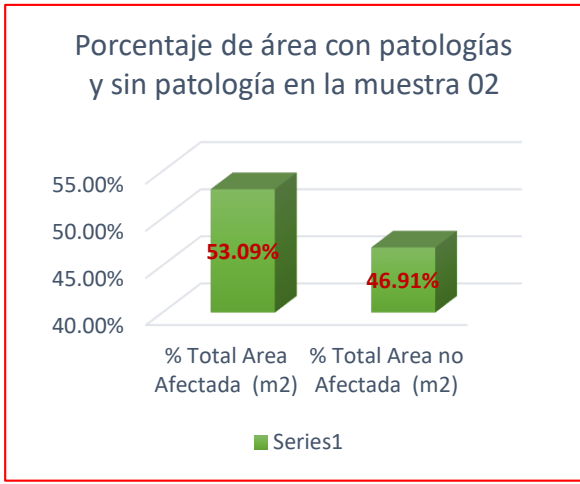
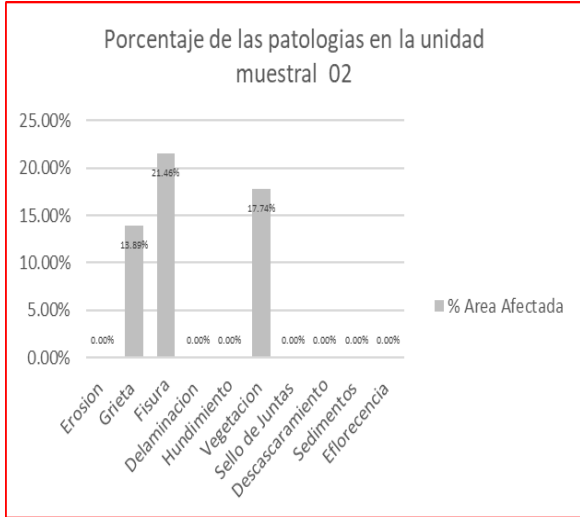
INSTRUMENTO DE EVALUACION							 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MACHECANCH DEL C.P DE MALLACAYAN DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA DE AJJA, DEPARTAMENTO ANCASH-2018								
AUTOR	Bach.Romero Mejia Roberth	MUESTRA	2		LADO	MARGEN IZQUIERDO		
ASESOR	Mag. Cantu Prado Victor Hugo	PROGRESIVA (Km)	0+040-0+060			BASE O SOLERA		
LUGAR	Sector Machecancha	PROVINCIA	Ajja		MARGEN DERECHO			
DISTRITO	La Merced	REGION	Ancash		FECHA	May-18		
MANUAL DE DAÑO		NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO				
N°	PATOLOGIA	1	LEVE					
1	Erosion	2	MODERADO					
2	Grieta	3	SEVERO					
3	Fisura	SECCION DE CANAL						
4	Delaminacion							
5	Hundimiento							
6	Vegetacion							
7	Sello de Juntas							
8	Descascaramiento							
9	Sedimentos							
10	Eflorescencia							
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 2								
MARGEN DERECHO		Areas m2:	5.00	1	2	3	FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad			plano de tipo de patologia identificado
0+040-0+060	1	Erosion	0.00	0.00%	4	5	0	
	2	Grieta	0.49	4.05%				
	3	Fisura	0.60	4.98%				
	4	Delaminacion	0.00	0.00%				
	5	Hundimiento	0.00	0.00%				
	6	Vegetacion	1.06	8.83%				
	7	Sello de Juntas	0.00	0.00%				
	8	Descascaramiento	0.00	0.00%				
	9	Sedimentos	0.00	0.00%				
	10	Eflorescencia	0.00	0.00%				
Total de Patologia		2.14	17.87%					
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 2								
BASE O SOLERA		Areas m2:	6.00	1	2	3	FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad			plano de tipo de patologia identificado
0+040-0+060	1	Erosion	-	0.00%	1	5	0	
	2	Grieta	0.94	7.81%				
	3	Fisura	1.54	12.81%				
	4	Delaminacion	-	0.00%				
	5	Hundimiento	-	0.00%				
	6	Vegetacion	-	0.00%				
	7	Sello de Juntas	-	0.00%				
	8	Descascaramiento	-	0.00%				
	9	Sedimentos	-	0.00%				
	10	Eflorescencia	-	0.00%				
Total de Patologia		2.48	20.63%					
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 2								
MARGEN IZQUIERDO		Areas m2:	5.00	1	2	3	FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad			plano de tipo de patologia identificado
0+040-0+060	1	Erosion	-	0.00%	3	3	3	
	2	Grieta	0.24	2.02%				
	3	Fisura	0.44	3.66%				
	4	Delaminacion	-	0.00%				
	5	Hundimiento	-	0.00%				
	6	Vegetacion	-	8.91%				
	7	Sello de Juntas	-	0.00%				
	8	Descascaramiento	-	0.00%				
	9	Sedimentos	-	0.00%				
	10	Eflorescencia	-	0.00%				
Total de Patologia		0.68	14.59%					

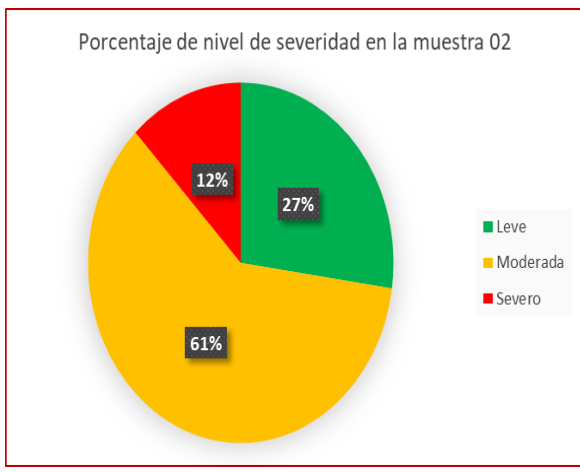
Grafico 2: Incidencia de patologías en la Muestra N° 2



% Total Área Afectada (m2)	% Total Área no Afectada (m2)
53.09%	46.91%



Patologias	% Área Afectada	N° Severidad		
		L	M	S
Erosion	0.00%	0	0	0
Grieta	13.89%	0	5	1
Fisura	21.46%	2	8	2
Delaminacion	0.00%	0	0	0
Hundimiento	0.00%	0	0	0
Vegetacion	17.74%	6	0	0
Sello de Juntas	0.00%	0	0	0
Descascaramiento	0.00%	0	0	0
Sedimentos	0.00%	0	0	0
Eflorescencia	0.00%	0	0	0



nivel de severidad	cantidad de nivel	% de Severidad
Leve	9	27.27%
Moderada	20	60.61%
Severo	4	12.12%
Total	33	

Muestra N° 03

La muestra N° 03 se refiere a la estructura del canal Machecancha base, margen izquierdo y derecho, se encuentra ubicada entre las progresiva 0+080- 0+100, las patologías más determinantes encontradas fueron: Agrietamiento, fisuración y vegetación.

Cuadro 3:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías



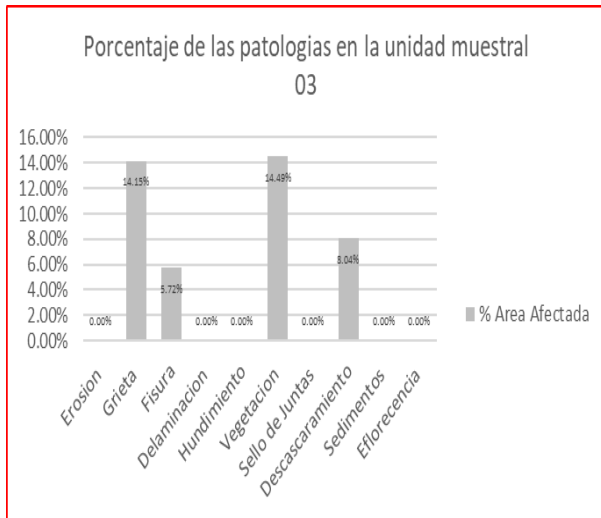
INSTRUMENTO DE EVALUACION								
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MACHECANCHA DEL C.P DE MALLACAYAN DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA DE AIJA, DEPARTAMENTO ANCASH-2018								
AUTOR	Bach. Romero Mejia Roberth	MUESTRA	3		LADO	MARGEN IZQUIERDO		
ASESOR	Mag. Cantu Prado Victor Hugo	PROGRESIVA (Km)	0+080-0+100			BASE O SOLERA		
LUGAR	Sector Machecancha	PROVINCIA	Aija		MARGEN DERECHO			
DISTRITO	La Merced	REGION	Ancash		FECHA	May-18		
MANUAL DE DAÑO		NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO				
N°	PATOLOGIA							
1	Erosion	1	LEVE					
2	Grieta	2	MODERADO					
3	Fisura	3	SEVERO					
4	Delaminacion	SECCION DE CANAL						
5	Hundimiento							
6	Vegetacion							
7	Sello de Juntas							
8	Descascaramiento							
9	Sedimentos							
10	Eflorescencia							
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 3								
MARGEN DERECHO		Areas m2:	5.00	1	2	3	FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad		plano de tipo de patologia identificado	
0+080-0+100	1	Erosion	0.00	0.00%	4	9		1
	2	Grieta	0.56	4.64%				
	3	Fisura	0.33	2.77%				
	4	Delaminacion	0.00	0.00%				
	5	Hundimiento	0.00	0.00%				
	6	Vegetacion	0.77	6.42%				
	7	Sello de Juntas	0.00	0.00%				
	8	Descascaramiento	0.96	3.84%				
	9	Sedimentos	0.00	0.00%				
	10	Eflorescencia	0.00	0.00%				
Total de Patologia		2.62	17.66%					
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 3								
BASE O SOLERA		Areas m2:	6.00	1	2	3	FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad		plano de tipo de patologia identificado	
0+080-0+100	1	Erosion	-	0.00%	4	2		0
	2	Grieta	0.65	5.42%				
	3	Fisura	-	0.00%				
	4	Delaminacion	-	0.00%				
	5	Hundimiento	-	0.00%				
	6	Vegetacion	-	0.00%				
	7	Sello de Juntas	-	0.00%				
	8	Descascaramiento	-	0.00%				
	9	Sedimentos	-	0.00%				
	10	Eflorescencia	-	0.00%				
Total de Patologia		0.65	5.42%					
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 3								
MARGEN IZQUIERO		Areas m2:	5.00	1	2	3	FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad		plano de tipo de patologia identificado	
0+080-0+100	1	Erosion	-	0.00%	5	7		2
	2	Grieta	0.49	4.10%				
	3	Fisura	0.35	2.95%				
	4	Delaminacion	-	0.00%				
	5	Hundimiento	-	0.00%				
	6	Vegetacion	-	8.08%				
	7	Sello de Juntas	-	0.00%				
	8	Descascaramiento	1.05	4.20%				
	9	Sedimentos	-	0.00%				
	10	Eflorescencia	-	0.00%				
Total de Patologia		1.90	19.32%					

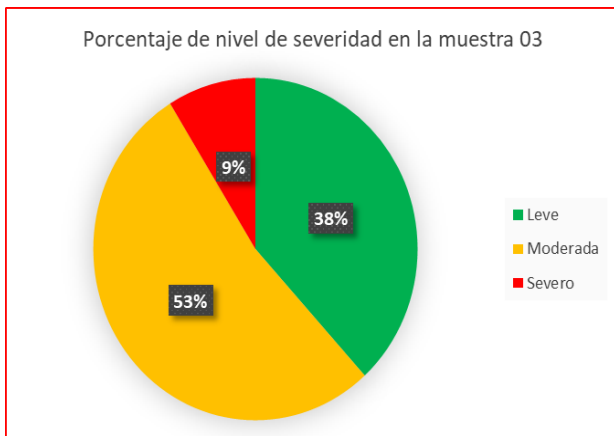
Grafico 3 Incidencia de patologías en la Muestra N°3



% Total Area Afectada (m2)	% Total Area no Afectada (m2)
42.40%	57.60%



Patologias	% Area Afectada	N° Severidad		
		L	M	S
Erosion	0.00%	0	0	0
Grieta	14.15%	6	2	1
Fisura	5.72%	2	3	1
Delaminacion	0.00%	0	0	0
Hundimiento	0.00%	1	7	1
Vegetacion	14.49%	4	0	0
Sello de Juntas	0.00%	0	0	0
Descascaramiento	8.04%	0	6	0
Sedimentos	0.00%	0	0	0
Eflorescencia	0.00%	0	0	0



nivel de severidad	cantidad de nivel	% de Severidad
Leve	13	38.24%
Moderada	18	52.94%
Severo	3	8.82%
Total	34	

Muestra N° 04

La muestra N° 04 se refiere a la estructura del canal Machecancha base, margen izquierdo y derecho, se encuentra ubicada entre las progresiva 0+160- 0+180, las patologías más determinantes encontradas fueron: Agrietamiento, fisuración, descas. y vegetación.

Cuadro 4:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías


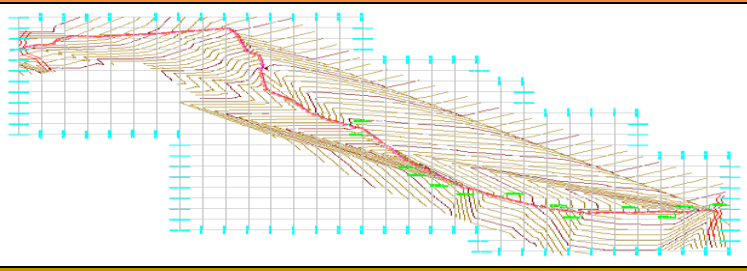
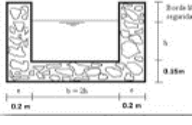






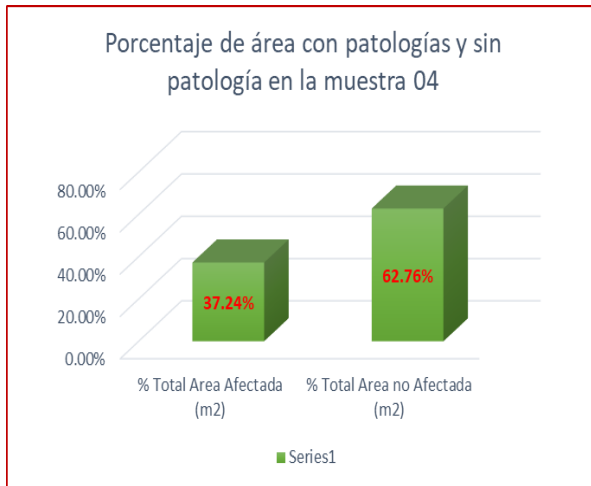
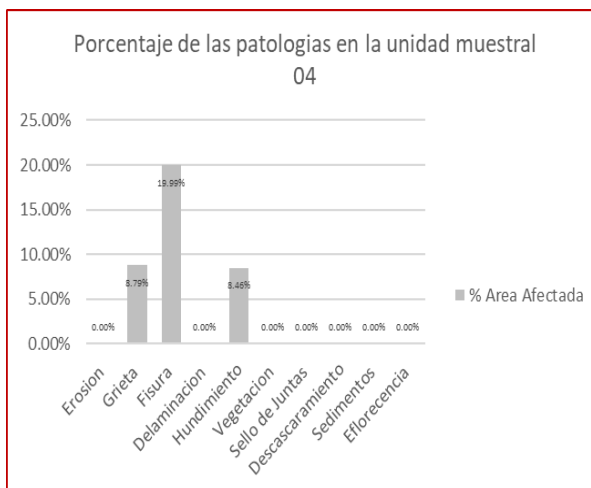
INSTRUMENTO DE EVALUACION									
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MACHECANCH DEL C.P DE MALLACAYAN DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA DE AIJA, DEPARTAMENTO ANCASH-2018									
AUTOR	Bach. Romero Mejía Roberth		MUESTRA	4		LADO	MARGEN IZQUIERDO		
ASESOR	Mag. Cantu Prado Víctor Hugo		PROGRESIVA (Km)	0+160-0+180			BASE O SOLERA		
LUGAR	Sector Machecancha		PROVINCIA	Aija		MARGEN DERECHO			
DISTRITO	La Merced		REGION	Ancash		FECHA	May-18		
MANUAL DE DAÑO		NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO					
N°	PATOLOGIA		1	LEVE					
1	Erosion		2	MODERADO					
2	Grieta		3	SEVERO					
3	Fisura		SECCION DE CANAL						
4	Delaminacion								
5	Hundimiento								
6	Vegetacion								
7	Sello de Juntas								
8	Descascaramiento								
9	Sedimentos								
10	Eflorencia								
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 4									
MARGEN DERECHO		Areas m2:		5.00		1	2	3	FOTOGRAFIA
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad	plano de tipo de patologia identificado			
0+160-0+180	1	Erosion	0.00	0.00%	1	6	0		
	2	Grieta	0.55	4.55%					
	3	Fisura	0.54	4.49%					
	4	Delaminacion	0.00	0.00%					
	5	Hundimiento	0.00	0.00%					
	6	Vegetacion	0.00	0.00%					
	7	Sello de Juntas	0.00	0.00%					
	8	Descascaramiento	0.00	0.00%					
	9	Sedimentos	0.00	0.00%					
	10	Eflorencia	0.00	0.00%					
Total de Patologia			1.08	9.04%					
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 4									
BASE O SOLERA		Areas m2:		6.00		1	2	3	FOTOGRAFIA
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad	plano de tipo de patologia identificado			
0+160-0+180	1	Erosion	-	0.00%	4	2	0		
	2	Grieta	-	0.00%					
	3	Fisura	1.39	11.54%					
	4	Delaminacion	-	0.00%					
	5	Hundimiento	1.02	8.46%					
	6	Vegetacion	-	0.00%					
	7	Sello de Juntas	-	0.00%					
	8	Descascaramiento	-	0.00%					
	9	Sedimentos	-	0.00%					
	10	Eflorencia	-	0.00%					
Total de Patologia			2.40	20.00%					
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 4									
MARGEN IZQUIERO		Areas m2:		5.00		1	2	3	FOTOGRAFIA
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad	plano de tipo de patologia identificado			
0+160-0+180	1	Erosion	-	0.00%	2	6	2		
	2	Grieta	0.51	4.24%					
	3	Fisura	0.47	3.96%					
	4	Delaminacion	-	0.00%					
	5	Hundimiento	-	0.00%					
	6	Vegetacion	-	0.00%					
	7	Sello de Juntas	-	0.00%					
	8	Descascaramiento	-	0.00%					
	9	Sedimentos	-	0.00%					
	10	Eflorencia	-	0.00%					
Total de Patologia			0.98	8.20%					

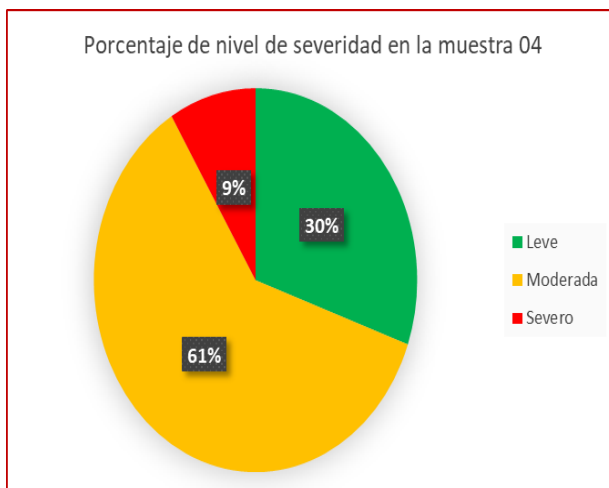
Grafico 4: Incidencia de patologías en la Muestra N°4



% Total Area Afectada (m2)	% Total Area no Afectada (m2)
37.24%	62.76%



Patologias	% Area Afectada	N° Severidad		
		L	M	S
Erosion	0.00%	0	0	0
Grieta	8.79%	1	5	1
Fisura	19.99%	6	5	1
Delaminacion	0.00%	0	0	0
Hundimiento	8.46%	0	4	0
Vegetacion	0.00%	0	0	0
Sello de Juntas	0.00%	0	0	0
Descascaramiento	0.00%	0	0	0
Sedimentos	0.00%	0	0	0
Eflorescencia	0.00%	0	0	0



nivel de severidad	cantidad de nivel	% de Severidad
Leve	7	30.43%
Moderada	14	60.87%
Severo	2	8.70%
Total	23	

Muestra N° 05

La muestra N° 05 se refiere a la estructura del canal Machecancha base, margen izquierdo y derecho, se encuentra ubicada entre las progresiva 0+280– 0+300, las patologías más determinantes encontradas fueron: Agrietamiento, fisuración, descas. y vegetación.

Cuadro 5:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías


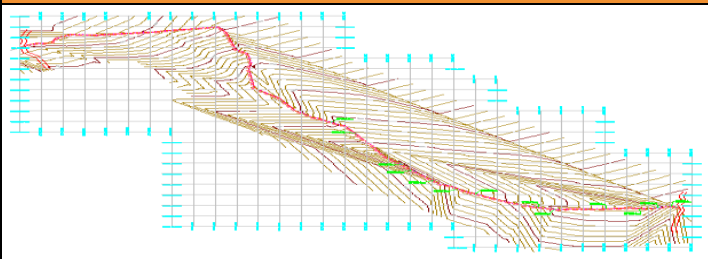
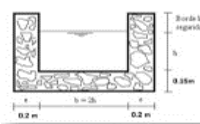
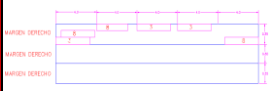





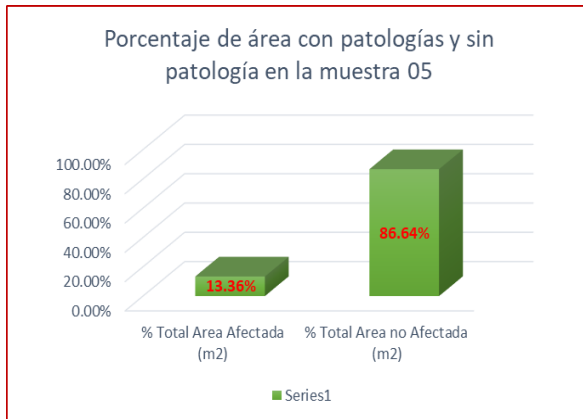
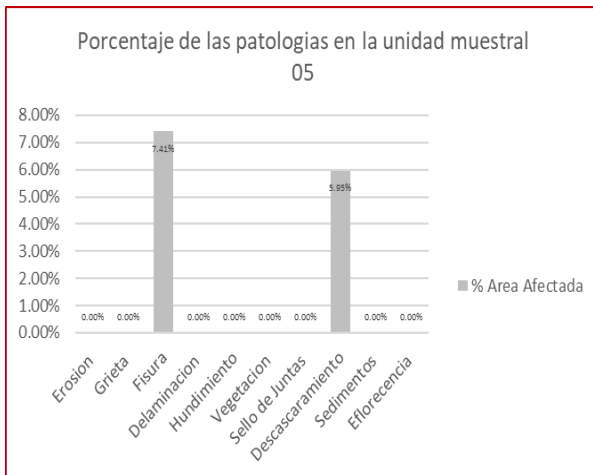
INSTRUMENTO DE EVALUACION									
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MACHECANCH DEL C.P DE MALLACAYAN DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA DE AJIA, DEPARTAMENTO ANCASH-2018									
AUTOR	Bach. Romero Mejia Roberth		MUESTRA	5		LADO	MARGEN IZQUIERDO		
ASESOR	Mag. Cantu Prado Victor Hugo		PROGRESIVA (Km)	0+280-0+300			BASE O SOLERA		
LUGAR	Sector Machecancha		PROVINCIA	Ajia		MARGEN DERECHO			
DISTRITO	La Merced		REGION	Ancash		FECHA	May-18		
MANUAL DE DAÑO		NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO					
N°	PATOLOGIA								
1	Erosion		1	LEVE					
2	Grieta		2	MODERADO					
3	Fisura		3	SEVERO					
4	Delaminacion		SECCION DE CANAL						
5	Hundimiento								
6	Vegetacion								
7	Sello de Juntas								
8	Descascaramiento								
9	Sedimentos								
10	Eflorcencia								
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 5									
MARGEN DERECHO			Areas m2:	5.00	1	2	3	FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad			plano de tipo de patologia identificado UBICACION DE LAS PATOLOGIAS EN EL CANAL 	
0+280-0+300	1	Erosion	0.00	0.00%	6	2	0		
	2	Grieta	0.00	0.00%					
	3	Fisura	0.48	4.01%					
	4	Delaminacion	0.00	0.00%					
	5	Hundimiento	0.00	0.00%					
	6	Vegetacion	0.00	0.00%					
	7	Sello de Juntas	0.00	0.00%					
	8	Descascaramiento	0.57	2.27%					
	9	Sedimentos	0.00	0.00%					
	10	Eflorcencia	0.00	0.00%					
Total de Patologia			1.05	6.28%					
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 5									
BASE O SOLERA			Areas m2:	6.00	1	2	3	FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad			plano de tipo de patologia identificado UBICACION DE LAS PATOLOGIAS EN EL CANAL 	
0+280-0+300	1	Erosion	-	0.00%	0	0	0		
	2	Grieta	-	0.00%					
	3	Fisura	-	0.00%					
	4	Delaminacion	-	0.00%					
	5	Hundimiento	-	0.00%					
	6	Vegetacion	-	0.00%					
	7	Sello de Juntas	-	0.00%					
	8	Descascaramiento	-	0.00%					
	9	Sedimentos	-	0.00%					
	10	Eflorcencia	-	0.00%					
Total de Patologia			0.00	0.00%					
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 5									
MARGEN IZQUIERDO			Areas m2:	5.00	1	2	3	FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad			plano de tipo de patologia identificado UBICACION DE LAS PATOLOGIAS EN EL CANAL 	
0+280-0+300	1	Erosion	-	0.00%	2	3	3		
	2	Grieta	-	0.00%					
	3	Fisura	0.41	3.40%					
	4	Delaminacion	-	0.00%					
	5	Hundimiento	-	0.00%					
	6	Vegetacion	-	0.00%					
	7	Sello de Juntas	-	0.00%					
	8	Descascaramiento	0.92	3.68%					
	9	Sedimentos	-	0.00%					
	10	Eflorcencia	-	0.00%					
Total de Patologia			1.33	7.08%					

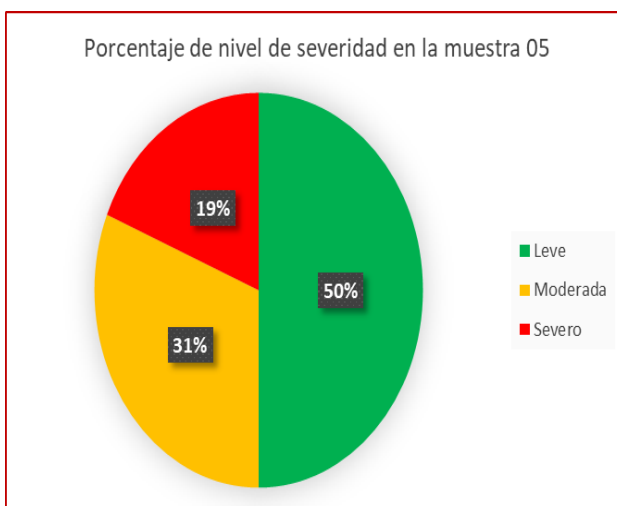
Grafico 5: Incidencia de patologías en la Muestra N°5



% Total Area Afectada (m2)	% Total Area no Afectada (m2)
13.36%	86.64%



Patologias	% Area Afectada	N° Severidad		
		L	M	S
Erosion	0.00%	0	0	0
Grieta	0.00%	0	0	0
Fisura	7.41%	4	1	3
Delaminacion	0.00%	0	0	0
Hundimiento	0.00%	0	0	0
Vegetacion	0.00%	0	0	0
Sello de Juntas	0.00%	0	0	0
Descascaramiento	5.95%	4	4	0
Sedimentos	0.00%	0	0	0
Eflorescencia	0.00%	0	0	0



nivel de severidad	cantidad de nivel	% de Severidad
Leve	8	50.00%
Moderada	5	31.25%
Severo	3	18.75%
Total	16	

Muestra N° 06

La muestra N° 06 se refiere a la estructura del canal Machecancha base, margen izquierdo y derecho, se encuentra ubicada entre las progresiva 0+320- 0+340, las patologías más determinantes encontradas fueron: Agrietamiento, fisuración, descas. y vegetación.

Cuadro 6:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías


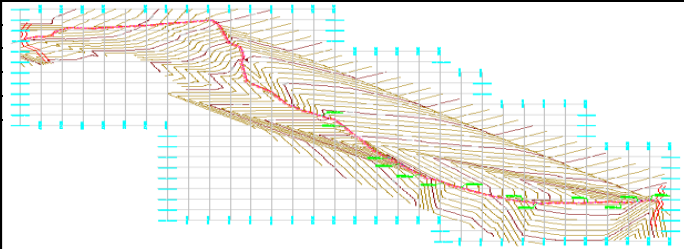
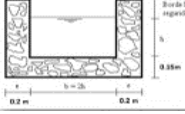



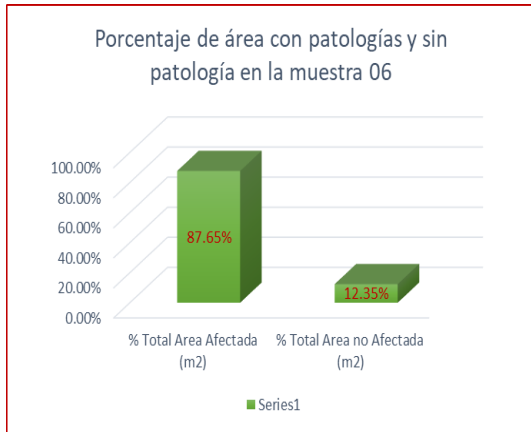
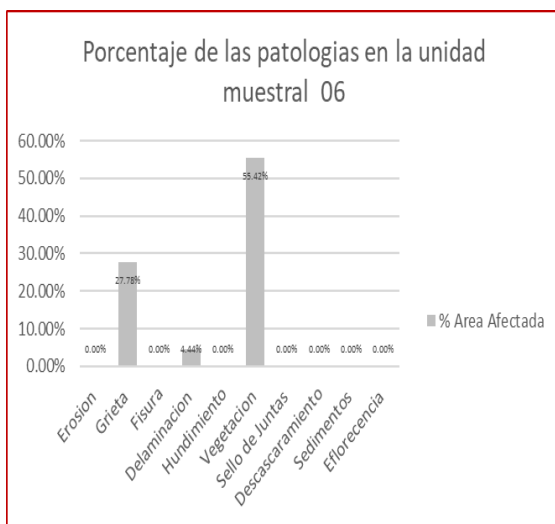
INSTRUMENTO DE EVALUACION								
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MACHECANCH DEL C.P DE MALLACAYAN DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA DE AJJA, DEPARTAMENTO ANCASH-2018								
AUTOR	Bach. Romero Mejía Roberth	MUESTRA	6	LADO	MARGEN IZQUIERDO			
ASESOR	Mag. Cantu Prado Victor Hugo	PROGRESIVA (Km)	0+320-0+340		BASE O SOLERA			
LUGAR	Sector Machecancha	PROVINCIA	Aija	MARGEN DERECHO				
DISTRITO	La Merced	REGION	Ancash	FECHA	May-18			
MANUAL DE DAÑO		NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO				
N°	PATOLOGIA							
1	Erosion	1	LEVE					
2	Grieta	2	MODERADO					
3	Fisura	3	SEVERO					
4	Delaminacion	SECCION DE CANAL						
5	Hundimiento							
6	Vegetacion							
7	Sello de Juntas							
8	Descascaramiento							
9	Sedimentos							
10	Eflorescencia							
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 6								
MARGEN DERECHO		Areas m2:	5.00	1	2	3	FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad			
0+320-0+340	1	Erosion	0.00	0.00%	3	8	0	
	2	Grieta	0.81	6.71%				
	3	Fisura	0.00	0.00%				
	4	Delaminacion	0.57	2.28%				
	5	Hundimiento	0.00	0.00%				
	6	Vegetacion	4.09	34.12%				
	7	Sello de Juntas	0.00	0.00%				
	8	Descascaramiento	0.00	0.00%				
	9	Sedimentos	0.00	0.00%				
	10	Eflorescencia	0.00	0.00%				
Total de Patologia		5.47	43.11%					
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 6								
BASE O SOLERA		Areas m2:	6.00	1	2	3	FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad			
0+320-0+340	1	Erosion	-	0.00%	4	0	0	
	2	Grieta	1.94	16.13%				
	3	Fisura	-	0.00%				
	4	Delaminacion	-	0.00%				
	5	Hundimiento	-	0.00%				
	6	Vegetacion	-	0.00%				
	7	Sello de Juntas	-	0.00%				
	8	Descascaramiento	-	0.00%				
	9	Sedimentos	-	0.00%				
	10	Eflorescencia	-	0.00%				
Total de Patologia		1.94	16.13%					
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 6								
MARGEN IZQUIERDO		Areas m2:	5.00	1	2	3	FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad			
0+320-0+340	1	Erosion	-	0.00%	4	6	1	
	2	Grieta	0.59	4.94%				
	3	Fisura	-	0.00%				
	4	Delaminacion	0.54	2.16%				
	5	Hundimiento	-	0.00%				
	6	Vegetacion	-	21.31%				
	7	Sello de Juntas	-	0.00%				
	8	Descascaramiento	-	0.00%				
	9	Sedimentos	-	0.00%				
	10	Eflorescencia	-	0.00%				
Total de Patologia		1.13	28.41%					

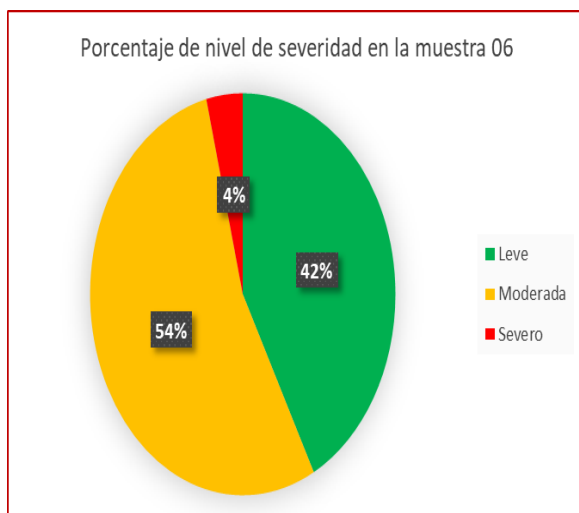
Grafico 6: Incidencia de patologías en la Muestra N°6



% Total Area Afectada (m2)	% Total Area no Afectada (m2)
87.65%	12.35%



Patologias	% Area Afectada	N° Severidad		
		L	M	S
Erosion	0.00%	0	0	0
Grieta	27.78%	6	5	1
Fisura	0.00%	0	0	0
Delaminacion	4.44%	0	4	0
Hundimiento	0.00%	0	0	0
Vegetacion	55.42%	5	5	0
Sello de Juntas	0.00%	0	0	0
Descascaramiento	0.00%	0	0	0
Sedimentos	0.00%	0	0	0
Eflorescencia	0.00%	0	0	0



nivel de severidad	cantidad de nivel	% de Severidad
Leve	11	42.31%
Moderada	14	53.85%
Severo	1	3.85%
Total	26	

Muestra N° 07

La muestra N° 07 se refiere a la estructura del canal Machecancha base, margen izquierdo y derecho, se encuentra ubicada entre las progresiva 0+480- 0+500, las patologías más determinantes encontradas fueron: Agrietamiento, fisuración, descas. y vegetación.

Cuadro 7:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías


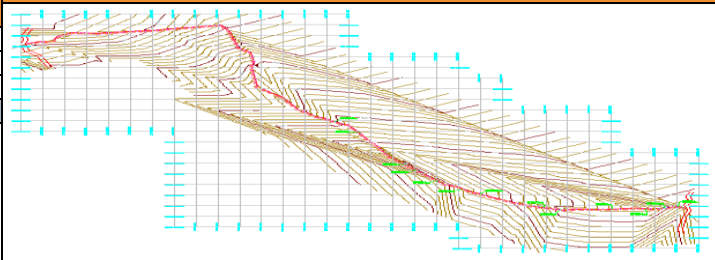
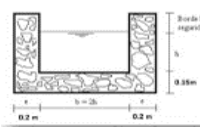
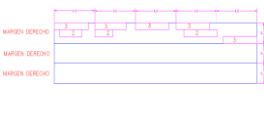





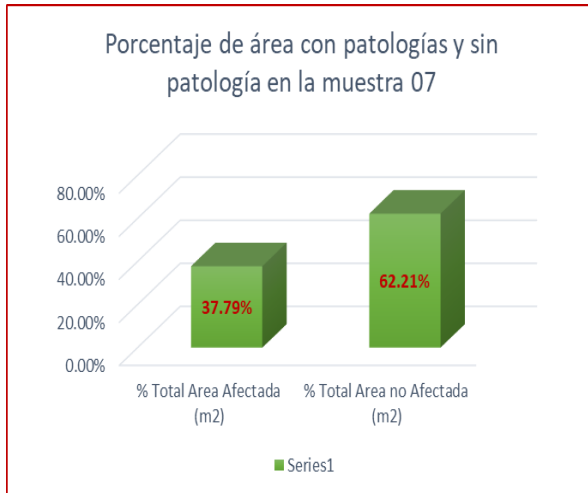
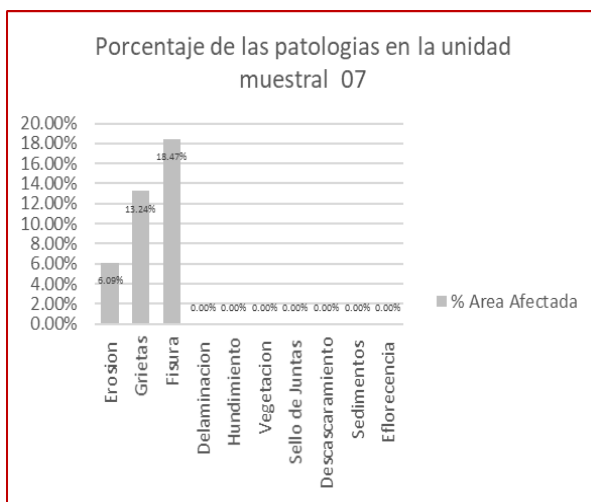
INSTRUMENTO DE EVALUACION								
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MACHECANCHA DEL C.P DE MALLACAYAN DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA DE AIJA, DEPARTAMENTO ANCASH-2018								
AUTOR	Bach.Romero Mejia Roberth	MUESTRA	7		LADO	MARGEN IZQUIERDO		
ASESOR	Mag. Cantu Prado Victor Hugo	PROGRESIVA (Km)	0+480-0+500			BASE O SOLERA		
LUGAR	Sector Machecancha	PROVINCIA	Aija		MARGEN DERECHO			
DISTRITO	La Merced	REGION	Ancash		FECHA	May-18		
MANUAL DE DAÑO		NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO				
N°	PATOLOGIA	1	LEVE					
1	Erosion	2	MODERADO					
2	Grietas	3	SEVERO					
3	Fisura	SECCION DE CANAL						
4	Delaminacion							
5	Hundimiento							
6	Vegetacion							
7	Sello de Juntas							
8	Descascaramiento							
9	Sedimentos							
10	Eflorescencia							
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 7								
MARGEN DERECHO		Areas m2:	5.00	1	2	3	FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad			plano de tipo de patologia identificado 
0+480-0+500	1	Erosion	0.00	0.00%	1	2	2	
	2	Grietas	0.31	2.62%				
	3	Fisura	0.41	3.43%				
	4	Delaminacion	0.00	0.00%				
	5	Hundimiento	0.00	0.00%				
	6	Vegetacion	0.00	0.00%				
	7	Sello de Juntas	0.00	0.00%				
	8	Descascaramiento	0.00	0.00%				
	9	Sedimentos	0.00	0.00%				
	10	Eflorescencia	0.00	0.00%				
Total de Patologia			0.73	6.05%				
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 7								
BASE O SOLERA		Areas m2:	6.00	1	2	3	FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad			plano de tipo de patologia identificado 
0+480-0+500	1	Erosion	1.52	6.09%	7	0	0	
	2	Grietas	0.94	7.83%				
	3	Fisura	1.29	10.75%				
	4	Delaminacion	-	0.00%				
	5	Hundimiento	-	0.00%				
	6	Vegetacion	-	0.00%				
	7	Sello de Juntas	-	0.00%				
	8	Descascaramiento	-	0.00%				
	9	Sedimentos	-	0.00%				
	10	Eflorescencia	-	0.00%				
Total de Patologia			3.75	24.67%				
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 7								
MARGEN IZQUIERDO		Areas m2:	5.00	1	2	3	FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad			plano de tipo de patologia identificado 
0+480-0+500	1	Erosion	-	0.00%	1	4	1	
	2	Grietas	0.33	2.78%				
	3	Fisura	0.51	4.29%				
	4	Delaminacion	-	0.00%				
	5	Hundimiento	-	0.00%				
	6	Vegetacion	-	0.00%				
	7	Sello de Juntas	-	0.00%				
	8	Descascaramiento	-	0.00%				
	9	Sedimentos	-	0.00%				
	10	Eflorescencia	-	0.00%				
Total de Patologia			0.85	7.07%				

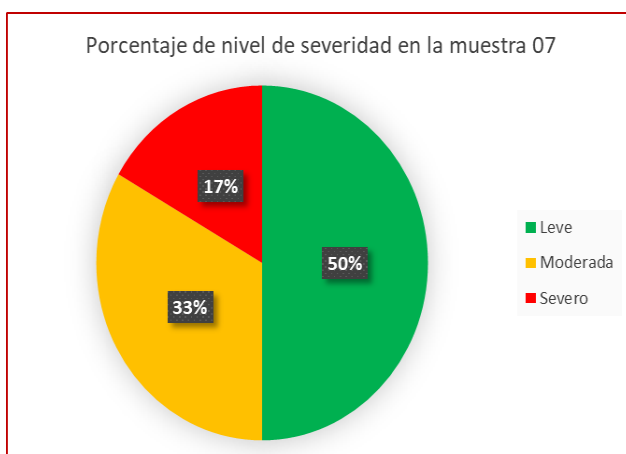
Grafico 7: Incidencia de patologías en la Muestra N°7



% Total Area Afectada (m2)	% Total Area no Afectada (m2)
37.79%	62.21%



Patologias	% Area Afectada	N° Severidad		
		L	M	S
Erosion	6.09%	2	0	0
Grietas	13.24%	4	2	0
Fisura	18.47%	3	4	2
Delaminacion	0.00%	0	0	0
Hundimiento	0.00%	0	0	0
Vegetacion	0.00%	0	0	0
Sello de Juntas	0.00%	0	0	0
Descascaramiento	0.00%	0	0	0
Sedimentos	0.00%	0	0	0
Eflorescencia	0.00%	0	0	0



nivel de severidad	cantidad de nivel	% de Severidad
Leve	9	50.00%
Moderada	6	33.33%
Severo	3	16.67%
Total	18	

Muestra N° 08

La muestra N° 08 se refiere a la estructura del canal Machecancha base, margen izquierdo y derecho, se encuentra ubicada entre las progresiva 0+520- 0+540, las patologías más determinantes encontradas fueron: Agrietamiento, fisuración, descas. y vegetación.

Cuadro 8:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías


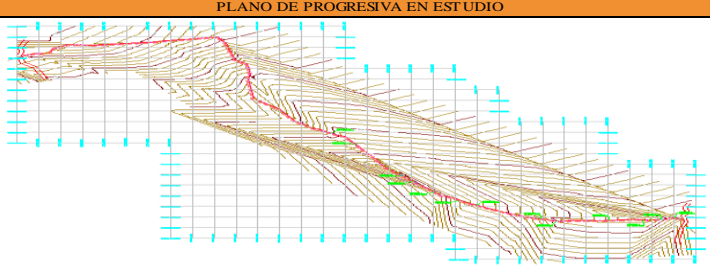
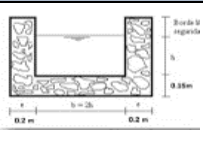
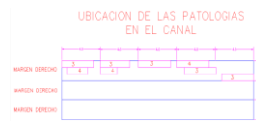





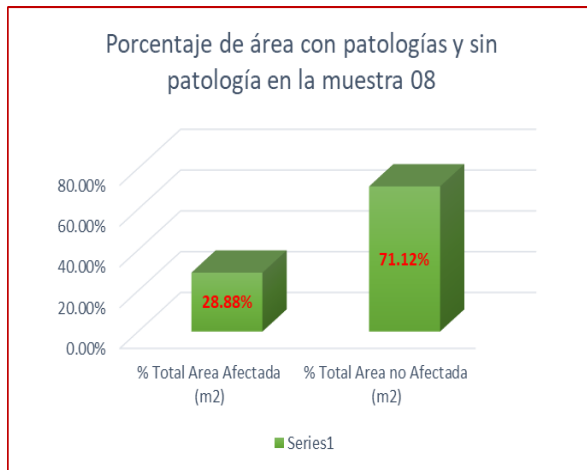
INSTRUMENTO DE EVALUACION							 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MACHECANCHA DEL C.P DE MALLACAYAN DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA DE AIJA, DEPARTAMENTO ANCASH-2018								
AUTOR	Bach.Romero Mejia Roberth	MUESTRA	8		LADO	MARGEN IZQUIERDO		
ASESOR	Mag. Cantu Prado Victor Hugo	PROGRESIVA (Km)	0+520-0+540			BASE O SOLERA		
LUGAR	Sector Machecancha	PROVINCIA	Aija		MARGEN DERECHO			
DISTRITO	La Merced	REGION	Ancash		FECHA	May-18		
MANUAL DE DAÑO		NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO				
N°	PATOLOGIA	1	LEVE					
1	Erosion	2	MODERADO					
2	Crieta	3	SEVERO					
3	Fisura	SECCION DE CANAL						
4	Delaminacion							
5	Hundimiento							
6	Vegetacion							
7	Sello de Juntas							
8	Descascaramiento							
9	Sedimentos							
10	Eflorescencia							
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 8								
MARGEN DERECHO		Areas m2:	5.00	1	2	3	FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad		plano de tipo de patologia identificado UBICACION DE LAS PATOLOGIAS EN EL CANAL 	
0+520-0+540	1	Erosion	0.00	0.00%	2	3		0
	2	Crieta	0.00	0.00%				
	3	Fisura	0.68	5.65%				
	4	Delaminacion	0.45	1.80%				
	5	Hundimiento	0.00	0.00%				
	6	Vegetacion	0.00	0.00%				
	7	Sello de Juntas	0.00	0.00%				
	8	Descascaramiento	0.00	0.00%				
	9	Sedimentos	0.00	0.00%				
	10	Eflorescencia	0.00	0.00%				
Total de Patologia		1.13	7.45%					
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 8								
BASE O SOLERA		Areas m2:	6.00	1	2	3	FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad		plano de tipo de patologia identificado UBICACION DE LAS PATOLOGIAS EN EL CANAL 	
0+520-0+540	1	Erosion	-	0.00%	3	0		0
	2	Crieta	-	0.00%				
	3	Fisura	1.82	15.17%				
	4	Delaminacion	-	0.00%				
	5	Hundimiento	-	0.00%				
	6	Vegetacion	-	0.00%				
	7	Sello de Juntas	-	0.00%				
	8	Descascaramiento	-	0.00%				
	9	Sedimentos	-	0.00%				
	10	Eflorescencia	-	0.00%				
Total de Patologia		1.82	15.17%					
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 8								
MARGEN IZQUIERO		Areas m2:	5.00	1	2	3	FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad		plano de tipo de patologia identificado UBICACION DE LAS PATOLOGIAS EN EL CANAL 	
0+520-0+540	1	Erosion	-	0.00%	0	4		1
	2	Crieta	-	0.00%				
	3	Fisura	0.52	4.29%				
	4	Delaminacion	0.49	1.97%				
	5	Hundimiento	-	0.00%				
	6	Vegetacion	-	0.00%				
	7	Sello de Juntas	-	0.00%				
	8	Descascaramiento	-	0.00%				
	9	Sedimentos	-	0.00%				
	10	Eflorescencia	-	0.00%				
Total de Patologia		1.01	6.27%					

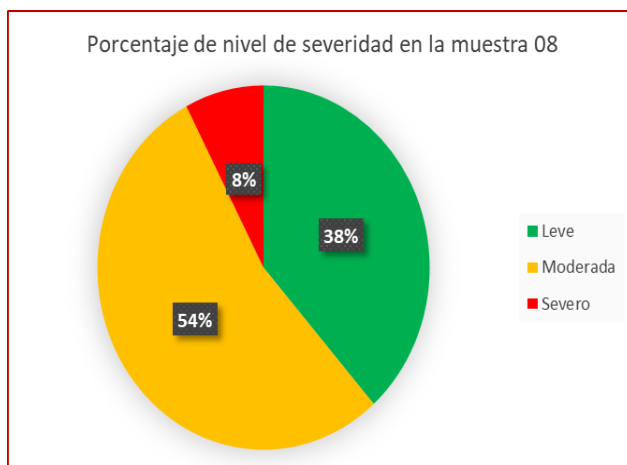
Grafico 8: Incidencia de patologías en la Muestra N°8



% Total Area Afectada (m2)	% Total Area no Afectada (m2)
28.88%	71.12%



Patologias	% Area Afectada	N° Severidad		
		L	M	S
Erosion	0.00%	0	0	0
Grieta	0.00%	0	0	0
Fisura	25.11%	5	3	1
Delaminacion	3.77%	0	4	0
Hundimiento	0.00%	0	0	0
Vegetacion	0.00%	0	0	0
Sello de Juntas	0.00%	0	0	0
Descascaramiento	0.00%	0	0	0
Sedimentos	0.00%	0	0	0
Eflorecencia	0.00%	0	0	0



nivel de severidad	cantidad de nivel	% de Severidad
Leve	5	38.46%
Moderada	7	53.85%
Severo	1	7.69%
Total	13	

Muestra N° 09

La muestra N° 09 se refiere a la estructura del canal Machecancha base, margen izquierdo y derecho, se encuentra ubicada entre las progresiva 0+580- 0+600, las patologías más determinantes encontradas fueron: Agrietamiento, fisuración, descas. y vegetación.

Cuadro 9:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías


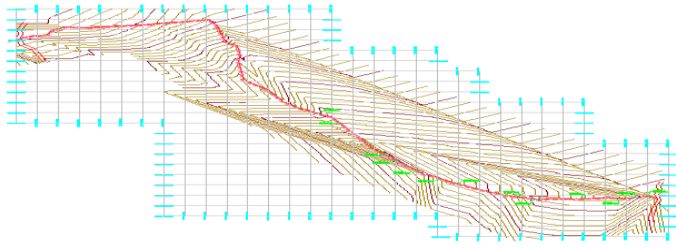
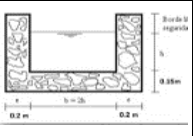


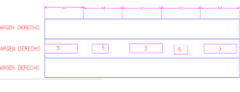
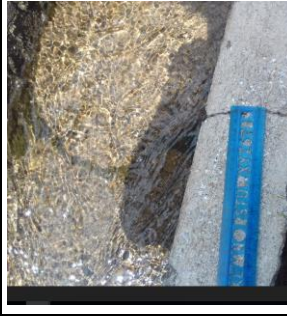


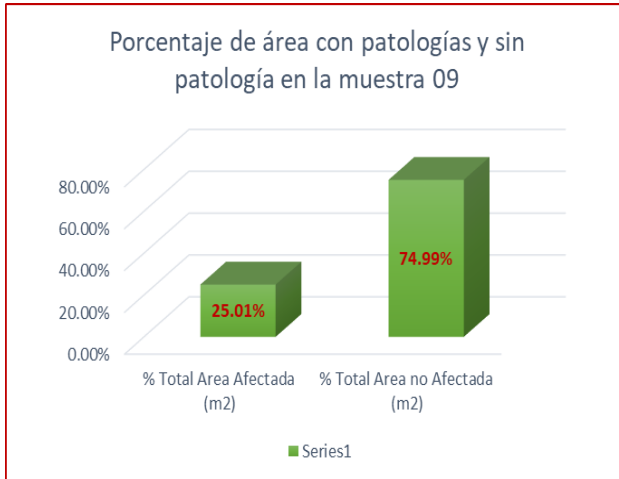
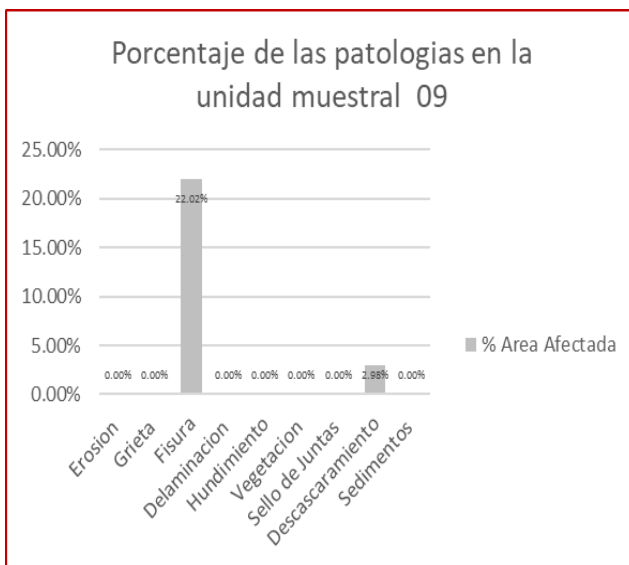
INSTRUMENTO DE EVALUACION						 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE			
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MACHECANCHA DEL C.P DE MALLACAYAN DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA DE AJJA, DEPARTAMENTO ANCASH-2018									
AUTOR	Bach. Romero Mejia Roberth	MUESTRA	9		LADO	MARGEN IZQUIERDO			
ASESOR	Mag. Cantu Prado Victor Hugo	PROGRESIVA (Km)	0+580-0+600			BASE O SOLERA			
LUGAR	Sector Machecancha	PROVINCIA	Ajja		MARGEN DERECHO				
DISTRITO	La Merced	REGION	Ancash		FECHA	May-18			
MANUAL DE DAÑO		NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO					
N°	PATOLOGIA								
1	Erosion	1	LEVE						
2	Grieta	2	MODERADO						
3	Fisura	3	SEVERO						
4	Delaminacion	SECCION DE CANAL							
5	Hundimiento								
6	Vegetacion								
7	Sello de Juntas								
8	Descascaramiento								
9	Sedimentos								
10	Eflorescencia								
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 9									
MARGEN DERECHO		Areas m2:	5.00	1	2	3	FOTOGRAFIA		
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad		plano de tipo de patologia identificado 		
0+580-0+600	1	Erosion	0.00	0.00%	3	2			0
	2	Grieta	0.00	0.00%					
	3	Fisura	0.48	3.99%					
	4	Delaminacion	0.00	0.00%					
	5	Hundimiento	0.00	0.00%					
	6	Vegetacion	0.00	0.00%					
	7	Sello de Juntas	0.00	0.00%					
	8	Descascaramiento	0.37	1.48%					
	9	Sedimentos	0.00	0.00%					
	10	Eflorescencia	0.00	0.00%					
Total de Patologia		0.85	5.47%						
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 9									
BASE O SOLERA		Areas m2:	6.00	1	2	3	FOTOGRAFIA		
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad		plano de tipo de patologia identificado 		
0+580-0+600	1	Erosion	-	0.00%	3	0			0
	2	Grieta	-	0.00%					
	3	Fisura	1.81	15.10%					
	4	Delaminacion	-	0.00%					
	5	Hundimiento	-	0.00%					
	6	Vegetacion	-	0.00%					
	7	Sello de Juntas	-	0.00%					
	8	Descascaramiento	-	0.00%					
	9	Sedimentos	-	0.00%					
	10	Eflorescencia	-	0.00%					
Total de Patologia		1.81	15.10%						
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 9									
MARGEN IZQUIERDO		Areas m2:	5.00	1	2	3	FOTOGRAFIA		
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad		plano de tipo de patologia identificado 		
0+580-0+600	1	Erosion	-	0.00%	2	2			1
	2	Grieta	-	0.00%					
	3	Fisura	0.35	2.93%					
	4	Delaminacion	-	0.00%					
	5	Hundimiento	-	0.00%					
	6	Vegetacion	-	0.00%					
	7	Sello de Juntas	-	0.00%					
	8	Descascaramiento	0.38	1.50%					
	9	Sedimentos	-	0.00%					
	10	Eflorescencia	-	0.00%					
Total de Patologia		0.73	4.44%						

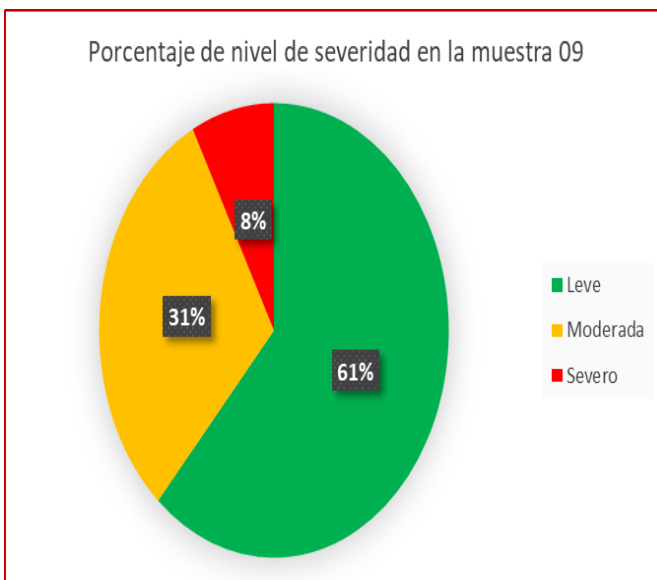
Grafico 9: Incidencia de patologías en la Muestra N°9



% Total Area Afectada (m2)	% Total Area no Afectada (m2)
25.01%	74.99%



Patologias	% Area Afectada	N° Severidad		
		L	M	S
Erosion	0.00%	0	0	0
Grieta	0.00%	0	0	0
Fisura	22.02%	8	0	1
Delaminacion	0.00%	0	0	0
Hundimiento	0.00%	0	0	0
Vegetacion	0.00%	0	0	0
Sello de Juntas	0.00%	0	0	0
Descascaramiento	2.98%	0	4	0
Sedimentos	0.00%	0	0	0
Eflorecencia	0.00%	0	0	0



nivel de severidad	cantidad de nivel	% de Severidad
Leve	8	61.54%
Moderada	4	30.77%
Severo	1	7.69%
Total	13	

Muestra N° 10

La muestra N° 10 se refiere a la estructura del canal Machecancha base, margen izquierdo y derecho, se encuentra ubicada entre las progresiva 0+580– 0+600, las patologías más determinantes encontradas fueron: Agrietamiento, fisuración, descas. y vegetación.

Cuadro 10:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías


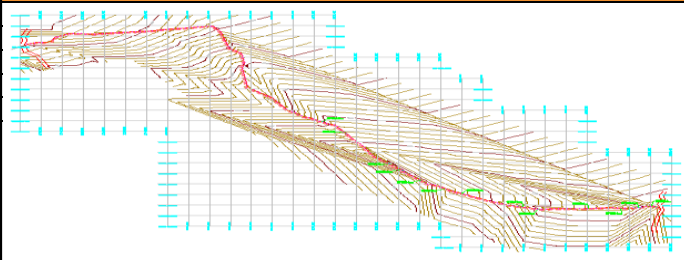
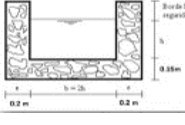
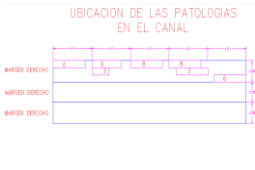



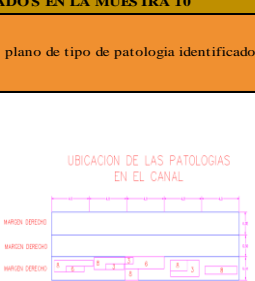

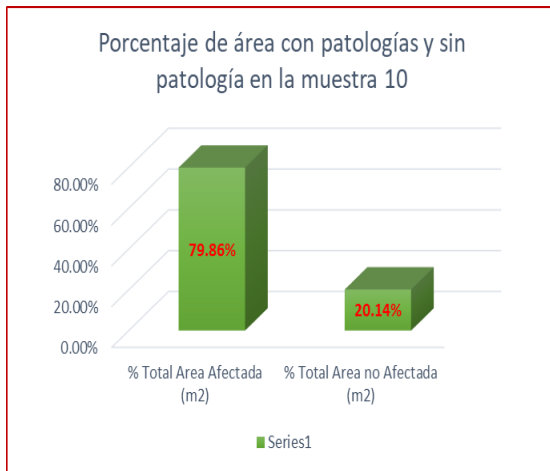
INSTRUMENTO DE EVALUACION										
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MACHECANCHA DEL C.P DE MALLACAYAN DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA DE AJJA, DEPARTAMENTO ANCASH-2018										
AUTOR	Bach. Romero Mejía Roberth	MUESTRA	10			LADO	MARGEN IZQUIERDO			
ASESOR	Mag. Cantu Prado Victor Hugo	PROGRESIVA (Km)	0+660-0+680				BASE O SOLERA			
LUGAR	Sector Machecancha	PROVINCIA	Ajja			MARGEN DERECHO				
DISTRITO	La Merced	REGION	Ancash			FECHA	May-18			
MANUAL DE DAÑO		NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO						
N°	PATOLOGIA	1	2	3						
1	Erosion	1	LEVE							
2	Grieta	2	MODERADO							
3	Fisura	3	SEVERO							
4	Delaminacion	SECCION DE CANAL								
5	Hundimiento									
6	Vegetacion									
7	Sello de Juntas									
8	Descascaramiento									
9	Sedimentos									
10	Eflorescencia									
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 10										
MARGEN DERECHO		Areas m2:	5.00	1	2	3	plano de tipo de patologia identificado		FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad					
0+660-0+680	1	Erosion	0.00	0.00%	5	5	0			
	2	Grieta	0.00	0.00%						
	3	Fisura	0.57	4.77%						
	4	Delaminacion	0.00	0.00%						
	5	Hundimiento	0.00	0.00%						
	6	Vegetacion	2.90	24.19%						
	7	Sello de Juntas	0.00	0.00%						
	8	Descascaramiento	0.26	1.02%						
	9	Sedimentos	0.00	0.00%						
	10	Eflorescencia	0.00	0.00%						
Total de Patologia		3.73	29.98%							
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 10										
BASE O SOLERA		Areas m2:	6.00	1	2	3	plano de tipo de patologia identificado		FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad					
0+660-0+680	1	Erosion	-	0.00%	3	0	0			
	2	Grieta	-	0.00%						
	3	Fisura	1.74	14.50%						
	4	Delaminacion	-	0.00%						
	5	Hundimiento	-	0.00%						
	6	Vegetacion	-	0.00%						
	7	Sello de Juntas	-	0.00%						
	8	Descascaramiento	-	0.00%						
	9	Sedimentos	-	0.00%						
	10	Eflorescencia	-	0.00%						
Total de Patologia		1.74	14.50%							
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 10										
MARGEN IZQUIERDO		Areas m2:	5.00	1	2	3	plano de tipo de patologia identificado		FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad					
0+660-0+680	1	Erosion	-	0.00%	4	5	1			
	2	Grieta	-	0.00%						
	3	Fisura	0.37	3.09%						
	4	Delaminacion	-	0.00%						
	5	Hundimiento	-	0.00%						
	6	Vegetacion	3.67	30.55%						
	7	Sello de Juntas	-	0.00%						
	8	Descascaramiento	0.44	1.74%						
	9	Sedimentos	-	0.00%						
	10	Eflorescencia	-	0.00%						
Total de Patologia		4.47	35.38%							

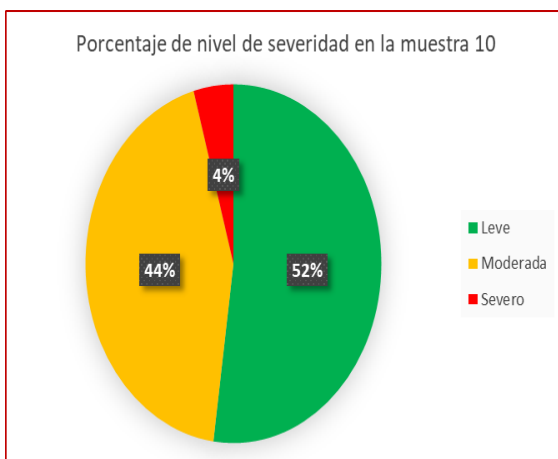
Grafico 10: Incidencia de patologías en la Muestra N° 10



% Total Area Afectada (m2)	% Total Area no Afectada (m2)
79.86%	20.14%



Patologías	% Area Afectada	N° Severidad		
		L	M	S
Erosion	0.00%	0	0	0
Grieta	0.00%	0	0	0
Fisura	22.36%	6	2	1
Delaminacion	0.00%	0	0	0
Hundimiento	0.00%	0	0	0
Vegetacion	54.74%	6	4	0
Sello de Juntas	0.00%	0	0	0
Descascaramiento	2.76%	0	4	0
Sedimentos	0.00%	0	0	0
Eflorrecencia	0.00%	0	0	0



nivel de severidad	cantidad de nivel	% de Severidad
Leve	12	52.17%
Moderada	10	43.48%
Severo	1	4.35%
Total	23	

Muestra N° 11

La muestra N° 11 se refiere a la estructura del canal Machecancha base, margen izquierdo y derecho, se encuentra ubicada entre las progresiva 0+580– 0+600, las patologías más determinantes encontradas fueron: Agrietamiento, fisuración, descas. y vegetación.

Cuadro 11:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías


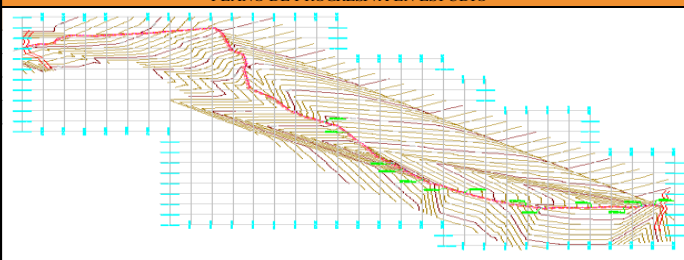
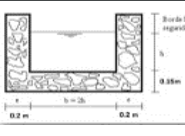
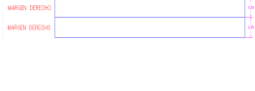



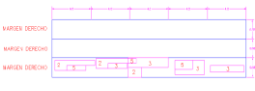

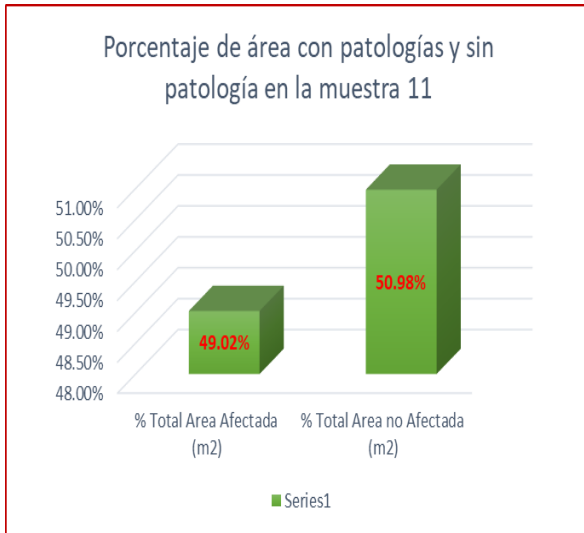
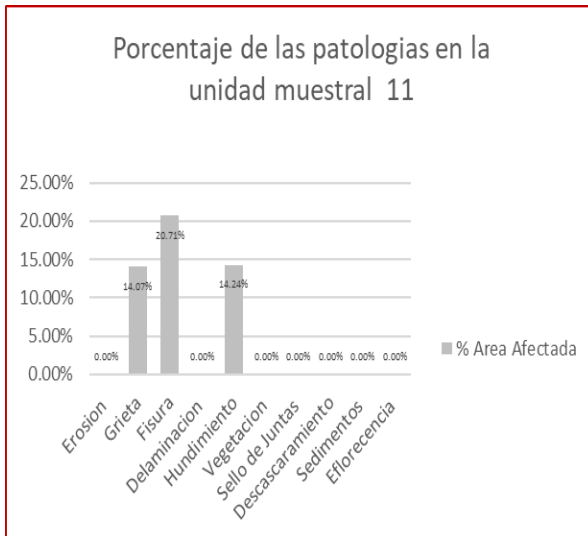
INSTRUMENTO DE EVALUACION						 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE			
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MACHECANCHA DEL C.P DE MALLACAYAN DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA DE AJJA, DEPARTAMENTO ANCASH-2018									
AUTOR	Bach. Romero Mejia Roberth	MUESTRA	11		LADO	MARGEN IZQUIERDO			
ASESOR	Mag. Cantu Prado Victor Hugo	PROGRESIVA (Km)	0+700-0+720			BASE O SOLERA			
LUGAR	Sector Machecancha	PROVINCIA	Ajja		MARGEN DERECHO				
DISTRITO	La Merced	REGION	Ancash		FECHA	May-18			
MANUAL DE DAÑO		NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO					
N°	PATOLOGIA								
1	Erosion	1	LEVE						
2	Grieta	2	MODERADO						
3	Fisura	3	SEVERO						
4	Delaminacion	SECCION DE CANAL							
5	Hundimiento								
6	Vegetacion								
7	Sello de Juntas								
8	Descascaramiento								
9	Sedimentos								
10	Eflorescencia								
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 11									
MARGEN DERECHO		Areas m2:	5.00	1	2	3	FOTOGRAFIA		
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad		plano de tipo de patologia identificado 		
0+700-0+720	1	Erosion	0.00	0.00%	2	7			0
	2	Grieta	0.41	3.39%					
	3	Fisura	0.71	5.88%					
	4	Delaminacion	0.00	0.00%					
	5	Hundimiento	0.39	3.28%					
	6	Vegetacion	0.00	0.00%					
	7	Sello de Juntas	0.00	0.00%					
	8	Descascaramiento	0.00	0.00%					
	9	Sedimentos	0.00	0.00%					
	10	Eflorescencia	0.00	0.00%					
Total de Patologia		1.51	12.55%						
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 11									
BASE O SOLERA		Areas m2:	6.00	1	2	3	FOTOGRAFIA		
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad		plano de tipo de patologia identificado 		
0+700-0+720	1	Erosion	-	0.00%	7	2			0
	2	Grieta	0.87	7.25%					
	3	Fisura	1.35	11.23%					
	4	Delaminacion	-	0.00%					
	5	Hundimiento	0.80	6.67%					
	6	Vegetacion	-	0.00%					
	7	Sello de Juntas	-	0.00%					
	8	Descascaramiento	-	0.00%					
	9	Sedimentos	-	0.00%					
	10	Eflorescencia	-	0.00%					
Total de Patologia		3.02	25.15%						
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 11									
MARGEN IZQUIERDO		Areas m2:	5.00	1	2	3	FOTOGRAFIA		
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad		plano de tipo de patologia identificado 		
0+700-0+720	1	Erosion	-	0.00%	0	8			2
	2	Grieta	0.41	3.43%					
	3	Fisura	0.43	3.60%					
	4	Delaminacion	-	0.00%					
	5	Hundimiento	0.52	4.30%					
	6	Vegetacion	-	0.00%					
	7	Sello de Juntas	-	0.00%					
	8	Descascaramiento	-	0.00%					
	9	Sedimentos	-	0.00%					
	10	Eflorescencia	-	0.00%					
Total de Patologia		1.36	11.33%						

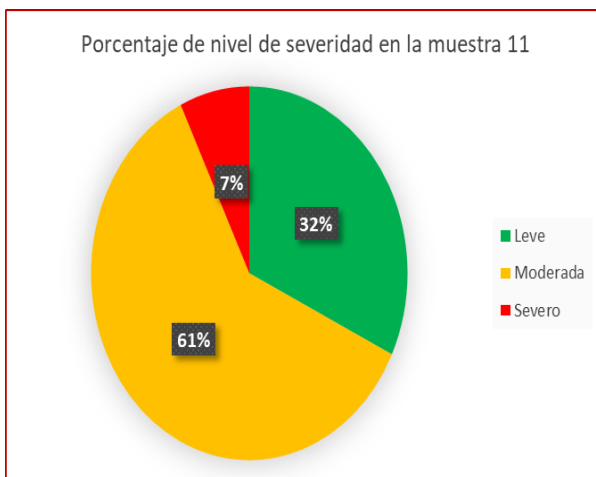
Grafico 11: Incidencia de patologías en la Muestra N°11



% Total Area Afectada (m2)	% Total Area no Afectada (m2)
49.02%	50.98%



Patologías	% Area Afectada	N° Severidad		
		L	M	S
Erosion	0.00%	0	0	0
Grieta	14.07%	3	6	1
Fisura	20.71%	5	4	0
Delaminacion	0.00%	0	0	0
Hundimiento	14.24%	1	7	1
Vegetacion	0.00%	0	0	0
Sello de Juntas	0.00%	0	0	0
Descascaramiento	0.00%	0	0	0
Sedimentos	0.00%	0	0	0
Eflorescencia	0.00%	0	0	0



nivel de severidad	cantidad de nivel	% de Severidad
Leve	9	32.14%
Moderada	17	60.71%
Severo	2	7.14%
Total	28	

Muestra N° 12

La muestra N° 12 se refiere a la estructura del canal Machecancha base, margen izquierdo y derecho, se encuentra ubicada entre las progresiva 0+580– 0+600, las patologías más determinantes encontradas fueron: Agrietamiento, fisuración, descas. y vegetación.

Cuadro 12:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías


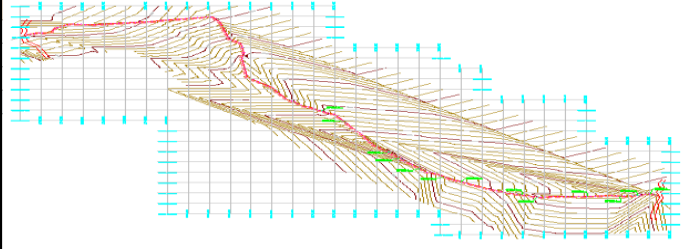
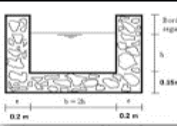






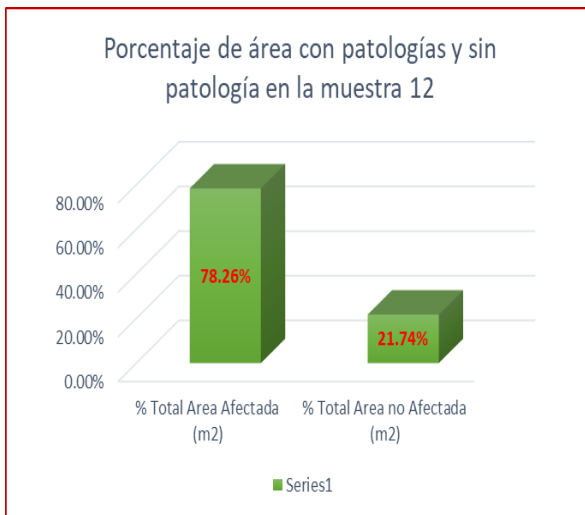
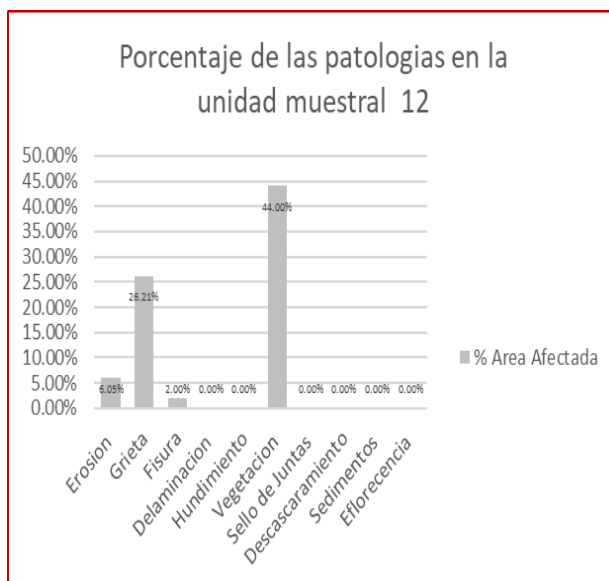
INSTRUMENTO DE EVALUACION						 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MACHECANCH DEL C.P DE MALLACAYAN DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA DE AJJA, DEPARTAMENTO ANCASH-2018								
AUTOR	Bach. Romero Mejia Roberth	MUESTRA	12	LADO	MARGEN IZQUIERDO			
ASESOR	Mag. Cantu Prado Victor Hugo	PROGRESIVA (Km)	0+880-00+900		BASE O SOLERA			
LUGAR	Sector Machecancha	PROVINCIA	Ajja	MARGEN DERECHO				
DISTRITO	La Merced	REGION	Ancash	FECHA	May-18			
MANUAL DE DAÑO		NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO				
N°	PATOLOGIA							
1	Erosion	1	LEVE					
2	Grieta	2	MODERADO					
3	Fisura	3	SEVERO					
4	Delaminacion	SECCION DE CANAL						
5	Hundimiento							
6	Vegetacion							
7	Sello de Juntas							
8	Descascaramiento							
9	Sedimentos							
10	Eflorescencia							
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 12								
MARGEN DERECHO		Areas m2:	5.00	1	2	3	FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad		plano de tipo de patologia identificado 	
0+880-00+900	1	Erosion	0.00	0.00%	1	3		1
	2	Grieta	0.88	7.35%				
	3	Fisura	0.24	2.00%				
	4	Delaminacion	0.00	0.00%				
	5	Hundimiento	0.00	0.00%				
	6	Vegetacion	3.44	28.67%				
	7	Sello de Juntas	0.00	0.00%				
	8	Descascaramiento	0.00	0.00%				
	9	Sedimentos	0.00	0.00%				
	10	Eflorescencia	0.00	0.00%				
Total de Patologia		4.56	38.02%					
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 12								
BASE O SOLERA		Areas m2:	6.00	1	2	3	FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad		plano de tipo de patologia identificado 	
0+880-00+900	1	Erosion	1.51	6.05%	4	1		0
	2	Grieta	1.75	14.60%				
	3	Fisura	-	0.00%				
	4	Delaminacion	-	0.00%				
	5	Hundimiento	-	0.00%				
	6	Vegetacion	-	0.00%				
	7	Sello de Juntas	-	0.00%				
	8	Descascaramiento	-	0.00%				
	9	Sedimentos	-	0.00%				
	10	Eflorescencia	-	0.00%				
Total de Patologia		3.27	20.65%					
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 12								
MARGEN IZQUIERDO		Areas m2:	5.00	1	2	3	FOTOGRAFIA	
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad		plano de tipo de patologia identificado 	
0+880-00+900	1	Erosion	-	0.00%	2	6		0
	2	Grieta	0.51	4.26%				
	3	Fisura	-	0.00%				
	4	Delaminacion	-	0.00%				
	5	Hundimiento	-	0.00%				
	6	Vegetacion	-	15.33%				
	7	Sello de Juntas	-	0.00%				
	8	Descascaramiento	-	0.00%				
	9	Sedimentos	-	0.00%				
	10	Eflorescencia	-	0.00%				
Total de Patologia		0.51	19.59%					

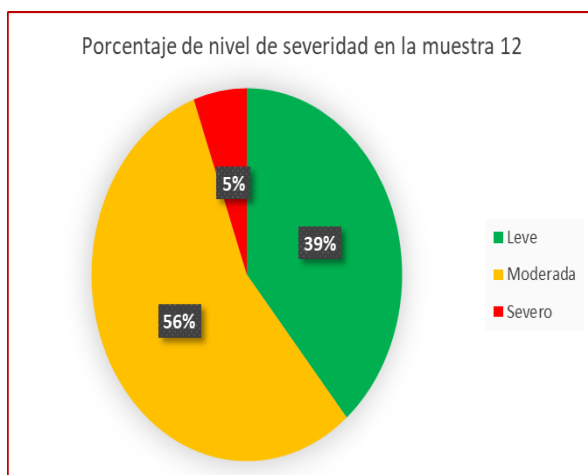
Grafico 12: Incidencia de patologías en la Muestra N°12



% Total Area Afectada (m2)	% Total Area no Afectada (m2)
78.26%	21.74%



Patologias	% Area Afectada	N° Severidad		
		L	M	S
Erosion	6.05%	2	0	0
Grieta	26.21%	5	4	0
Fisura	2.00%	0	3	0
Delaminacion	0.00%	0	0	0
Hundimiento	0.00%	0	0	0
Vegetacion	44.00%	0	3	1
Sello de Juntas	0.00%	0	0	0
Descascaramiento	0.00%	0	0	0
Sedimentos	0.00%	0	0	0
Eflorescencia	0.00%	0	0	0



nivel de severidad	cantidad de nivel	% de Severidad
Leve	7	38.89%
Moderada	10	55.56%
Severo	1	5.56%
Total	18	

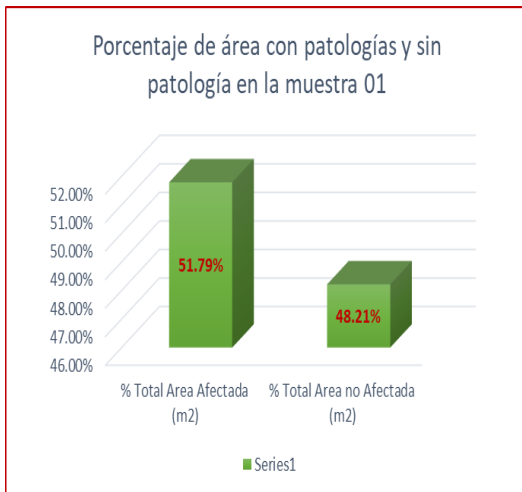
Muestra N° 13

La muestra N° 13 se refiere a la estructura del canal Machecancha base, margen izquierdo y derecho, se encuentra ubicada entre las progresiva 0+580– 0+600, las patologías más determinantes encontradas fueron: Agrietamiento, fisuración, descas. y vegetación.

Cuadro 13:Ficha de toma de datos y evaluación de patologías

INSTRUMENTO DE EVALUACION								
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MACHECANCH DEL C.P DE MALLACAYAN DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA DE AJJA, DEPARTAMENTO ANCASH-2018								
AUTOR	Bach.Romero Mejia Roberth		MUESTRA	13		LADO	MARGEN IZQUIERDO	
ASESOR	Mag. Cantu Prado Victor Hugo		PROGRESIVA (Km)	00+920-00+940			BASE O SOLERA	
LUGAR	Sector Machecancha		PROVINCIA	Ajja		MARGEN DERECHO		
DISTRITO	La Merced		REGION	Ancash		FECHA	May-18	
MANUAL DE DAÑO			NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO			
N°	PATOLOGIA		1	LEVE				
1	Erosion		2	MODERADO				
2	Crieta		3	SEVERO				
3	Fisura		SECCION DE CANAL					
4	Delaminacion							
5	Hundimiento							
6	Vegetacion							
7	Sello de Juntas							
8	Descascaramiento							
9	Sedimentos							
10	Eflorcencia							
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 13								
MARGEN DERECHO			Areas m2:	5.00	1	2	3	FOTOGRAFIA
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad			plano de tipo de patologia identificado
00+920-00+940	1	Erosion	0.00	0.00%	3	5	0	
	2	Crieta	0.39	3.26%				
	3	Fisura	0.70	5.80%				
	4	Delaminacion	0.00	0.00%				
	5	Hundimiento	0.00	0.00%				
	6	Vegetacion	0.00	0.00%				
	7	Sello de Juntas	0.00	0.00%				
	8	Descascaramiento	0.54	2.16%				
	9	Sedimentos	0.00	0.00%				
	10	Eflorcencia	0.00	0.00%				
Total de Patologia			1.63	11.22%				
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 13								
BASE O SOLERA			Areas m2:	6.00	1	2	3	FOTOGRAFIA
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad			plano de tipo de patologia identificado
00+920-00+940	1	Erosion	-	0.00%	6	0	0	
	2	Crieta	1.66	13.85%				
	3	Fisura	1.94	16.15%				
	4	Delaminacion	-	0.00%				
	5	Hundimiento	-	0.00%				
	6	Vegetacion	-	0.00%				
	7	Sello de Juntas	-	0.00%				
	8	Descascaramiento	-	0.00%				
	9	Sedimentos	-	0.00%				
	10	Eflorcencia	-	0.00%				
Total de Patologia			3.60	30.00%				
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA 13								
MARGEN IZQUIERO			Areas m2:	5.00	1	2	3	FOTOGRAFIA
Progresiva	N°	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad			plano de tipo de patologia identificado
00+920-00+940	1	Erosion	-	0.00%	3	4	1	
	2	Crieta	0.65	5.42%				
	3	Fisura	0.35	2.94%				
	4	Delaminacion	-	0.00%				
	5	Hundimiento	-	0.00%				
	6	Vegetacion	-	0.00%				
	7	Sello de Juntas	-	0.00%				
	8	Descascaramiento	0.55	2.21%				
	9	Sedimentos	-	0.00%				
	10	Eflorcencia	-	0.00%				
Total de Patologia			1.56	10.57%				

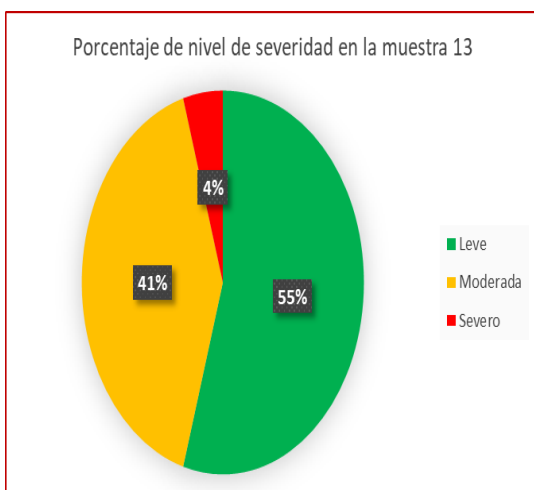
Grafico 13: Incidencia de patologías en la Muestra N°13



% Total Area Afectada (m2)	% Total Area no Afectada (m2)
51.79%	48.21%



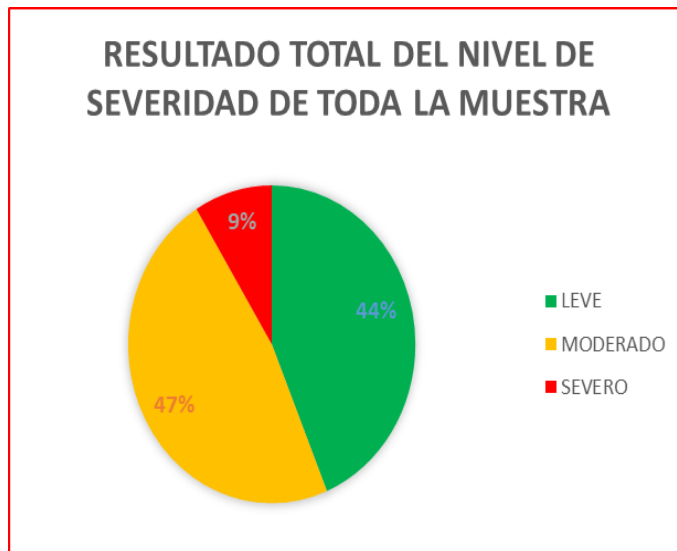
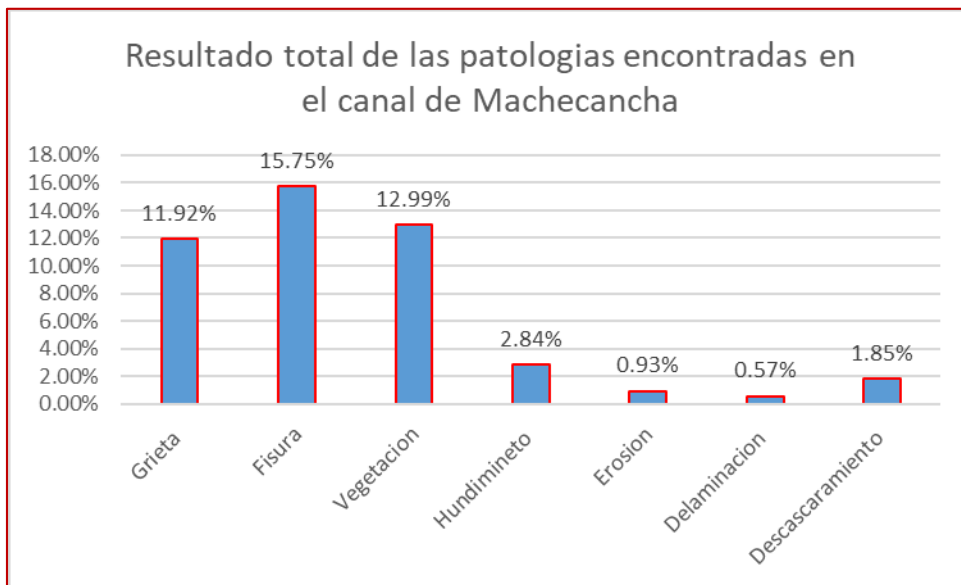
Patologias	% Area Afectada	N° severidad		
		L	M	S
Erosion	0.00%	0	0	0
Grieta	22.54%	5	4	0
Fisura	24.88%	7	1	1
Delaminacion	0.00%	0	0	0
Hundimiento	0.00%	0	0	0
Vegetacion	0.00%	0	0	0
Sello de Juntas	0.00%	0	0	0
Descascaramiento	4.37%	0	4	0
Sedimentos	0.00%	0	0	0
Eflorecencia	0.00%	0	0	0



nivel de severidad	cantidad de nivel	% de Severidad
Leve	12	54.55%
Moderada	9	40.91%
Severo	1	4.55%
Total	22	

Resultado final de las Patologías y nivel de severidad de todas las muestras del canal de Machecancha

Patologías encontradas en las muestras	Muestra I	Muestra II	Muestra III	Muestra IV	Muestra V	Muestra VI	Muestra VII	Muestra VIII	Muestra IX	Muestra X	Muestra XI	Muestra XII	Muestra XIII	TOTAL %	N° Severidad Total		
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		L	M	S
Grieta	14.24%	13.89%	14.15%	8.79%		27.78%	13.24%				14.07%	26.21%	22.54%	11.92%	31	40	6
Fisura	14.68%	21.46%	5.72%	19.99%	7.41%		18.47%	25.11%	22.02%	22.36%	20.71%	2.00%	24.88%	15.75%	51	39	14
Vegetación	33.52%	17.74%	14.49%			4.44%				54.74%		44.00%		12.99%	30	13	1
Hundimiento	14.24%			8.46%							14.24%			2.84%	3	25	3
Erosión							6.09%					6.05%		0.93%	4	0	0
Delaminación						4.44%		2.98%						0.57%	0	8	0
Descascaramiento			8.04%		5.95%				2.98%	2.76%			4.37%	1.85%	4	16	0
Total de % por muestras	10.95%	7.58%	6.06%	5.32%	1.91%	5.24%	5.40%	4.01%	3.57%	11.41%	7.00%	11.18%	7.40%	TOTAL			
Nivel de severidad	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%			
LEVE	37.84%	27.27%	38.24%	30.43%	50.00%	42.31%	50.00%	38.46%	61.54%	32.17%	32.14%	38.89%	84.55%	43.37%			
MODERADO	34.05%	60.61%	52.94%	60.87%	31.25%	53.85%	33.33%	53.85%	30.77%	43.48%	60.71%	55.56%	40.91%	47.09%			
SEVERO	8.11%	12.12%	8.82%	8.07%	18.75%	3.85%	16.67%	7.64%	7.69%	4.35%	7.14%	5.56%	4.55%	8.72%			



4.2. Análisis de resultados

Después de haber realizado las inspecciones oculares, así como también los estudios teóricos de las patologías del concreto existentes identificados en el Canal Machecancha dentro de las progresivas 0+000 – 1+000 del Centro Poblado de Mallacayan, Distrito de La Merced, Provincia de Aija, Departamento de Ancash. Se logró establecer las patologías más determinantes como es: Fisuramiento, Agrietamiento, vegetación y hundimiento.

En el siguiente cuadro se ve el promedio, después de sacar los resultados las Patologías que más se encuentran en los elementos del canal de Machecancha de las 13 muestras.

elemento del canal	Patologías
Margen Derecho	Grietas, Fisuras, Vegetación, Descascaramientos.
Base o Solera	Fisuras, Hundimiento, Erosión
Margen Izquierdo	Grietas, Fisuras, Vegetación, Descascaramientos.

** Fuente: Elaboración Propia 2018

Después de haber visto el resumen, pasamos a analizar cada una de las muestras.

RESULTADO Y ANALISIS DE LAS MUESTRAS:

- 🚧 Muestra I: analizando la muestra se encontró grietas de hasta 2.8 mm de abertura, y fisuras de 1.3 mm, siendo éstas la de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad MODERADO el que más resalta y la patología que presenta mayor porcentaje en ese tramo del canal es fisuración con 14.60%. y agrietamiento con 14.4 %.

- ✚ Muestra II: analizando la muestra se encontró fisuras de hasta 1.3 mm de abertura, vegetación en el canal de longitudes considerables, siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor MODERADO 60.61%, y las Patologías encontradas que presentan mayor porcentaje son fisuración con 21.46% y vegetación con 17.74 %.

- ✚ Muestra III: analizando la muestra se encontró grietas de hasta 3.4 mm de abertura, pero no traspasaba toda la estructura del canal, también se encontró vegetación en el canal de longitudes considerables hasta de 15m, siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor MODERADO 52.94%, y las Patologías encontradas que presentan mayor porcentaje son grietas con 14.15% y vegetación con 14.49 %.

- ✚ Muestra IV: analizando la muestra se encontró grietas de hasta 2.8 mm de abertura, pero no traspasaba toda la estructura del canal, también se encontró fisuración en el canal de hasta de 1.2mm, 1.3mm en la base y en la corona de los muros siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor MODERADO 60.87%, y las Patologías encontradas que presentan mayor porcentaje son fisuración con 19.99% y agrietamiento con 8.79 %.

- ✚ Muestra V: analizando la muestra se encontró grietas de hasta 1.7 mm de abertura, también se encontró descascaramientos en el canal de hasta de 0.54 m² en la corona de los muros del canal siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor LEVE 50.00%, y las Patologías encontradas que

presentan mayor porcentaje son fisuración con 7.41% y descascaramientos con 5.95 %.

✚ Muestra VI: analizando la muestra se encontró grietas de hasta 2.5mm de abertura, pero no traspasaba toda la estructura del canal, también se encontró delaminación en el canal de hasta de 1.20ml, en la corona de los muros siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor MODERADO 53.85%, y las Patologías encontradas que presentan mayor porcentaje son agrietamiento con 27.78% y delaminación con 4.44 %.

✚ Muestra VII: analizando la muestra se encontró grietas de hasta 1.85mm de abertura, pero no traspasaba toda la estructura del canal, también se encontró fisuración en el canal de hasta de 0.28mm en la base del canal siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor LEVE 50.00%, y las Patologías encontradas que presentan mayor porcentaje son fisuración con 18.47% y agrietamiento con 13.24 %.

✚ Muestra VIII: analizando la muestra se encontró fisuras de hasta 2.45 mm promedio de abertura en la bases y muros del canal, también se encontró delaminación en el canal de hasta de 1.50ml y de profundidad de 1.2mm, en la corona de los muros siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor MODERADO 53.85%, y las Patologías encontradas que presentan mayor porcentaje son fisuración con 25.11% y delaminación con 2.98 %.

✚ Muestra IX: analizando la muestra se encontró fisuras de hasta 0.28 mm promedio de abertura en la bases y muros del canal, también se encontró descascaramientos en el canal de hasta de 0.45m², en la corona de los muros siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor LEVE 61.54%, y las Patologías encontradas que presentan mayor porcentaje son fisuración con 22.02%

✚ Muestra X: analizando la muestra se encontró fisuras de hasta 1.20 mm de abertura, en las estructura del canal, también se encontró vegetación en el canal de longitudes considerables hasta de 16m y el 40% con raíces corta en los muros del margen izquierdo y otras en el margen derecho, siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor MODERADO 43.48%, y las Patologías encontradas que presentan mayor porcentaje son fisuración con 22.36% y vegetación con 54.74 %.

✚ Muestra XI: analizando la muestra se encontró fisuras de hasta 1.30mm de abertura, en las estructura del canal, también se encontró grietas de hasta 2.80mm de abertura pero no traspasa en su totalidad a la estructura del canal, y también se encontró hundimiento en el canal de longitudes considerables en la base del canal de hasta 1cm de profundidad que representa 10% de su espesor, siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor MODERADO 60.71%, y las Patologías encontradas que presentan mayor porcentaje son fisuración con 20.71% y hundimiento con 14.24 %.

✚ Muestra XII: analizando la muestra se encontró grietas de hasta 3.5 mm de abertura, pero no traspasaba toda la estructura del canal, también se encontró vegetación en el canal de longitudes considerables hasta de 15m, siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor MODERADO 55.56%, y las Patologías encontradas que presentan mayor porcentaje son grietas con 26.21% y vegetación con 44.00 %.

✚ Muestra XIII: analizando la muestra se encontró grietas de hasta 1.6mm de abertura, pero no traspasaba toda la estructura del canal, también se encontró fisuración en el canal de hasta de 0.28mm en la base del canal siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor LEVE 84.55%, y las Patologías encontradas que presentan mayor porcentaje son fisuración con 24.88% y agrietamiento con 22.54 %.

Resumen de resultados de las 13 muestras evaluadas:

El canal de Machecancha dentro las progresivas (0+000 – 1+000), se dividió en 13 muestras, las cuales se analizó y evaluó en su totalidad las muestras mencionadas.

Las muestras que presentan mayor cantidad de daños son: Muestra N° 01, Muestra N° 02, Muestra N° 03, Muestra N° 10, Muestra N° 11, Muestra N° 12 y la Muestra N° 13

La mayor parte de daños se concentra en el margen derecho e izquierdo del canal, y en pocos rangos en el fondo de canal.

La Patología más predominante en toda la Muestra son las Fisuras, Vegetación, grietas y Hundimiento.

V. Conclusiones:

- ✚ Se concluye que, las principales patologías encontradas y que afectan en su mayoría al canal de riego Machecancha entre la progresiva 00+000 a la progresiva 01+000 son: Grietas en general con un porcentaje de área afectada de 11.92%, que fue causado en su mayoría por empuje de tierras y el asentamiento del concreto. Vegetación con un porcentaje de área afectada de 12.09%, que fue causado por la siembra no controlada de especies no nativas cerca del canal y la no realización de la limpieza periódica. Fisuras con un porcentaje de área afectada de 15.75%, que fue causada por la fatiga del concreto y el empuje de tierras. Hundimiento con un porcentaje de área afectada de 2.89%, que fue causado por la existencia de suelos expansivos y la deficiencia durante el proceso constructivo.
- ✚ Se concluye que el canal de riego Machecancha, evaluada desde la progresiva 00+000 a la progresiva 01+000 está dañado en un porcentaje del 46.87% de su área total, los tramos que presentan más daño por las patologías se encuentran entre las progresivas: Progresiva 00+000 a la progresiva 00+020 (Muestra I), progresiva 00+040 a la progresiva 00+060 (Muestra II), progresiva 00+080 a la progresiva 00+100 (Muestra III), progresiva 00+660 a la progresiva 00+680 (Muestra X), progresiva 00+700 a la progresiva 00+720 (Muestra XI), progresiva 00+880 a la progresiva 00+900 (Muestra XII) y progresiva 00+920 a la progresiva 00+940, entre estas progresivas se encontraron un daño de más del 50% de su área.
- ✚ Se concluye también que los niveles de severidad de las patologías encontradas son: Nivel de severidad Leve el 43.37 %, nivel de severidad Moderado el 47.09

% y el nivel de severidad Severo el 8.72 %. Por lo que se llega a la conclusión de que el canal de riego MachecanCHA se encuentra en condiciones regulares para continuar con su normal funcionamiento por tener el nivel de severidad que más resalta es MODERADO.

- ✚ Los tipos de patologías identificados son un indicador del grado de afectación de las patologías de la muestra que nos indica el deterioro MEDIO, que necesitan el debido mantenimiento correctivo.
- ✚ El estado actual de servicio que presenta el canal MachecanCHA, después de haber sido evaluado dentro de las progresivas 0+000 – 1+000, nos permite determinar que el nivel de severidad en que se encuentra la estructura es MODERADO, ya que la mayor parte de daños se concentra en el margen derecho y margen izquierdo del canal por fisuras, vegetación y grietas siendo por el uso, falta de mantenimiento y por el paso del tiempo que han deteriorado sus estructuras, por ende la condición de servicio que presenta en la actualidad canal MachecanCHA es regular.

Aspectos Complementarios.

a) Recomendaciones

- ✚ Se recomienda que en la mayoría de los casos donde se encontraron grietas longitudinales, verticales, diagonales y transversales de magnitud mínima (menos de 0.001mm), se realice la limpieza y el posterior relleno con masilla elástica u otros elementos que cumplan con una buena función de reparación.
- ✚ Los daños con menor afectación en fisuras, se recomienda revestirlos con mortero hidráulico para mayor durabilidad y resistencia.

- ✚ Se sugiere tratar cada patología con su respectivo método de reparación, ya que la mayoría de patologías encontradas tienden a aumentar los daños a los elementos del canal, como son las fisuras, vegetación y grietas, que son las patologías que más resalta en el canal, seguido de los descascaramientos, delaminación, erosión, hundimiento con el pasar del tiempo vuelven a la estructura más expuesta a presentar daños que originen la demolición por completo de los paños del canal.
- ✚ Se recomienda brindar mantenimiento periódicamente conveniente del canal, para garantizar un óptimo servicio de conducción y distribución.
- ✚ En los paños con nivel de severidad leve, se recomienda realizar mantenimientos periódicos, paños con nivel de severidad moderada, se recomienda realizar reparación, y en los paños con nivel de severidad severa se recomienda realizar reconstrucción por especialistas en la materia por parte de la Municipalidad Distrital de La Merced, para un mejor funcionamiento del canal Machecancha.

b) Alternativa de Solución:

✚ **Alternativa de solución de Fisuras:**

Causas: Agrietamiento de la estructura por el empuje reactivo del terreno; Deficiencia constructiva o de diseño; contracción térmica, retracción por secado del material; brote de plantas pequeñas.

Soluciones: Limpiar y descubrir bien la grieta con una herramienta punzante (clavo, cincel, etc.), llenar la grieta existente con materiales flexibles y compatibles y adecuados de acuerdo con el material del canal, en caso haya un desplazamiento leve entre las superficies a unir, cortar con

un amolador, retirar los trozos de concreto, aplicar a las superficies a unir un aditivo, para posteriormente llenarlo de concreto.

✚ **Alternativa de solución de Grietas:**

Causas: Agrietamiento de la estructura por el empuje reactivo del terreno; deficiencia constructiva o de diseño; contracción térmica, retracción por secado del material; Ausencia de juntas constructivas.

Solución: Si la grieta es superficial y no compromete todo el espesor del elemento, se procede a limpiar y descubrir bien la grieta con una herramienta punzante (clavo, cincel, etc.), llenar la grieta existente con materiales flexibles y compatibles y adecuados de acuerdo con el material del canal. Si la profundidad de la grieta supera el espesor del Si la profundidad de la grieta supera el espesor del elemento, se tendría que proceder a demoler la pared del canal, aplicar a la superficie a unir un aditivo, para posteriormente llenar con concreto la pared del canal.

✚ **Alternativa de solución de Vegetación:**

Causas: La vegetación también produce patologías en el concreto, muchas veces por que el canal está cimentado sobre suelos fértiles, dando origen al crecimiento de plantas, que procederán a la deformación de las estructuras del canal, por daños mecánicos por penetración de las raíces a través de las juntas, fisuras y puntos débiles del canal.

Solución: Se debe hacer el mantenimiento periodico de remover las plantas que tienen mayor raíz, o talar los arbustos, para así no afecte la estructura del canal. En otros sentidos se debe fumigar con herbicida cada 4 meses.

Referencias bibliográficas:

1. Chávez A. y Usquén A. Método de evaluación de patologías en edificaciones de hormigón armado en punta arenas 2011.
2. Tabacchi R. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío entre las progresivas 0+000—1+000 del distrito de Culebras, provincia de Huarney, departamento de Ancash, febrero 2015
3. Chow v. Hidráulica de Canales 1994
4. Rodríguez F. Uso de polímeros en la reducción de patologías de origen químico en estructuras de concreto, universidad católica de Colombia 2014
5. Quispe D. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del caserío de Asay, entre las Progresivas 0+000 al 1+000 del distrito de Huarachuco, Provincia de Marañón, región Huánuco, febrero 2016.
6. Zabala A. Identificar y Diagnosticar las Patologías de las losas del concreto del canal vía tramo entre: las transversales Tarapacá y Piura, provincia de Sullana, Piura abril 2014. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/245403555/tesis-losas-de-concreto-> citado 15 de julio del 2016.
7. Vivar M. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío entre las progresivas 9+000 al 10+000 del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, región Áncash, Febrero 2015. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil. Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería Civil; 2015.
8. Universidad nacional Pedro Ruiz Gallo-FICSA 2016. Disponible en <https://es.scribd.com/doc/286563585/TRAZO-Y-DISENO-DE-CANALES-pdf>, citado abril 2016.
9. Yudith G. Manual para la construcción de canales de irrigación. 2016. Disponible en <https://es.scribd.com/document/355442488/MANUAL-PARA-LA-CONSTRUCCION-DE-CANALES-DE-IRRIGACION-docx>, citado 20

de julio 2016.

10. Villon M. Programa H canales. 201. Versión 3.1 diseño de estructuras hidráulicas y canales.
11. Sencico. Maderas para encofrados 2017. Disponible en <https://civilgeeks.com/2011/12/14/madera-para-encofrados/>, citado 22 de agosto 2017
12. Aceros Arequipa Materiales de construcción 2017, Disponible en http://www.acerosarequipa.com/manual-para_propietarios/materiales-de-construccion/agua.html, citado 23 de mayo 2017
13. Rincón J. patologías del concreto 2012. Disponible en: <https://prezi.com/szu3zhrt6lu/patología-del-concreto> citado 20 de julio del 2016.
14. Monografías Plus. Patologías del concreto 2015, disponible en: <https://www.monografias.com/docs/Definiciones-patologia-del-concreto-P3CN6S4CBZ> citado 21 de julio del 2017.
15. Arango S. Patologías del concreto “causas de daño en el concreto” 2013
16. Acevedo C. Patologías del concreto, 2016. Disponible en: www.academia.edu/18855761/PATOLOGÍAS-BIOLÓGICAS-DEL-CONCRETO
17. Monjo Carrio J. Patología de cerramientos y acabados arquitectónicos. Segunda ed. Madrid, España: Munilla - Lería; 1997.
18. Romero D. Patologías en el concreto, 2014. Disponible en: Es.eslideshare.net/vidalrm/patologías-en-el-concreto citado 27 de julio del 2016.
19. Gutiérrez A. Patología estructural del puente elevado los dos caminos ubicado en el municipio de Sucre, estado de Miranda, Caracas-Venezuela. 2014.
20. Euston. patología del concreto. 2015. Disponible en: <https://www.euston96.com/sedimentacion/>, citado 27 de julio del 2016.

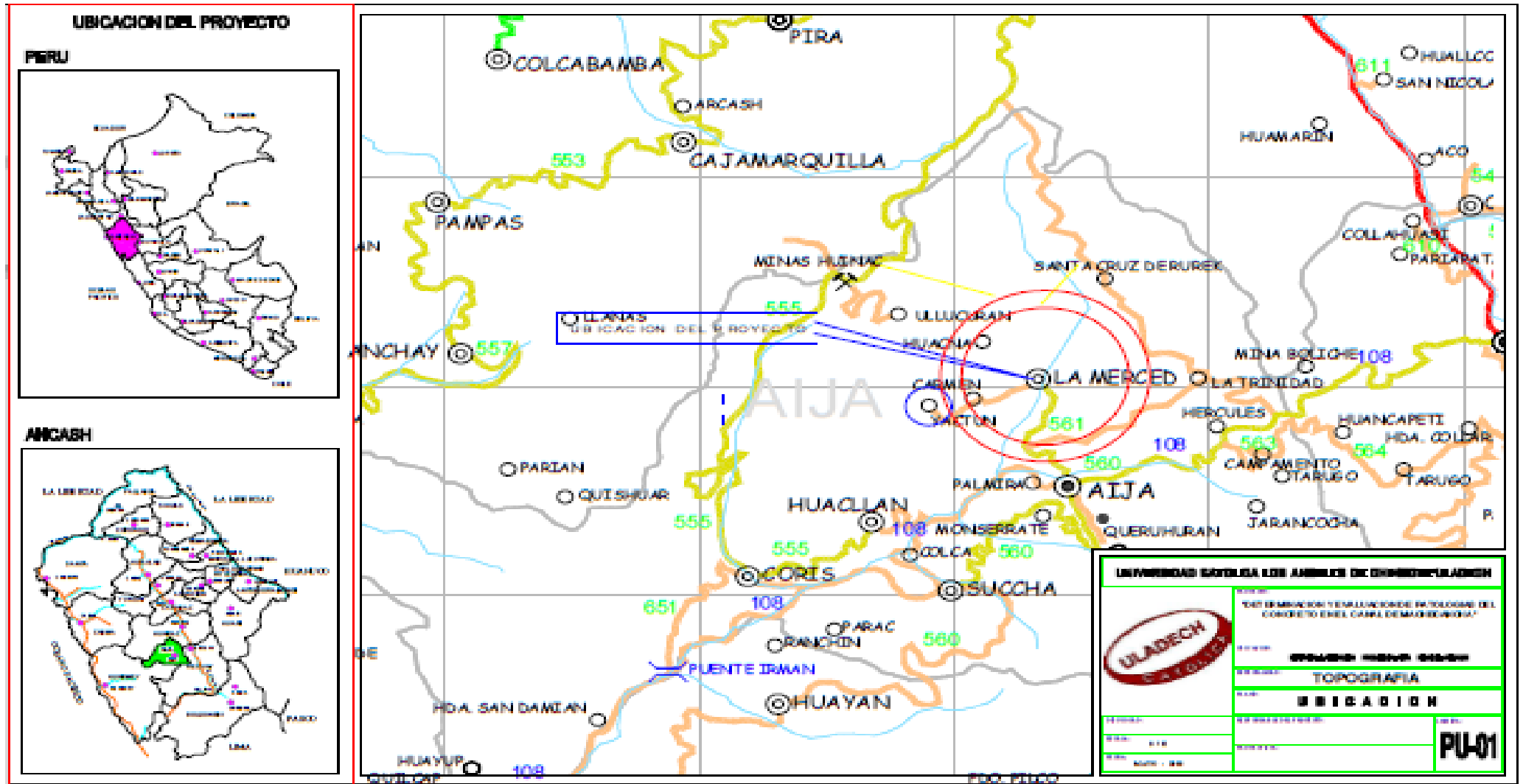
21. <https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2016/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v001.pdf>
22. Ramos I. Prezi. [En línea].; 2013 [citado] 2018 abril 04. Disponible en: https://prezi.com/qp9g-qtn_1dl/patologias-del-concreto/.
23. Prezi. Patologias del Concreto 2017. Disponible en: <https://prezi.com/5zu3zh4rt6lu/patologia-del-concreto/?webgl=0>, citado marzo 2017

Anexos

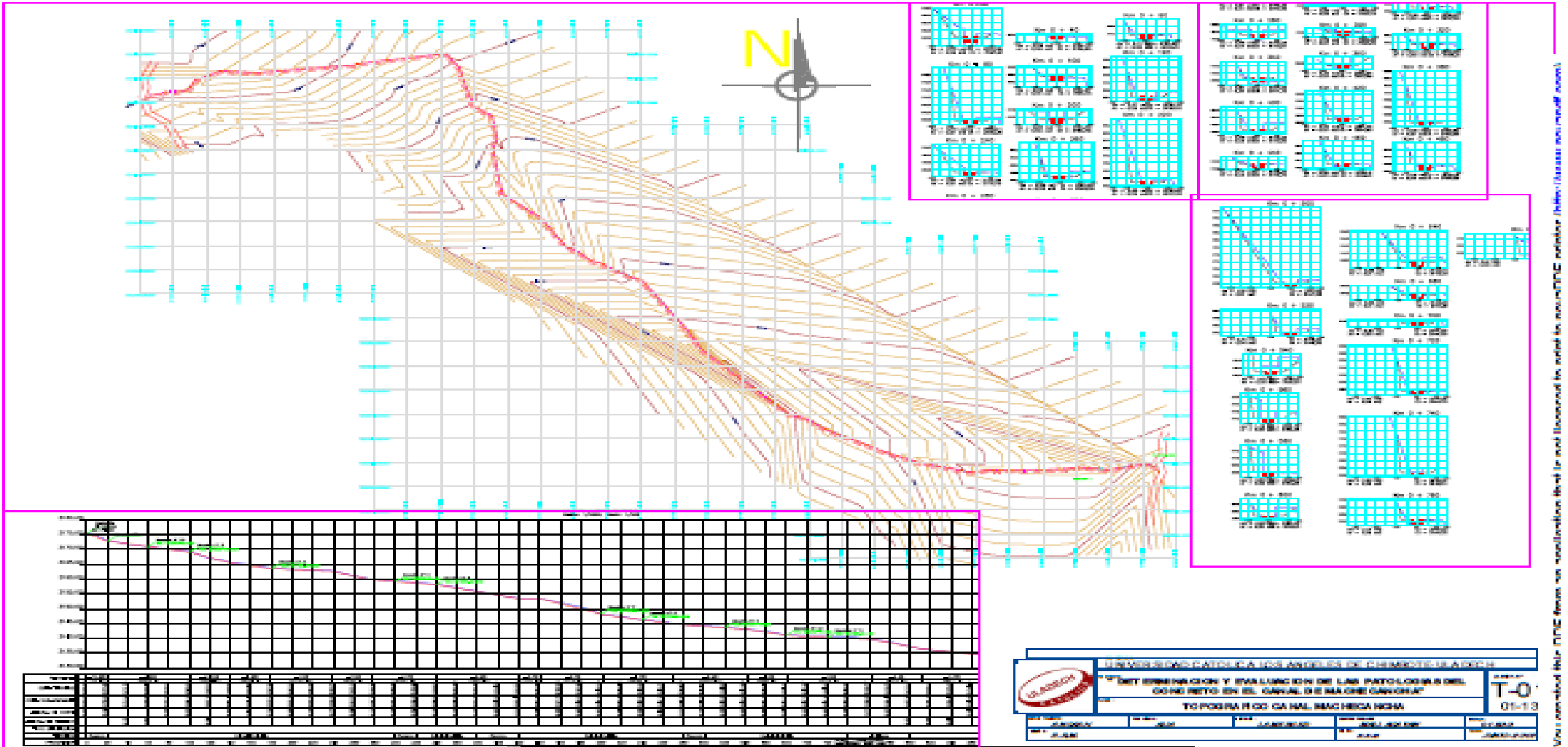
1. Instrumento de evaluación

INSTRUMENTO DE EVALUACION										
AUTOR				MUESTRA				LADO	MARGEN IZQUIERDO	
ASESOR				PROGRESIVA (Km)					BASE O SOLERA	
LUGAR				PROVINCIA					MARGEN DERECHO	
DISTRITO				REGION				FECHA		
MANUAL DE DAÑO			NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO					
Nº	PATOLOGIA									
1	Erosion			1	LEVE					
2	Agrietamiento			2	MODERADO					
3	Fisuración			3	SEVERO					
4	Delaminación			SECCION DE CANAL						
5	Hundimientos									
6	Vegetación									
7	Sello de juntas									
8	Descascaramiento									
9	Eflorcencia									
10	Sedimentos									
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA Nº										
MARGEN DERECHO			Areas m2:		1	2	3	FOTOGRAFIA		
Progresiva	Nº	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad			plano de tipo de patologia identificado		
0										
Total de Patologia			0	0.00						
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA Nº										
BASE O SOLERA			Areas m2:		1	2	3	FOTOGRAFIA		
Progresiva	Nº	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad			plano de tipo de patologia identificado		
0										
Total de Patologia			0	0.00						
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA Nº										
MARGEN IZQUIERDO			Areas m2:		1	2	3	FOTOGRAFIA		
Progresiva	Nº	Patologias	Area afectada m2	% Area Afectada	Nivel de Severidad			plano de tipo de patologia identificado		
0										
Total de Patologia			0	0.00						

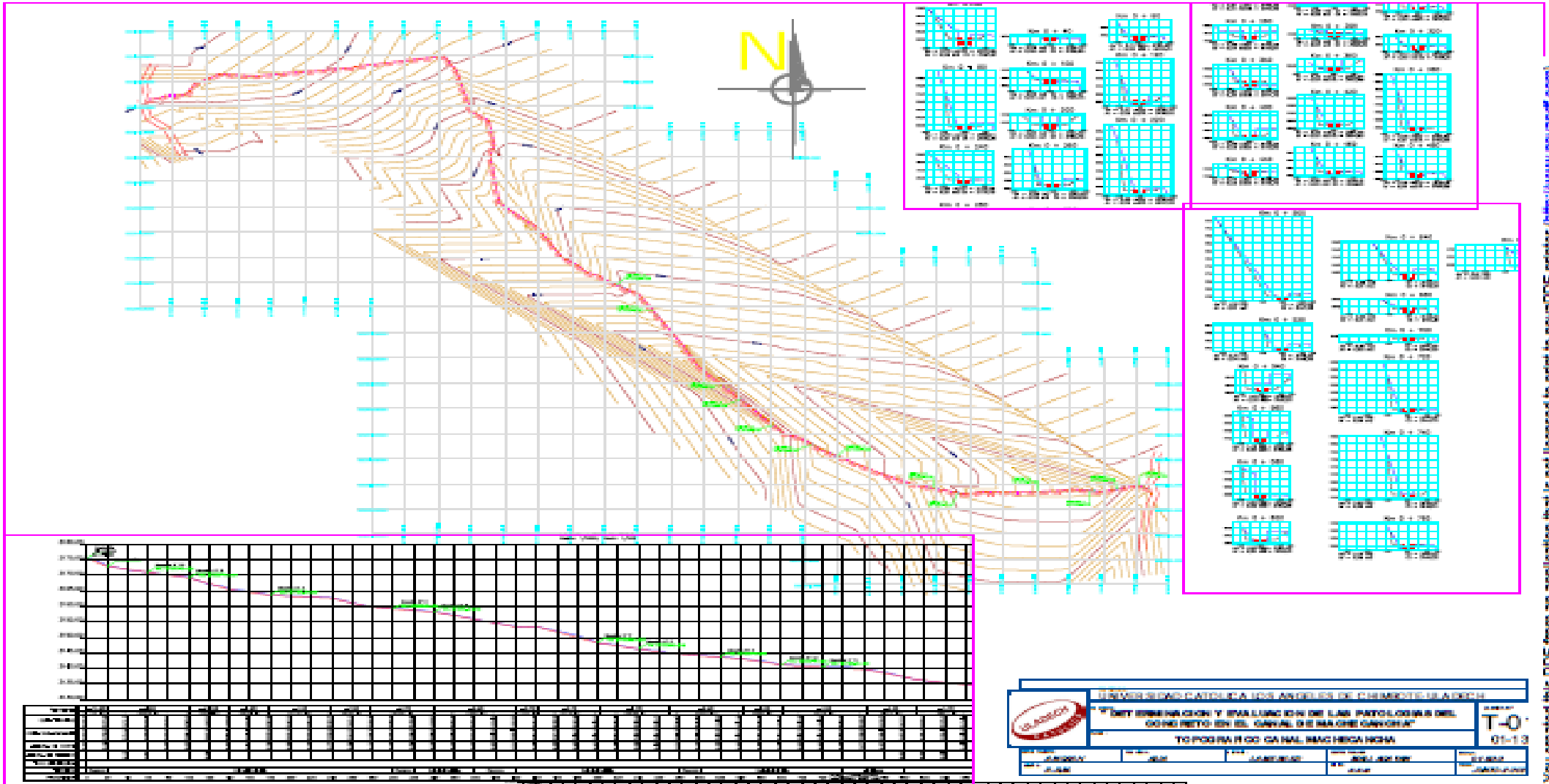
1. Plano de Ubicación:



2. Plano topográfico:



















3. Plano de muestras en progresivas:



4. cronograma:

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

		MESES CRONOGRAMADOS 2018														
item	descripcion de actividades	Marzo		Abril				Mayo				Junio				Julio
		Semana III	Semana IV	Semana I	Semana II	Semana III	Semana IV	Semana I	Semana II	Semana III	Semana IV	Semana I	Semana II	Semana III	Semana IV	Semana I
1.00	Actividad I															
1.01	eleccion del problema															
1.02	Elaboracion del Proyecto															
1.03	Revision Bibliografica															
1.04	Redaccion del Proyecto															
2.00	Actividad II															
2.01	Visita a Campo															
2.02	Recoleccion de Datos															
2.03	Procedimiento de la informacion															
2.04	Interpretacion y discusion de resultados															
3.00	Actividad III															
3.01	Redaccion del Proyecto final															
3.02	Empastado															
3.03	Sustentacion															

** Fuente: Eleboracion Propia (2018)

5. Presupuesto:

PRESUPUESTO DEL PROYECTO A COSTOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION	und	Cantidad	Prescio Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
1.00	Utiles de escritorio				117.70
1.1	Papel Bond	Mill	4.00	23.00	92.00
1.20	Lapiceros tinta seca de Color Azul y Negro	Und	2.00	1.50	3.00
1.30	Resaltador	Und	1.00	1.00	1.00
1.40	Porta Minas	Und	2.00	2.50	5.00
1.50	Minas 0.5	Und	1.00	0.50	0.50
1.60	Borrador	Und	1.00	1.00	1.00
1.70	Corrector	Und	1.00	1.00	1.00
1.80	Regla	Und	1.00	1.00	1.00
1.90	Folder Manila	Und	6.00	0.50	3.00
1.10	Micas	Und	10.00	0.30	3.00
1.12	Sobres	Und	2.00	1.00	2.00
1.13	Tablero	Und	1.00	5.20	5.20
2.00	Copias e Impresiones				600.00
2.1	servicios de impresiones	glb	1.00	280.00	280.00
2.2	Servicios de fotocopias	glb	1.00	320.00	320.00
3.00	Recojo de Informacion en Campo				30.00
3.1	Pasaje	viaje	3.00	10.00	30.00
4.00	alquiler de equipos y/ herramientas				135.00
4.1	GPS	hm	3.00	30.00	90.00
4.2	Wincha	hm	3.00	15.00	45.00
Costo Total					852.70

** Fuente: Elaboracion Propia (2018)

6. Panel Fotográfico:



FOTO N° 01: VISTAS DE LA PATOLOGIA VEGETACION EN EL CANAL



FOTO N° 02: VISTAS DE LAS PATOLOGIAS DESCASCAMIENTO Y FISURACION LONGITUDINAL EN EL CANAL



**FOTO N° 03: VISTA DE TOMA DE MEDIDAS DE LA
PATOLOGIAS DE DESCASCARAMIENTO**



**FOTO N° 04: VISTAS DE LAS TOMAS DE MEDIDAS
DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES EN EL CANAL**



FOTO N° 05: VISTAS DE LAS TOMAS DE MEDIDAS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES EN EL CANAL



FOTO N° 06: VISTAS DE LAS TOMAS DE MEDIDAS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES EN EL CANAL