

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



“Evaluación de patologías del concreto en el templo y salón
de la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro -
Chimbote”

Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil

Autor:

Brayan Nicol Velasquez Ramos

Asesor:

Rigoberto Cerna Chávez

Código ORCID: 0000-0003-4245-5938

Chimbote – Perú

2020

Palabras Claves

Tema	:	Patologías del concreto
------	---	-------------------------

Especialidad	:	Estructuras
--------------	---	-------------

Keywords:

Topic	:	Concrete pathologies
-------	---	----------------------

Specialty	:	Structures
-----------	---	------------

Líneas de Investigación:

Líneas de Investigación	:	Estructuras
-------------------------	---	-------------

Área	:	Ingeniería, Tecnología
OCDE	:	Ingeniería Civil
Sub-Área	:	

Disciplina	:	Ingeniería Civil
------------	---	------------------

TÍTULO:

**“Evaluación de patologías del concreto en el templo y salón de la parroquia
Nuestra Señora del Perpetuo Socorro - Chimbote”**

RESUMEN

La realización de esta tesis que lleva como título “Evaluación de patologías del concreto en el templo y salón de la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro – Chimbote”, cuyo problema de investigación fue ¿Cuál es el grado de patología que presenta el templo y el salón de la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro - Chimbote?

El objetivo principal de la presente tesis es “Determinar las patologías del concreto en el templo y salón de la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro – Chimbote”.

La metodología que le corresponderá a esta investigación es descriptiva no experimental del tipo cuantitativo.

Para llevar a cabo dicha investigación se empleó un método descriptivo usando las recomendaciones de la enciclopedia de patologías en la construcción de Carles Broto, lo cual nos permitirá identificar las patologías de la estructura. Se usó la técnica de la observación in situ, seguido de una ficha técnica como instrumento para la recolección de datos.

ABSTRACT

The realization of this thesis entitled "Evaluation of pathologies of concrete in the temple and hall of the parish Nuestra Señora del Perpetuo Socorro - Chimbote", whose research problem was What is the degree of pathology presented by the temple and the parish hall of Our Lady of Perpetual Help - Chimbote?

The main objective of this thesis is "Determine the pathologies of concrete and their causes in the temple and hall of the parish Nuestra Señora del Perpetuo Socorro - Chimbote".

The methodology that corresponds to this research is descriptive, non-experimental, of the quantitative type.

To carry out this investigation, a descriptive method was used using the recommendations of the encyclopedia of pathologies in construction by Carles Broto, which will allow us to identify the pathologies of the structure. The technique of in situ observation was used, followed by a technical sheet as an instrument for data collection.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	pag
Palabras Claves	i
Título	ii
Resumen	iii
Abstract	iv
Índice	v
Índice de tablas	vi
Índice de figuras	vii
I. INTRODUCCION	1
II. METODOLOGIA	21
III. RESULTADO	23
IV. ANALISIS Y DISCUSION	58
V. CONCLUSIONES	59
VI. RECOMENDACIONES	60
VII. AGRADECIMIENTO	61
VIII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	62
ANEXO	64

INDICE DE TABLAS

TEMA	PAG
Tabla 1: Tipologías de las lesiones más frecuentes y la sintomatología	7
Tabla 2: Rango de anchos de fisuras de acuerdo al ACI	10
Tabla 3: Especificaciones de nivel de severidad	13
Tabla 4: Especificaciones de nivel de severidad para las unidades muestrales	14
Tabla 5: Tipología Causas Proceso Patológicos	16
Tabla 6: Resumen de operacionalización de la variable	20
Tabla 7: Cuadro de resumen de patologías de la muestra 01	29
Tabla 8: Cuadro de resumen de patologías de la muestra 02	32
Tabla 9: Cuadro de resumen de patologías de la muestra 03	35
Tabla 10: Cuadro de resumen de patologías de la muestra 04	38
Tabla 11: Cuadro de resumen de patologías de la muestra 05	41
Tabla 12: Cuadro de resumen de patologías de la muestra 06	44
Tabla 13: Cuadro de resumen de patologías de la muestra 07	47
Tabla 14: Cuadro de resumen de patologías de la muestra 08	50
Tabla 15: Cuadro de resumen de patologías de la muestra 09	53
Tabla 16: Cuadro de resumen de patologías de la estructura	55

INDICE DE FIGURAS

TEMA	PAG
Figura N°1. Departamento de Ancash	23
Figura N°2. Ubicación geográfica del distrito de Chimbote	24
Figura N°3. Ubicación geográfica de la Parroquia	24
Figura N°4: Fachada de la Parroquia	25
Figura N°5: Plano arquitectónico de la Parroquia	27
Figura N°6: Representación estadística de la muestra 01	30
Figura N°7: Representación estadística de la muestra 02	33
Figura N°8: Representación estadística de la muestra 03	36
Figura N°9: Representación estadística de la muestra 04	39
Figura N°10: Representación estadística de la muestra 05	42
Figura N°11: Representación estadística de la muestra 06	45
Figura N°12: Representación estadística de la muestra 07	48
Figura N°13: Representación estadística de la muestra 08	51
Figura N°14: Representación estadística de la muestra 09	54
Figura N°15: Representación estadística del resumen de patologías de la estructura.	56
Figura N°16: Ensayo de esclerometría en la columna	64
Figura N°17: Ingeniero sosteniendo el esclerómetro	64
Figura N°18: ingeniero usando el escáner	65
Figura N°19: Area afectada de la columna	65
Figura N°20: Realizando calicata para el estudio de suelo	66
Figura N°21: Tomando muestra para ensayo químico	66

1. INTRODUCCIÓN

Antecedentes y Fundamentación científica

Nivel Internacional

Taguado F. (2018) En su tesis “Estudio Patología Estructural en el Instituto Municipal de Cultura y Turismo Toro Valle”, realizó su estudio en México, la investigación tuvo por objetivo definir el estado estructural del Instituto de Cultura y Turismo ubicado en Toro Valle en México mediante la ejecución de un análisis patológico, el tipo de investigación fue de carácter descriptivo no experimental, el autor realizó varias inspecciones a la estructura junto con sus memorias de cálculo con el fin de conocer y llevar un registro fotográfico del estado de la edificación, se toman medidas para construir el plano arquitectónico del edificio, se realizó el ensayo esclerómetro en muros y columnas del primer y segundo piso, se realizó un promedio para calcular la resistencia aproximada de la identificación, se realizó ensayos ferroscañer en 3 columnas para calcular el diámetro de las varillas y finalmente se hizo una modelación estructural de la edificación si cumple con los requisitos mínimos de la NSR-10. El autor concluyó que gran parte de los daños son ocasionados por organismos, tales como fisura, problemas de humedad, presencia de vegetación, estos problemas que se identificaron ayudan a tomar precauciones o medidas necesarias para el proceso de intervención.

Figueira y yajaure (2016) en su tesis “Análisis Patológico en fallas Estructurales en la Sucursal 730 del Banco de Venezuela en Maracay, Estado Aragua en Venezuela”, la investigación tuvo por objetivo analizar las fallas estructurales para diagnosticar la causa que presenta la sucursal 730 del banco de Venezuela, para así generar posibles soluciones de los daños referidos a la patología del concreto y estructura, el estudio fue de diseño descriptivo no experimental, se hizo una inspección visual, un censo de los daños apoyados de fichas técnicas, encontrando corrosión provocado por la disgregación del concreto exponiendo los aceros de refuerzo, así mismo la medición esclerométrica comprobaron un buen control de elaboración de diseño de mezcla, los autores concluyen que los síntomas que presentan los elementos estructurales son características propias de una patología estructural como disgregación del concreto, pérdida de sección de los aceros de refuerzo, agrietamientos. Por otra parte, la importancia del mantenimiento en las obras civiles para garantizar la calidad de las construcciones y su tiempo de vida.

Velasco E. (2015) En su tesis “Determinación y evaluación del Nivel de incidencias de

las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y Puente Nacional del departamento de Santander”, tuvo como objetivo diagnosticar el estado de la estructura de la edificación del colegio Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander del municipio de Puente Nacional y del colegio Interamericano en Colombia, con el propósito de establecer el origen de los daños y presentar propuesta económica eficiente y técnicamente adecuada para su prevención, el planteamiento del problema en esta tesis se basa en que las viviendas de la zona fueron construidas con materiales que no cuentan con las mínimas especificación técnicas, por lo tanto, esos factores ponen en manifiesto una variedad de patologías presentes en las edificaciones, como grietas, desprendimiento de placas y vigas, entre otras, por lo que se pretende investigar con el fin de dar con el origen de estos y proponer alternativas de solución, el tipo de estudio fue descriptivo no experimental, el autor concluyo que los materiales utilizados en la edificación son de baja resistencia debido a que el concreto presento 2000 psi de resistencia, por lo cual, lo convierte en un material muy vulnerable ya que adicional a su baja resistencia, esta misma condición lo convierte en un material poroso siendo proclive al ingreso de fluidos.

Nivel Nacional

Mamani L. (2018) En su tesis “Identificación y evaluación de patologías en viviendas autoconstruidas en los barrios urbanos marginales de la ciudad de Puno”, tuvo como objetivo identificar y evaluar las patologías más frecuentes en viviendas autoconstruidas y su relación con los procesos constructivos en los barrios urbano marginales de la ciudad de Puno, con el fin de determinar si representan un peligro para la población en general, el tipo de investigación que se llevó a cabo fue del tipo descriptivo no experimental, el planteamiento del problema en esta tesis se centra en las fallas y lesiones que van apareciendo en las viviendas a través de los años, cuyas causas pueden darse por separado o conjuntamente, el autor llego a la conclusión que los materiales usados en las viviendas encuestadas son de regular a deficiente calidad. Por lo tanto, los procesos constructivos de los elementos estructurales de las viviendas construidas en los barrios urbanos no cumplen con las especificaciones técnicas o normas del reglamento nacional de edificaciones. Más del 50% de las viviendas autoconstruidas tienen fallas defectos deterioros debido a la baja calidad de sus materiales.

Camones M. (2019) En su tesis “Evaluación de las Patologías del Concreto de las viviendas unifamiliares del puerto de Huarney – Ancash”, tiene como objetivo

determinar y evaluar las patologías en las fachadas de las viviendas del puerto de Huarney para dar una evaluación de estas y su grado de afectación, el planteamiento del problema en esta tesis viene dado por la autoconstrucción de las viviendas y sus cercanías al mar, puesto que la autoconstrucción se hace sin la supervisión de un profesional, se hace de manera desordenada y con escasos conocimientos acerca del diseño sísmico de la estructura. Sumado a un suelo con alta concentración de sales por su cercanía al mar, hacen que la estructura presente una gran variedad de patologías, el tipo de investigación fue descriptiva, no experimental, debido a que no se altera la variable estudiada, es decir solo se observaran los fenómenos tal y como se muestran en su contexto natural, el autor llego a la conclusión que las patologías como fisuras, desintegración, eflorescencia, exudación, picaduras, cráteres, escamas, polvo y corrosión, son productos del suelo con alta concentración de sal, siendo la eflorescencia la patología más frecuente en las fachadas de las viviendas del Puerto de Huarney. El índice de severidad promedio es leve.

Nivel Local

Cerna R. (2015) En su tesis “Diagnóstico de la patologías en edificaciones de albañilería confinada según zonas de vulnerabilidad del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Departamento de Ancash – 2015”, tiene como objetivo determinar y evaluar las patologías en edificaciones de albañilería confinada según las zonas de vulnerabilidad en el distrito de Chimbote, el planteamiento del problema en esta tesis se basa en que Chimbote es una zona con un alto grado de vulnerabilidad debido a las condiciones de geodinámica que presenta la ciudad. Por lo que se analizara a profundidad las patologías presentadas en albañilería confinada en el sector IV de vulnerabilidad de la ciudad de Chimbote, el tipo de investigación fue descriptivo, no experimental y de corte transversal, el autor llego a la conclusión que el suelo es un factor importante que aumenta la vulnerabilidad del sector IV, ya que es del tipo S4, de la norma E030 del RNE, y que la mayoría de viviendas de albañilería confinada del sector IV han sido construidas informalmente, es decir no han sido asesorados por un ingeniero civil, por lo que son vulnerables a sufrir muchas patologías.

Alejos O. (2016) En su tesis “Determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa San Pedro de Corongo”, tiene como objetivo determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la

institución educativa San Pedro de Corongo, del distrito de Corongo, provincia de Corongo en Ancash, el planteamiento del problema en esta tesis se basa en las patologías que existen en el concreto del cerco perimétrico ya que protegen las aulas y pabellones del colegio. Por la falta de mantenimiento, el paso de los años y la exposición al medio ambiente, hacen que la estructura presente varios deterioros por lo cual es motivo de investigación, la metodología con la que se llevó a cabo la investigación fue de tipo descriptivo – cualitativo no experimental, el autor llegó a la conclusión que la estructura presenta patologías como la erosión, desprendimiento, fisuras, grietas, corrosión. El 45% de las columnas se encuentran afectadas con diferentes patologías, mientras el 55% no se encuentran afectadas. El nivel de severidad del cerco perimétrico de albañilería confinada de la institución educativa San Pedro de Corongo tiene un nivel de severidad moderado y el estado actual es regular.

Fundamentación científica

Estructura

González (2002) afirma: una estructura puede concebirse como un conjunto de partes o componentes que se combinan en forma ordenada para cumplir una función dada. La estructura debe cumplir la función a que está destinada con un grado de seguridad razonable y de manera que tenga un comportamiento adecuado en las condiciones normales de servicio. Además, deben satisfacerse otros requisitos, tales como mantener el costo dentro de los límites económicos y satisfacer determinadas exigencias estéticas. (p.11)

Albañilería

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2006) La albañilería se define como el arte de construir estructuras a partir de objetos individuales que se unen y pegan usando mortero u otras materias capaces de endurecer. Es uno de los trabajos más importantes en construcción y es esencial en la vida del ser humano, estando presente desde los tiempos más antiguos

Elementos de albañilería

Vigas

Escalante (2013) define: “Las vigas son elementos estructurales de concreto armado, diseñado para sostener cargas lineales, concentradas o uniforme, en una sola dirección.

Una viga puede actuar como elemento primario en marcos rígidos de vigas y columnas. Las vigas soportan cargas de compresión, que son absorbidas por el concreto y las fuerzas de flexión son contrarrestadas por las varillas de acero corrugado”.

Columnas

Konez T. (1978) Las columnas son los elementos indispensables para dar mayor resistencia a los muros (incluso a los de cerco). Están compuestas de concreto y “armaduras” o refuerzos de fierro (concreto reforzado). Los refuerzos de las columnas (fierros corrugados y estribos) dependen de la altura y la distribución de los muros y del número de pisos de la edificación. El concreto de las columnas debe vaciarse entre las dentaduras de los muros.

Muro

Villarino (2012) define como muro: “Toda estructura continua que de forma activa o pasiva produce un efecto estabilizador sobre una masa de terreno”. El carácter fundamental de los muros es el de servir de elemento de contención de un terreno, que en unas ocasiones es un terreno natural y en otras un relleno artificial.

Sobrecimiento

Burner (2010). Son obras que se encuentran encima de los cimientos, cuya función es la de transmitir a éstos las cargas debidas al peso propio de la estructura y las sobrecargas que se presentan, preservando la erosión producida por agentes externos (lluvia, nevada, etc.).

Patologías del concreto

Según Granados & Florentín (2009):

La palabra proviene del griego “pathos”: enfermedad, y “logos”: estudio; y en la construcción, enfoca el conjunto de enfermedades, de origen químico, físico, mecánico o electroquímico, y sus soluciones; mientras que la “tecnología de los materiales” trata de las técnicas para la ejecución y aplicación de esas soluciones. La relación efectiva de los conocimientos en ambas áreas, conjuntamente con los conceptos de prevención, y mantenimiento, nos brindará una mayor garantía de calidad en nuestras obras. (p.6)

Según Cruz, López, Rodríguez, Torreño y Úbeda (2004):

El proceso patológico se definen los siguientes conceptos, entendemos por proceso

patológico el conjunto de acciones que se producen en un edificio, o parte de él, desde el momento en que se presenta un deterioro en su funcionamiento o una lesión, en definitiva, una patología y hasta el momento en que el edificio recupera las condiciones básicas para las que fue construido, mediante la correspondiente reparación. (p.21)

Interacción entre fases y agentes causantes.

Las causas genéricas de las lesiones o deterioros y las fases del proceso en la que se produce el fallo, hacen en ocasiones difícil establecer un diagnóstico claro sobre la fuente específica de la causa y como consecuencia la responsabilidad de la gente del proceso llamado a evitar que se consumara la acción desencadenante de la patología. En definitiva, unas son las causas tangibles que producen la alteración en el producto edificado, bien en algunos de los materiales compositivos o bien en algún elemento del sistema constructivo, otra la temporalidad en que se produce y otra el tiempo que la alteración permanece sin ser reparada, lo que generalmente aumenta la gravedad y repercusiones de la lesión.

Tipología de las lesiones y agentes causantes

En la tabla que se inserta a continuación extraída de la publicación “entorno a la inspección técnica de edificios” de Ignacio García Casas e Igor Yáñez Velasco, editada por el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos de Madrid, se sintetizan las tipologías de las lesiones más frecuentes y la sintomatología que nos puede ayudar a su detección y el diagnóstico del agente causante, independientemente del origen de las causas que lo producen y el momento procesal en las que se han producido. (Cruz, López, Rodríguez, Torreño & Úbeda, 2004, p. 22, 23)

Tabla 1

Tipologías de las lesiones más frecuentes y la sintomatología

TIPOLOGIAS DE LAS LESIONES Y AGENTES CAUSANTES		
TIPOLOGIA DE LA LESION	SINTOMATOLOGÍA	AGENTE PATOLOGICO
FISICAS	<ul style="list-style-type: none">☐ HUMEDAD☐ EROSION FÍSICA☐ METEORIZACION☐ SUCIEDAD	<ul style="list-style-type: none">▪ Presencia de agua▪ Condiciones atmosféricas▪ Excrementos animales
MECANICAS	<ul style="list-style-type: none">☐ DEFORMACIONES☐ AGRIETAMIENTOS ☐ FISURACIONES☐ DESPRENDIMIENTOS☐ EROSION MECANICA	<ul style="list-style-type: none">▪ Cargas y sobrecargas▪ Incremento esbeltez▪ Fallo de sustentación▪ Dilataciones▪ Dilataciones▪ Retracciones▪ Mala ejecución▪ Acción del viento▪ Uso continuado
QUIMICAS	<ul style="list-style-type: none">☐ DISGREGACIÓN O DISOLUCIÓN☐ OXIDACIÓN☐ EFLORESCENCIAS ☐ EXPLOSION – COMBUSTIÓN☐ DEFORMACIÓN☐ METEORIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none">▪ Contaminantes ambientales▪ Presencia de agua▪ Presencia de agua.▪ Disolución de sales▪ Presencia de llama▪ Temperatura▪ Proceso involutivo
ELECTRO-QUIMICAS	<ul style="list-style-type: none">☐ CORROSION	<ul style="list-style-type: none">▪ Presencia de agua▪ Mala ejecución
BIOLOGICAS	<ul style="list-style-type: none">☐ PUDRICIÓN PARDA☐ PUDRICIÓN BLANCA☐ DISGREGACION	<ul style="list-style-type: none">▪ Presencia de hongos▪ Presencia de xilófagos

Fuente: Entorno a la inspección técnica de edificios (Gracia & Yáñez, 2000, p. 9)

Lesiones físicas

Broto (2012) define los siguientes conceptos sobre las lesiones patológicas en las estructuras, las lesiones físicas son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa del fenómeno físico como heladas, condensaciones, etc. y normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos. Las causas físicas más comunes son:

Húmeda

Se produce cuando hay una presencia de agua en un porcentaje mayor al considerado como normal en un material o elemento constructivo.

Erosión

Es la pérdida o transformación superficial de un material y puede ser total o parcial.

Erosión atmosférica: es la producida por la acción física de los agentes atmosféricos.

Generalmente se trata de la meteorización de materiales pétreos provocada por la succión

de agua de lluvia que, si va acompañada por posteriores heladas y su consecuente dilatación, rompe láminas superficiales del material constructivo.

Suciedad

Es el depósito de partículas en suspensión sobre la superficie de las fachadas. En algunos casos puede incluso llegar a penetrar en los poros superficiales de dichas fachadas. (p.32).

De igual forma Broto (2012) distingue dos tipos diferentes de suciedad:

Ensuciamiento por depósito: es el producido por la simple acción de gravedad sobre las partículas en suspensión en la atmosfera.

Ensuciamiento por lavado diferencial: es el producido por partículas ensuciantes que penetran el poro superficial del material por la acción del agua de lluvia y que tiene como consecuencias más características los churretones que se ven regularmente en las fachadas urbanas. (p.32).

Lesiones mecánicas

Broto (2012) afirma que:

Una lesión mecánica es aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgastes, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos. Podemos dividir este tipo de lesiones en cinco apartados diferenciados:

Deformaciones

Son cualquier variación en la forma del material, sufrido tanto en elementos estructurales como cerramientos y que son consecuencia de esfuerzos mecánicos, que a su vez se pueden producir durante la ejecución de una unidad o cuando ésta entra en carga. Entre estas lesiones diferenciamos cuatro subgrupos que a su vez pueden ser origen de lesiones secundarias como fisuras, grietas y desprendimientos:

Flechas. Son las consecuencias directas de la flexión de elementos horizontales debida a un exceso de cargas verticales o transmitidas desde otros elementos a los que los elementos horizontales se encuentran unidos por empotramiento.

Pandeo. Se producen como consecuencias de un esfuerzo de compresión que sobrepasa la capacidad de deformación de un elemento vertical.

Desplomes. Son la consecuencia de empujes horizontales sobre la cabeza de elementos verticales.

Alabeos. Son la consecuencia de la rotación de elementos debida, generalmente, a esfuerzos horizontales. (p.33)

Grietas

Se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento. Conviene aclarar que las aberturas que solo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto de un elemento constructivo no se consideran grietas si no fisuras. Dentro de las grietas, y en función del tipo de esfuerzos mecánicos que las originan, distinguimos dos grupos

Por exceso de carga. Son las grietas que afectan a elementos estructurales o de cerramiento al ser sometidos a cargas para las que no estaban diseñados. Este tipo de grietas requieren, generalmente, un refuerzo para mantener la seguridad de la unidad constructiva.

Por dilatación y contracciones higrotérmicas. Son las grietas que afectan sobre todo a los elementos de cerramiento de fachadas o cubiertas pero que también pueden afectar a las estructuras cuando no se prevén las juntas de dilatación. (p.33)

Fisuras

Broto (2012) afirma que las fisuras son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Aunque su sintomatología es similar a la de la grieta, su origen y evolución son distintos y algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de grietas

Reflejo de soporte. Es la fisura que se produce sobre el soporte cuando se da una discontinuidad constructiva, por una junta, por falta de adherencia o por deformación, cuando el soporte es sometido a un movimiento que no puede resistir.

Inherente al acabado. En este caso la fisura se produce por movimientos de dilatación-contracción, en el caso de los chapados y de los alicatados, y por retracción, en el caso de morteros.

Los rangos de los anchos de las fisuras de acuerdo al ACI son los siguientes:

Tabla 2

Rango de anchos de fisuras de acuerdo al ACI

Tipo	Medida
Fina	Menos de 1 mm
Media	Entre 1 y 2 mm
Ancha	Mas de 2 mm

Fuente: Tesis Evaluación y diagnóstico de las estructuras del concreto (Alberto H., 2001, p. 11)

Desprendimientos

Es la separación entre un material de acabado y el soporte al que esta aplicado por falta de adherencia ente ambos, y suele producirse como consecuencia de otras lesiones previas, como humedades deformaciones o grietas.

Erosiones mecánicas

Son las pérdidas de material superficial debidas a esfuerzos mecánicos, como golpes o rozaduras. Aunque normalmente se producen en el pavimento, también pueden aparecer erosiones en las partes bajas de fachadas y tabiques e incluso en las partes altas y cornisas, debido a las partículas que transporta en viento. (p. 34)

Lesiones químicas

También Broto (2012) deduce que las lesiones químicas Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico y aunque este no tiene relación alguna con los restantes procesos patológicos y sus lesiones correspondientes, su sintomatología en muchas ocasiones se confunde.

El origen de las lesiones químicas suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reducen su durabilidad. Este tipo de lesiones se subdividen en cuatro grupos diferenciados:

Eflorescencias

Se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa la aparición de humedad. Los materiales contienen sales solubles y estas son arrastradas por el agua hasta el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material.

Oxidaciones y corrosiones

Son un conjunto de transformaciones moleculares que tienen como consecuencia la pérdida de material en la superficie de metales como el hierro y el acero. Sus procesos patológicos son químicamente diferentes, pero se consideran un solo grupo porque son prácticamente simultáneos y tienen una sintomatología muy similar.

Oxidación: es la transformación de los metales en óxido al entrar en contacto con el oxígeno. La superficie del metal puro o en aleación tiende a transformarse en óxido que es químicamente más estable, y de este modo protege al resto del metal de la acción del oxígeno.

Corrosión: es la pérdida progresiva de partículas de la superficie del metal. Este proceso se debe a la acción de una pila electroquímica en la cual el metal actuará como ánodo o polo negativo y perderá electrones a favor del cátodo o polo positivo. (p.34)

Organismos

Tanto los organismos animales como vegetales pueden llegar a afectar a la superficie de los materiales. Su proceso patológico es fundamentalmente químico, puesto que segregan sustancias que alteran la estructura química del material donde se alojan, pero también afectan al material en su estructura física. Entre los organismos podemos diferenciar dos grupos, animales y vegetales:

Animales: suele afectar, y en muchas ocasiones deteriorar, los materiales constructivos con, sobre todo, los insectos que a menudo se alojan en el interior del material y se alimentan de éste, pero también los animales de peso, como las aves o pequeños mamíferos que causan principalmente lesiones erosivas.

Plantas: entre las que pueden afectar a los materiales constructivos se encuentran las de porte, que causan lesiones debido a su peso o a la acción de sus raíces, pero también las plantas microscópicas, que causan lesiones mediante ataques químicos. (Broto, 2012, p. 35).

Durabilidad: Avendaño (2006) define los conceptos de durabilidad y patología estructural como, la durabilidad del concreto estructural se define como su capacidad para resistir las diferentes acciones producidas por el medio que los rodea. Estas acciones pueden ser producidas por condiciones climáticas, ataques químicos, biológicos, por abrasión y fatiga entre otros.

Patología estructural: La patología estructural se define como la disciplina forense que detecta, trata y previene las patologías o daños que se presentan o se podrían presentar en los sistemas de concreto. En las estructuras en servicio, el estudio comienza con la detección de las causas y consecuencias del deterioro (diagnostico), luego se realiza un diseño correctivo tomando en cuenta los requisitos de durabilidad y por último se establecen los diseños de reparación. (Rodríguez, 2006, p. 17)

Patologías de acabados, o lesiones menores: Como afirma Granados & Florentín (2009) las patologías de acabado, son aquellas que afectan a los revestidos, maderas, pinturas, pisos, revoques, etc. Pueden provenir estas patologías de los sustratos, estructuras o muros, así como también originarse por causas propias a los materiales de acabados, como por ejemplo la mala colocación de los mismos, por no conocer las especificaciones técnicas del material, o por causas externas como por ejemplo la acción de los agentes climáticos.

Patologías de los elementos estructurales o lesiones mayores: Fisuras, grietas, deformaciones, desprendimientos, coqueras, rotura por presión negativa, debilitamiento de armaduras, colapso.

Debemos destacar que la calidad de obra está directamente ligada a la prevención de las patologías, y esto radica en el buen diseño arquitectónico, en su forma y orientación adecuado al sistema constructivo del lugar, influenciado por el clima de la región; así como también adecuado a las normas constructivas; a la selección criteriosa de los materiales de construcción; a la calidad de estos; a la correcta aplicación de los procesos constructivos; a la implementación de mano de obra calificada; a los estrictos controles de calidad, sin olvidar el oportuno mantenimiento del edificio, dando como resultado el aumento de su vida útil. (Granados & Florentín, 2009, p. 8,11)

Nivel de severidad

Laiza H. (2019) Los niveles de severidad se basarán en los porcentajes de afectación de cada patología, en tablas que brindarán los términos para evaluar y clasificar cada patología encontrada y en el análisis y criterio del evaluador para dar su diagnóstico final de toda la estructura a evaluarse. Se considerarán 2 tablas para clasificar los niveles de severidad a encontrarse en la estructura los cuales nos darán una visión más clara para poder definir los niveles de severidad de cada patología, de cada elemento y del total de la estructura, estas son:

Tabla 3

Especificaciones de nivel de severidad para todas las patologías identificadas

Especificaciones de nivel de severidad para todas las patologías identificadas			
Clases de patologia	Tipos de Patologias	Nivel de severidad	Especificaciones de nivel de severidad
Fisicas	Erosion	Leve	Elemento afectado hasta un 5% de su espesor
		Moderado	Elemento afectado mayor de 5% hasta el 20% de su espesor
		Alto	Elemento afectado mas del 20% de su espesor. Fallo estructural
Mecanicas	Grietas	Leve	Grietas con ancho mayor a 1.50 mm hasta 2.00 mm
		Moderado	Grietas con ancho mayor a 2.00 mm hasta 4.00 mm
		Alto	Grietas con ancho mayores a 4.00 mm
	Fisuras	Leve	Fisuras con espesores entre 0.20 mm a 0.60 mm
		Moderado	Fisuras con espesores entre 0.60 mm a 1.00 mm
		Alto	Fisuras con espesores de 1.00 mm hasta 1.50 mm
	Desprendimiento	Leve	Hasta el 10% del area total del revoque del elemento
		Moderado	Mayor del 10% hasta el 50% del area total del revoque del elemento
		Alto	Mayor del 50% a mas del area total del revoque del elemento
Quimicas	Eflorescencia	Leve	Presencia de eflorescencias de color blanco y pardusco, presencia de humedad y pequeñas manchas causadas por la cristalización de sales
		Moderado	Presencia de humedad y presencia de cristalización de sales afectando la superficie del elemento, pequeñas erosiones en el elemento
		Alto	Abundante humedad con gran cantidad de cristalizaciones de sales, que originan daños como la erosiones en el elemento
	Oxidacion y Corrosion	Leve	No hay desprendimiento del acero principio de oxidacion y corrosion, daño superficial
		Moderado	Acero oxidado y corroido con presencia de desprendimiento del acero y del concreto, perdida de seccion del acero menor al 15%
		Alto	Acero totalmente oxidado y corroido, gran cantidad de desprendimiento del material y del concreto, afectando la estructura del elemento, perdida de seccion del acero mayor al 15%
	Organismos	Leve	Hasta el 10% del área total del revestimiento del elemento
		Moderado	Mayor del 10% hasta el 25% del área total del revestimiento del elemento
		Alto	Mayor al 25% del área total del revestimiento del elemento

Fuente: Tesis Determinación y evaluación de patologías del concreto (Laiza H., 2019, p.73)

La siguiente tabla nos muestra los niveles de severidad con respecto a cada elemento de la estructura siendo estos los muros y columnas, para esto se considerará el grado de afectación que tenga cada elemento su porcentaje de daño y de esta manera poder dar un diagnostico por elemento que conforma la estructura a evaluarse, todo esto se detalla en la tabla que a continuación se muestra.

Tabla 4*Especificaciones de nivel de severidad para todas las unidades muestrales*

Especificaciones de nivel de severidad para totales de unidades muestrales			
Ítem	Elemento evaluado	Nivel de severidad	Especificación de nivel de severidad
1	Columnas	Leve	Presencia de erosiones y/o grietas que no afectan al elemento estructural.
		Moderado	Presencia de corrosión y/o grietas que afecta al elemento estructural, pero puede ser reparable.
		Severo	Elemento estructural a demoler por desintegración del concreto y corrosión acero de refuerzo.
2	Muros	Leve	Presencia de patologías que no afectan al muro.
		Moderado	Presencia de patologías que afectan al muro pero pueden ser reparados.
		Severo	Muro a demoler que presenta daños no reparables a causa de patologías.
3	Unidad Muestral	Leve	Presencia de patologías que no afectan la estructura.
		Moderado	Presencia de patologías que afectan la estructura pero pueden ser reparados.
		Severo	Estructura a demoler que presenta daños no reparables a causa de patologías.
4	Muestra total	Leve	Presencia de patologías que no afectan la estructura total de la muestra.
		Moderado	Presencia de patologías que afectan la estructura total de la muestra pero pueden ser reparados.
		Severo	Estructura total de la muestra a demoler que presenta daños no reparables a causa de patologías.

Fuente: Tesis Determinación y evaluación de patologías del concreto (Laiza H., 2019, p.74)

Método propuesto por Carles Broto

Para Carles Broto (2006), el estudio patológico de una edificación debe analizar la capacidad resistente, la integridad, la forma y el aspecto. Criterios que requieren de un procedimiento sistemático basado en un análisis del proceso patológico con fases que van desde la observación del síntoma o efecto, pasando por el análisis de su evolución para identificar el origen o causa.

a) Fase observación del síntoma o efecto

- Detectar la lesión
- Identificar la lesión
- Aislar lesión

Broto (2006) divide las lesiones en tres grandes familias en función del carácter y la

tipología del proceso patológico:

Lesiones físicas: humedad de obra, humedad capilar, filtración, condensación, accidental, erosión atmosférica por meteorización, ensuciamiento por depósito, ensuciamiento por lavado diferencial

Lesiones mecánicas: deformaciones (flechas, pandeos, desplomes, alabeos), fisuras (reflejo del soporte e inherente al acabado), grietas (exceso de carga, por dilatación y contracciones higrotérmicas, desprendimiento).

Lesiones químicas: eflorescencias (sales cristalizadas que no proceden del material, sales cristalizadas bajo la superficie del material), oxidaciones y corrosiones, organismos (animales, plantas, hongos)

b) Fase de Recopilación de información

Estudio histórico: En esta fase se busca “determinar la época de construcción, el estilo arquitectónico, y tipología utilizada, fases en qué se ha realizado, sistemas de construcción y de cimentación utilizados, posibles restauraciones, y modificaciones realizadas, materiales y dosificaciones utilizadas, origen y fuentes de dichos materiales” (Broto C., 2006, p. 39).

Toma de Datos: La toma de datos requiere del diligenciamiento de un formato el que contiene todo lo relacionado a la inspección previa (datos propiedad, al autor del edificio y al inmueble), realizar croquis y reportaje fotográfico” (Broto C., 2006, p. 40).

Documentación: Levantamiento planimétrico en planta, alzados, secciones, detalles constructivos, mapas de lesiones

c) Fase de Inspecciones Técnicas

Toma de muestras. Preparación de un programa de muestreo adecuado en el caso de mortero “las muestras de ladrillo, la posición exacta para etiquetar, reparación probetas” (Broto C., 2006, p. 40).

Ensayos sobre elementos constructivos

Los ensayos sobre los elementos constructivos deben identificar los siguientes aspectos
Localización de la lesión en el edificio, material o materiales afectados, elemento constructivo dañado, sistemas y detalles constructivos, toma de muestras, fisuras y grietas, distorsión e inclinación, pérdida de materiales, deterioro diferencial, desplacado,

exfoliación y descamación, alteración cromática, patinas de suciedad, Película y moteado, arenización y disgregación granular, pulverización, depósito superficial, eflorescencias, alveolización. (Broto C., 2006, p. 42)

Los tipos de ensayos que se deben realizar se presentan a continuación:

Ensayos físicos

Ensayos mecánicos

Ensayos medioambientales

Ensayos Biológicos

Ensayos ambientales

d) Fase análisis del proceso

Tabla 5

Tipología Causas Proceso Patológicos

Directas Indirectas	Indirectas
Mecánicas	Proyecto
Físicas	Ejecución
Químicas	Material
Lesiones previas	Mantenimiento

Fuente: (Broto C., 2006, p.45)

e) Evaluación y seguimiento

Actuación

Propuestas de reparación

Proyecto de intervención

Propuestas de mantenimiento (Villa, Ramirez, Ojeda, Porras, Pinilla, Cagua y Torres, 2018, p.46)

Justificación de la Investigación

Beneficio social

A partir del objetivo principal de la Ingeniería Civil a la hora de diseñar estructuras, el cual es proteger la vida humana, se evidencia en los requerimientos de los diseños que, cuando ocurre un sismo severo la estructura diseñada debe asegurar su resistencia para que cada una de las personas pueda evacuar el lugar sin que este colapse.

Es de mucha importancia que la estructura este siempre estable y cumpla con los requisitos a la hora de un sismo, también es necesario que, durante toda la vida útil proyectada de la estructura, no presente deterioros notables y severos, nos referimos a las patologías como las grietas, fisuras, daños por humedad, y otros.

Sobre la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro, se establece la realización del estudio patológico a su estructura, ya que es un sitio donde suele recurrir bastante gente. Desde el año 1960 aproximadamente que fue construida, no existe un análisis de la estructura, para identificar las patologías, definirlos y clasificarlos según su nivel de severidad.

Aporte científico

La investigación se justifica en la importancia de identificar el estado del templo y salón de la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro – Chimbote por las patologías del concreto, se indicará también el nivel de severidad sobre la condición que presenta la estructura.

Los resultados que se obtengan de este estudio contribuirán con información importante para la realización de investigaciones posteriores con respecto al ámbito patológico en edificaciones de concreto. Tiene la finalidad de promover la evaluación en la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro - Chimbote como en otras ciudades y lograr identificar los problemas patológicos en dichas estructuras obteniendo una cuantificación de acuerdo al estado que se encuentren.

Problema

Realidad Problemática

La patología que se genera en el concreto es resultado de malas prácticas constructivas, materiales inadecuados, diseños mal elaborados y en la mayoría el control de obra es

inexistente.

En el mundo, el concreto es el material más utilizado en la construcción debido a sus cualidades estructurales y estéticas. Sin embargo, muchos países se encuentran atrasados con respecto a los países europeos y norteamericanos, ya que ellos emplean mejores tecnologías y disponen de más recursos para la construcción de sus obras. Como consecuencia, muchos de los concretos que se construyen tienen un acabado defectuoso, con una apariencia poco uniforme.

En el Perú, el concreto no ha tenido avances tecnológicos propios, la influencia de códigos y normas internacionales ha llevado a que en la actualidad se mejore en gran medida su proceso. Hace 50 años la informalidad inicio con fuerza en las construcciones y generaba deficiencias, y estos errores se vieron demostrados en el terremoto de 1970.

En el ámbito local existe una limitada cantidad de investigaciones sobre patologías en edificaciones, en ciertos casos se tiende a dar diagnósticos inadecuados sin tener un conocimiento claro acerca de las diferentes fallas y deterioros, desconociendo cuál es su origen y causa que producen dichas fallas.

La parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro tiene una edad de 50 años aproximadamente y cuenta con varios ambientes que presentan fallas y deterioros, entre ellos están el templo y el salón principal, por tal motivo se decide investigar los factores patológicos.

Formulación del problema

¿Cuál es el grado de patología que presenta el templo y el salón de la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro - Chimbote?

Conceptuación y operacionalización de las variables

Variable

Patología del concreto

Definición Conceptual

Granados y Florentín (2009) afirman:

La palabra proviene del griego “pathos”: enfermedad, y “logos”: estudio; y en la construcción, enfoca el conjunto de enfermedades, de origen químico, físico, mecánico o

electroquímico, y sus soluciones” (p.6)

Definición Operacional

Para llevar a cabo dicha investigación se usó la técnica de la observación, y para la recolección de datos se utilizará una ficha técnica de evaluación como instrumento.

Dimensiones

- Patologías físicas
- Patologías mecánicas
- Patologías químicas
- Nivel de severidad

Indicadores

Patologías físicas

- Erosión

Patologías mecánicas

- Grieta
- Fisura
- Desprendimiento

Patologías químicas

- Eflorescencia
- Oxidación y Corrosión
- Organismos

Nivel de severidad

- Leve
- Moderado
- Alto

Tabla 6: Resumen de operacionalización de la variable

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Patología del concreto	<p>Granados y Florentín (2009) afirman: La palabra proviene del griego “pathos”: enfermedad, y “logos”: estudio; y en la construcción, enfoca el conjunto de enfermedades, de origen químico, físico, mecánico o electroquímico, y sus soluciones” (p.6)</p>	<p>Para llevar a cabo dicha investigación se usó la técnica de la observación, y para la recolección de datos se utilizó una ficha técnica de evaluación como instrumento.</p>	Patologías físicas	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión
			Patologías mecánicas	<ul style="list-style-type: none"> • Grieta • Fisura • Desprendimiento
			Patologías químicas	<ul style="list-style-type: none"> • Eflorescencia • Oxidación y Corrosión • Organismos
			Nivel de severidad	<ul style="list-style-type: none"> • Leve • Moderado • Alto

Hipótesis

Determinando la evaluación de la patología del concreto, lograríamos hallar el nivel de severidad del templo y salón parroquial.

Objetivos

Objetivo General

Determinar las patologías del concreto en el templo y en el salón principal de la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro – Chimbote.

Objetivo Especifico

- Ubicar y describir el área de estudio.
- Identificar los tipos de patologías existentes en la estructura.
- Determinar el nivel de severidad de la estructura.
- Realizar ensayos para determinar las causas patológicas del concreto.
- Determinar los resultados con interpretación estadística.

II. Metodología

Tipo y diseño de la investigación

Tipo de investigación

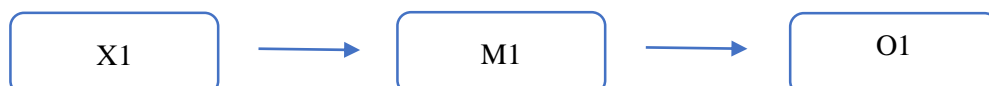
La investigación es de tipo descriptivo porque trabaja sobre realidades de hechos, y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta que se basa en un conjunto de observaciones de un determinado tema en esta investigación sobre las patologías.

Diseño de la investigación

El diseño es no experimental, es la que se realiza sin manipular las variables; en este tipo de investigación es observar fenómenos como tal y como se dan en un contexto natural.

Grupo muestral:

Corresponde a la evaluación de las patologías



Donde:

X1: Patologías del concreto en el templo y salón de la parroquia Nuestra señora del perpetuo socorro.

M1: Características diversas de las patologías: vigas, columnas y muros.

O1: Observaciones o posibles resultados

Población y Muestra

Población

La población está conformada por el templo y salón de la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro.

Muestra

La muestra está conformada por las columnas, vigas y muros del templo y salón de la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro.

Técnicas e instrumentos de investigación

Técnicas de recolección de datos

Para la realización de esta investigación se usará la técnica de la observación in situ, la cual permitirá ver en tiempo real las afectaciones que tiene la edificación, de tal modo que se obtendrá la información necesaria para identificar las patologías que se presentan en la estructura.

Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizará una ficha técnica de evaluación como instrumento.

Procesamiento y análisis de la información

Una vez hecho la recolección de datos en campo mediante la aplicación del instrumento, será procesada sistemáticamente, presentada y resumida para el análisis respectivo.

Procesamiento de la información

Se podrá observar el comportamiento de la muestra en estudio, a través de gráficos circulares y diagrama de barras. Los resultados recogidos en la muestra se analizarán señalando los elementos estructurales y no estructurales con las patologías halladas en

dicha zona.

Análisis

La información recopilada a través de la técnica de la observación sistemática y del instrumento serán analizados, mediante la elaboración de gráficos circulares y diagrama de barras, con el fin de poder visualizar mejor la información en cuanto al comportamiento de la variable.

III. Resultados

Área y descripción del proyecto

La investigación se realizó en la infraestructura del templo y salón de la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro, que se encuentran ubicado en Camino Real Chimbote (Figura N°1)

- Distrito: Chimbote
- Provincia Santa
- Departamento: Ancash



Figura N°1. Departamento de Ancash

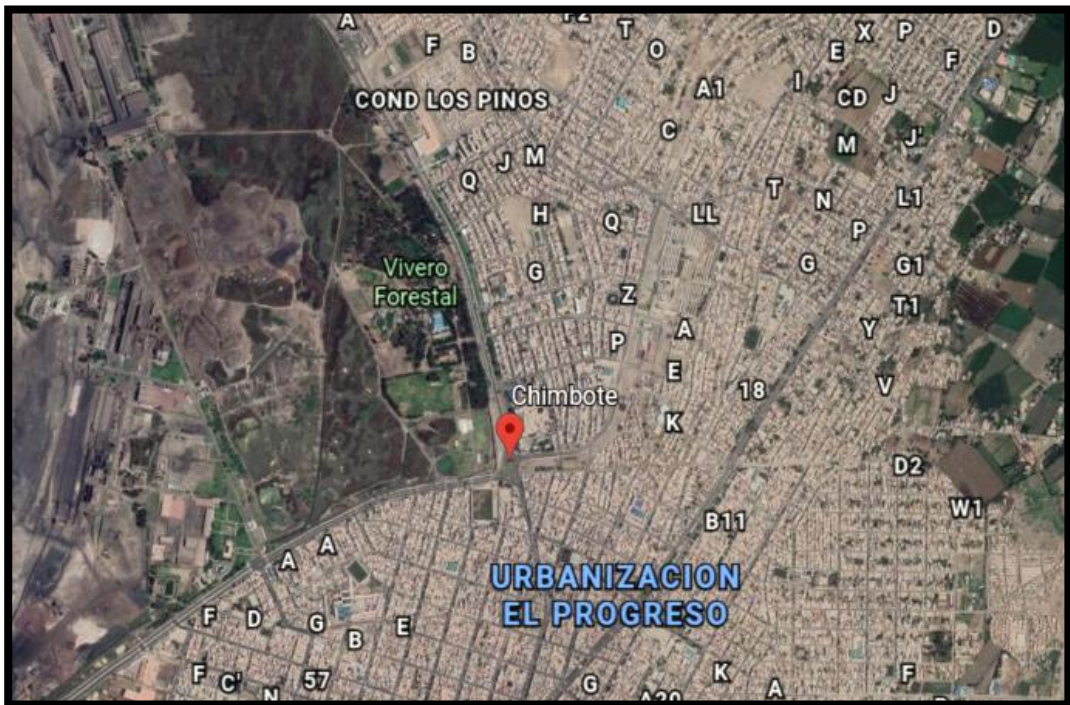


Figura N°2. Ubicación geográfica del distrito de Chimbote

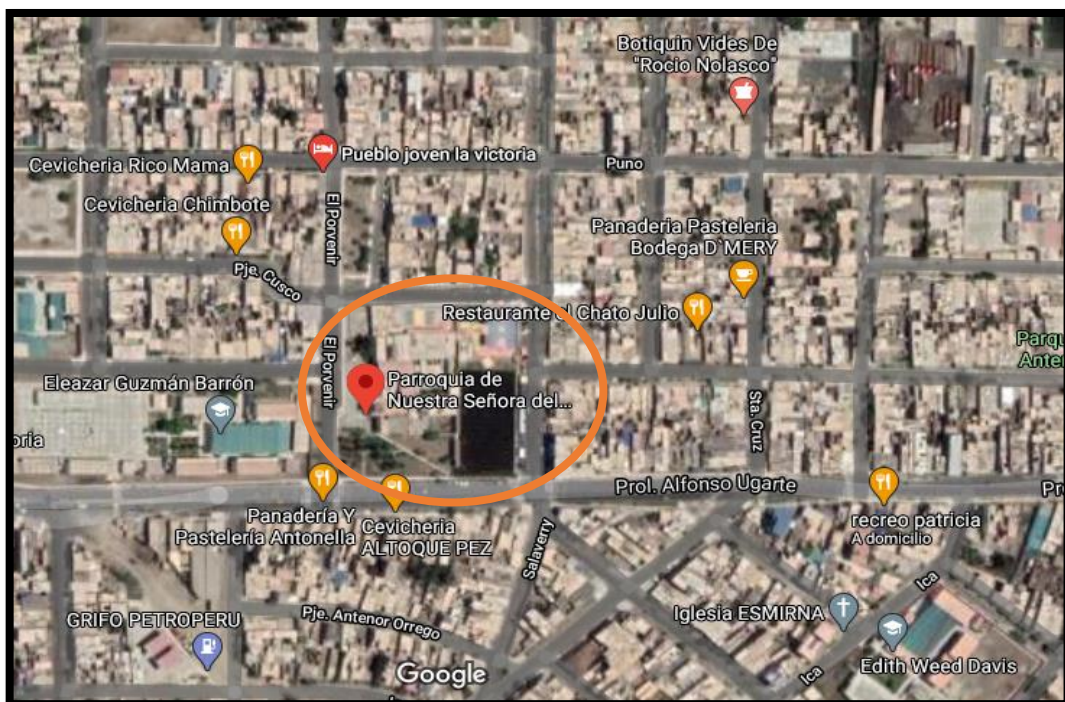


Figura N°3. Ubicación geográfica de la Parroquia de Nuestra Señora del Perpetuo Socorro

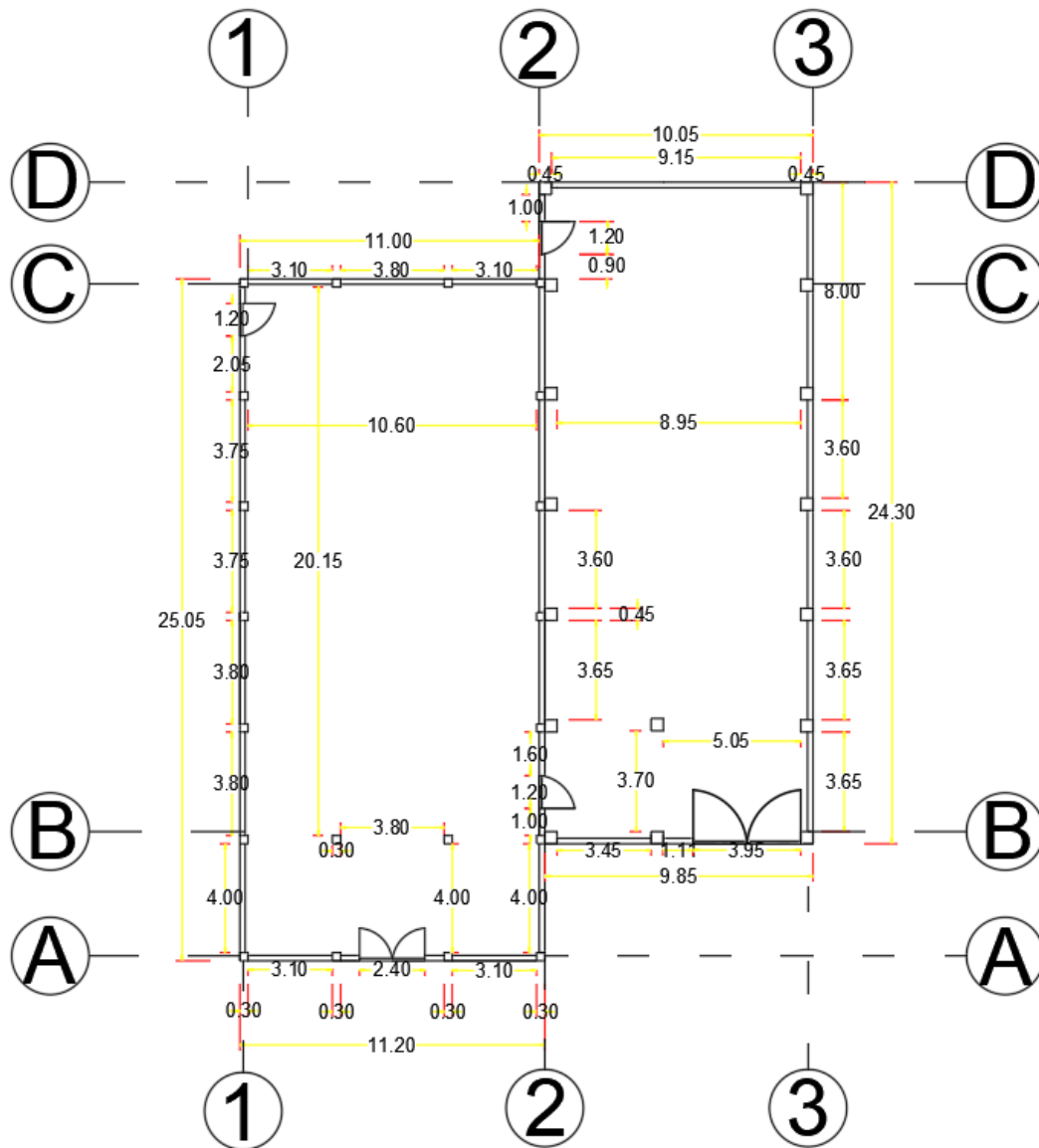


Figura N°4. Jirón el porvenir S/N la victoria, se encuentra $9^{\circ}04'26.0''\text{S}$ $78^{\circ}34'28.3''\text{W}$ en el sistema coordinado WGS84

GENERALIDADES DE LA EDIFICACIÓN
<p>NOMBRE DE LA EDIFICACIÓN: Parroquia de Nuestra Señora del Perpetuo Socorro</p> <p>DIRECCIÓN O UBICACIÓN: Jirón el Porvenir S/N La Victoria</p> <p>NÚMERO DE PISOS: 1 piso</p> <p>ÁREA A EVALUAR: 523.56 m²</p>
HISTORIAL DE LA EDIFICACIÓN
<p>ENCARGADO: Padre Jertzi Enrique Riofrio Ojeda</p> <p>TIPO DE USO: Parroquial</p> <p>CONSTRUCTOR: No tiene datos</p> <p>AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1960 aprox.</p> <p>AÑOS DE SERVICIO: Mas de 50 años</p>
REGISTROS DE CONSTRUCCIÓN
<p>PLANOS DE OBRA</p> <p>ARQUITECTURA: No</p> <p>ESTRUCTURAS: No</p> <p>INST. ELÉCTRICAS: No</p> <p>INST. SANITARIAS: No</p> <p>CUADERNO DE OBRA: No</p>
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL
<p>CIMENTACIÓN: No se pudo determinar el tipo de cimentación durante la construcción debido a que no se cuenta con los planos correspondientes.</p> <p>SISTEMA ESTRUCTURA: La estructura de la parroquia de nuestra señora de perpetuo de socorro está conformado principalmente por el templo y salón.</p> <p>SISTEMA DE CUBIERTA: El techo del templo esta recubierto por Eternit y cielo raso de madera, el salón tiene losa aligerada.</p> <p>MATERIALES: No se logró determinar qué tipo de materiales se utilizaron para el concreto en la construcción del edificio, debido a que no se cuenta con un registro del proceso constructivo realizado o un cuaderno de obra.</p> <p>PROCESOS CONSTRUCTIVOS: No se pudo constatar el proceso constructivo del edificio, debido a que no se cuenta con registros.</p> <p>REGLAMENTOS UTILIZADOS: No se pudo verificar el proceso constructivo de la parroquia, debido a que no se cuenta con registros. Lo cual se estima que hayan utilizado el Primer Reglamento Nacional de Construcciones del Perú que se publicó en 1970. Ya que dicha construcción se culminó en el año de 1960.</p>

a. Plano de la edificación

Figura N°5. Plano arquitectónico del templo y salón de la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro



Fuente: Elaboración propia

Inspección Visual para establecer el estado de la estructura

Se realizó la visita a campo con el fin de hacer un recorrido para conocer y llevar un registro fotográfico del estado de la edificación, con la ayuda de nuestra ficha técnica se toman las medidas respectivas para hallar el nivel de severidad de la estructura.

Resultados de la inspección

Ficha técnica N°01


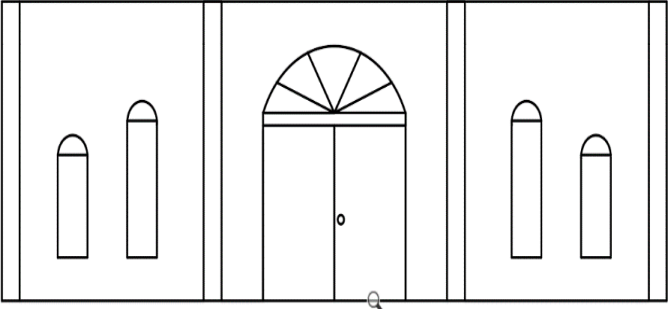
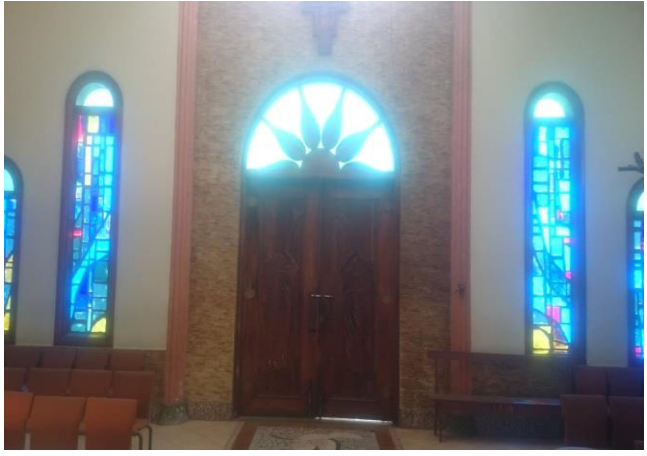
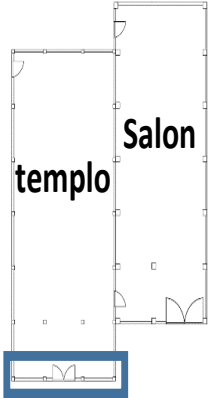
	Bachiller	Velasquez Ramos Brayan Nicol	
	Asesor	Cerna Chavez Rigoberto	
Elementos	Columnas, vigas y muros.	FICHA TECNICA DE EVALUACION N°	01
Nivel de severidad	<i>Evaluacion de patologias del concreto en el templo y salon de la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro - Chimbote</i>		
Leve			
Moderado			
Alto			
PLANO DE ELEVACION		FOTOGRAFIA	
<p>Unidad de muestra N°01</p> 			
PATOLOGIAS		PLANO EN PLANTA	
Item	Nombre		
1	Erosion		
2	Grieta		
3	Fisura		
4	Desprendimiento		
5	Eflorescencia		
6	Corrosion		
7	Organismos		

Tabla 7

Cuadro de resumen de patologías de la muestra 01

Unidad de muestra		CUADRO DE RESUMEN DE PATOLOGIAS						
1		AREA AFECTADA EN COLUMNAS (m2)	AREA AFECTADA EN VIGAS (m2)	AREA AFECTADA EN MUROS (m2)	Σ AREA AFECTADA POR PATOLOGIA (m2)	NIVEL DE SEVERIDAD	PORCENTAJE DEL AREA AFECTADA POR	
PATOLOGIAS								
Erosion	0	0	0	0	0		0.00%	
Grieta	0	0	0	0	0		0.00%	
Fisura	0	0	0.08	0.08	0.08	Leve	100.00%	
Desprendimiento	0	0	0	0	0		0.00%	
Eflorescencia	0	0	0	0	0		0.00%	
Corrosion	0	0	0	0	0		0.00%	
Organismos	0	0	0	0	0		0.00%	
SUMATORIA GENERAL DE LAS AREAS AFECTADAS CON PATOLOGIA (m2)								100%
ELEMENTO EVALUADO	AREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		ESTADO EN EL QUE SE ENCUENTRA		
		m2	Porcentaje	m2	Porcentaje			
Muro	56	0.08	0.14%	55.92	99.86%		Leve	

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN GENERAL		
AREA TOTAL	m2	56.00
AREA TOTAL AFECTADA	m2	0.08
CON PATOLOGIA	porcentaje	0.14%
SIN PATOLOGIA	porcentaje	99.86%

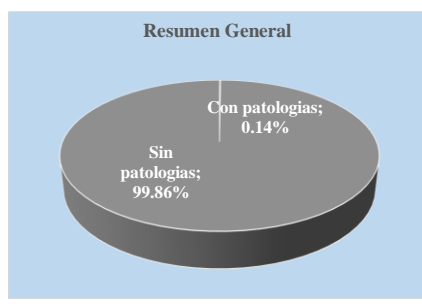
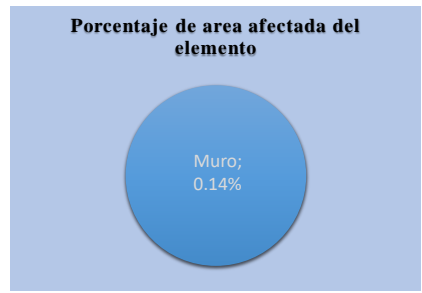
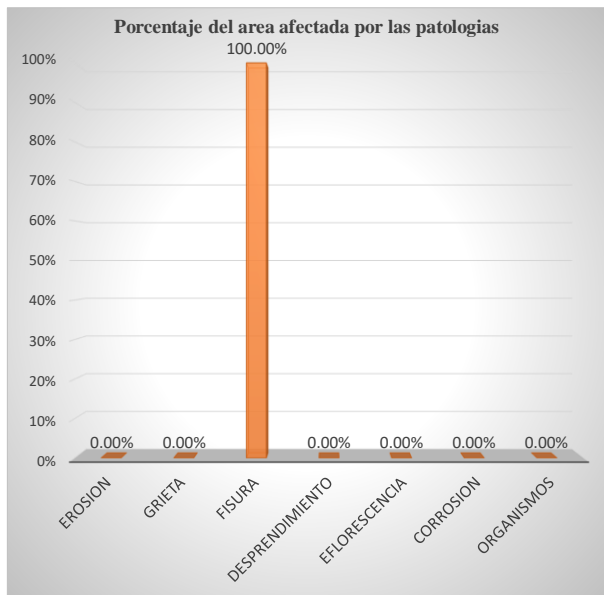


Figura N°6. Representación estadística de la muestra 01

Ficha técnica N°02




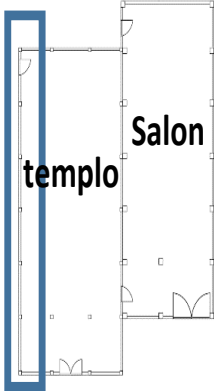
 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	Bachiller	Velasquez Ramos Brayan Nicol	
	Asesor	Cerna Chavez Rigoberto	
Elementos	Columnas, vigas y muros.	FICHA TECNICA DE EVALUACION N°	02
Nivel de severidad	<i>Evaluacion de patologias del concreto en el templo y salon de la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro - Chimbote</i>		
Leve			
Moderado			
Alto			
PLANO DE ELEVACION		FOTOGRAFIA	
<p>Unidad de muestra N°02</p> 			
PATOLOGIAS		PLANO EN PLANTA	
Item	Nombre		
1	Erosion		
2	Grieta		
3	Fisura		
4	Desprendimiento		
5	Eflorescencia		
6	Corrosion		
7	Organismos		

Tabla 8

Cuadro de resumen de patologías de la muestra 02

Unidad de muestra		CUADRO DE RESUMEN DE PATOLOGIAS						
2		AREA AFECTADA EN COLUMNAS (m2)	AREA AFECTADA EN VIGAS (m2)	AREA AFECTADA EN MUROS (m2)	Σ AREA AFECTADA POR PATOLOGIA (m2)	NIVEL DE SEVERIDA	PORCENTAJE DEL AREA AFECTADA POR	
PATOLOGIAS								
Erosion	0	0	0.01	0.01	0.01	Moderado	0.38%	
Grieta	0.67	1.02	0.16	0.16	1.85	Moderado	69.81%	
Fisura	0.02	0	0.31	0.31	0.33	Leve	12.45%	
Desprendimiento	0	0	0	0	0	-	0.00%	
Eflorescencia	0	0	0.46	0.46	0.46	Moderado	17.36%	
Corrosion	0	0	0	0	0	-	0.00%	
Organismos	0	0	0	0	0	-	0.00%	
SUMATORIA GENERAL DE LAS AREAS AFECTADAS CON PATOLOGIA (m2)								100%
ELEMENTO EVALUADO	AREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		ESTADO EN EL QUE SE ENCUENTRA		
		m2	Porcentaje	m2	Porcentaje			
Muro	68.85	0.94	1.37%	67.91	98.63%		Leve	
Columna	10.5	0.69	6.57%	9.81	93.43%		Leve	
Viga	5.415	1.02	18.84%	4.395	81.16%		Moderado	

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN GENERAL		
AREA TOTAL	m2	84.77
AREA TOTAL AFECTADA	m2	2.65
CON PATOLOGIA	porcentaje	3.13%
SIN PATOLOGIA	porcentaje	96.87%

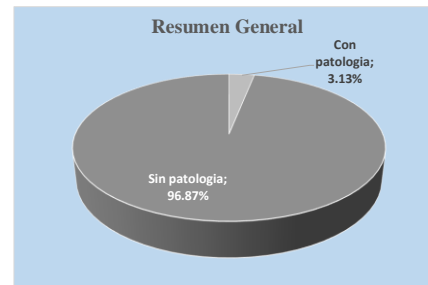
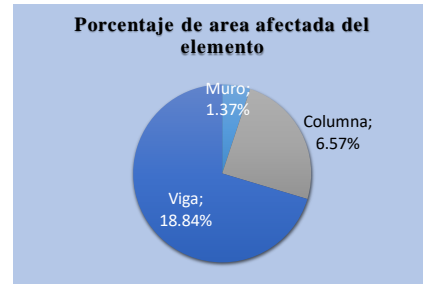
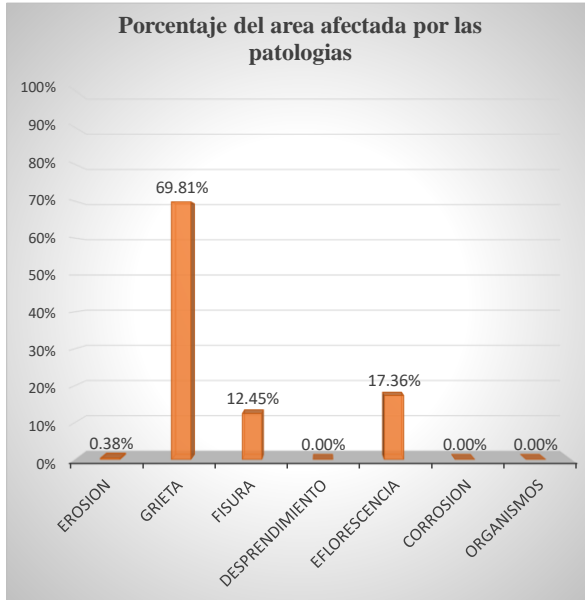


Figura N°7. Representación estadística de la muestra 02

Ficha técnica N°03

 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	Bachiller	Velasquez Ramos Brayan Nicol	
	Asesor	Cerna Chavez Rigoberto	
Elementos	Columnas, vigas y muros.	FICHA TECNICA DE EVALUACION N°	03
Nivel de severidad	<i>Evaluacion de patologias del concreto en el templo y salon de la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro - Chimbote</i>		
Leve			
Moderado			
Alto			
PLANO DE ELEVACION		FOTOGRAFIA	
<p>Unidad de muestra N°03</p> 			
PATOLOGIAS		PLANO EN PLANTA	
Item	Nombre		
1	Erosion		
2	Grieta		
3	Fisura		
4	Desprendimiento		
5	Eflorescencia		
6	Corrosion		
7	Organismos		

Tabla 9

Cuadro de resumen de patologías de la muestra 03

Unidad de muestra	3	CUADRO DE RESUMEN DE PATOLOGIAS						
		AREA AFECTADA EN COLUMNAS (m2)	AREA AFECTADA EN VIGAS (m2)	AREA AFECTADA EN MUROS (m2)	Σ AREA AFECTADA EN PATOLOGIA (m2)	NIVEL DE SEVERIDA	PORCENTAJE DEL AREA AFECTADA POR	
Erosion	0	0	0	0	0	-	0.00%	
Grieta	0	0.32	0.31	0.63		Leve	38.41%	
Fisura	0	0.15	0.24	0.39		Moderado	23.78%	
Desprendimiento	0	0	0	0		-	0.00%	
Eflorescencia	0.04	0	0.58	0.62		Moderado	37.80%	
Corrosion	0	0	0	0		-	0.00%	
Organismos	0	0	0	0		-	0.00%	
SUMATORIA GENERAL DE LAS AREAS AFECTADAS CON PATOLOGIA (m2)								
ELEMENTO EVALUADO	AREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA	ESTADO EN EL QUE SE ENCUENTRA			
		m2	Porcentaje		m2	Porcentaje		
Muro	68.85	1.13	1.64%	67.72	98.36%	Leve		
Columna	10.5	0.04	0.38%	10.46	99.62%	Leve		
Viga	5.415	0.47	8.68%	4.945	91.32%	Moderado		

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN GENERAL		
AREA TOTAL	m2	84.77
AREA TOTAL AFECTADA	m2	1.64
CON PATOLOGIA	porcentaje	1.93%
SIN PATOLOGIA	porcentaje	98.07%

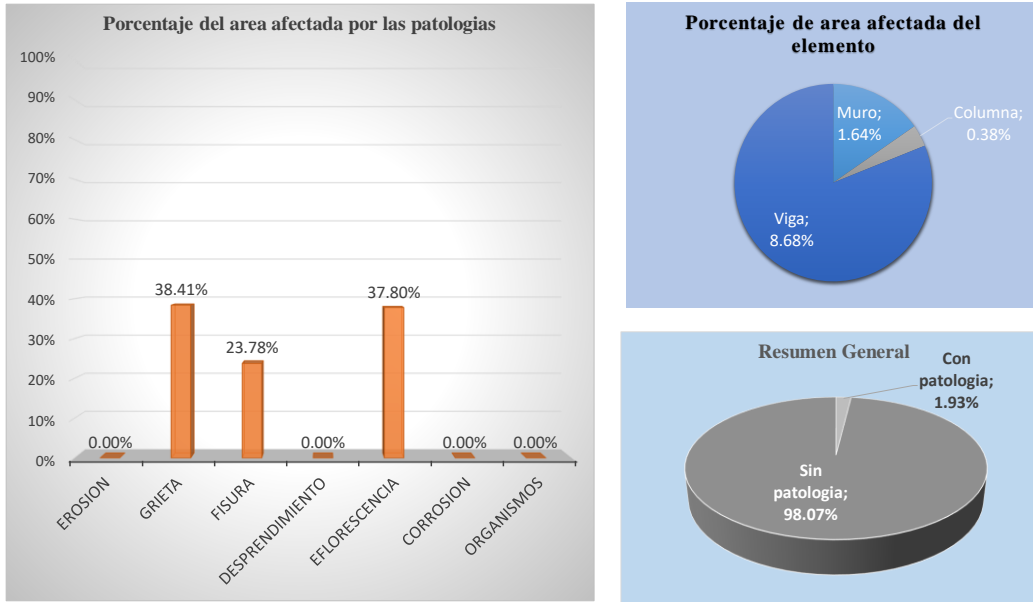


Figura N°8. Representación estadística de la muestra 03

Ficha técnica N°04



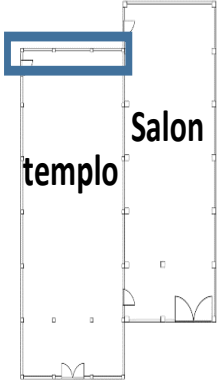
 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	Bachiller	Velasquez Ramos Brayan Nicol					
	Asesor	Cerna Chavez Rigoberto					
Elementos	Columnas, vigas y muros.	FICHA TECNICA DE EVALUACION N°	04				
Nivel de severidad	<i>Evaluacion de patologias del concreto en el templo y salon de la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro - Chimbote</i>						
Leve							
Moderado							
Alto							
PLANO DE ELEVACION		FOTOGRAFIA					
Unidad de muestra N°04 <table border="1" style="width: 100%; height: 100px;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>							
PATOLOGIAS		PLANO EN PLANTA					
Item	Nombre						
1	Erosion						
2	Grieta						
3	Fisura						
4	Desprendimiento						
5	Eflorescencia						
6	Corrosion						
7	Organismos						

Tabla 10

Cuadro de resumen de patologías de la muestra 04

Unidad de muestra		CUADRO DE RESUMEN DE PATOLOGIAS													
4		AREA AFECTADA EN COLUMNAS (m2)	AREA AFECTADA EN VIGAS (m2)	AREA AFECTADA EN MUROS (m2)	Σ AREA AFECTADA EN PATOLOGIA (m2)	NIVEL DE SEVERIDAD	PORCENTAJE DEL AREA AFECTADA POR								
PATOLOGIAS															
Erosion	0.06	0	0	0	0.06	Moderado	2.55%								
Grieta	0.16	0	0	0	0.16	Alto	6.81%								
Fisura	0.07	0	0	0.07	0.14	Leve	5.96%								
Desprendimiento	0	0	0	0	0	-	0.00%								
Eflorescencia	0.21	0	0	1.78	1.99	Moderado	84.68%								
Corrosion	0	0	0	0	0	-	0.00%								
Organismos	0	0	0	0	0	-	0.00%								
SUMATORIA GENERAL DE LAS AREAS AFECTADAS CON PATOLOGIA (m2)												2.35			100%
ELEMENTO EVALUADO	AREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		ESTADO EN EL QUE SE ENCUENTRA									
		m2	Porcentaje	m2	Porcentaje										
Muro	30.30	1.85	6.11%	28.45	93.89%	Moderado									
Columna	2.7	0.5	18.52%	2.2	81.48%	Moderado									

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN GENERAL		
AREA TOTAL	m2	33.00
AREA TOTAL AFECTADA	m2	2.35
CON PATOLOGIA	porcentaje	7.12%
SIN PATOLOGIA	porcentaje	92.88%

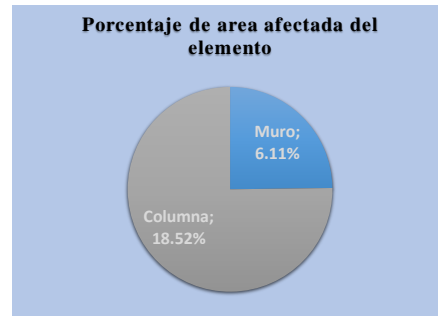
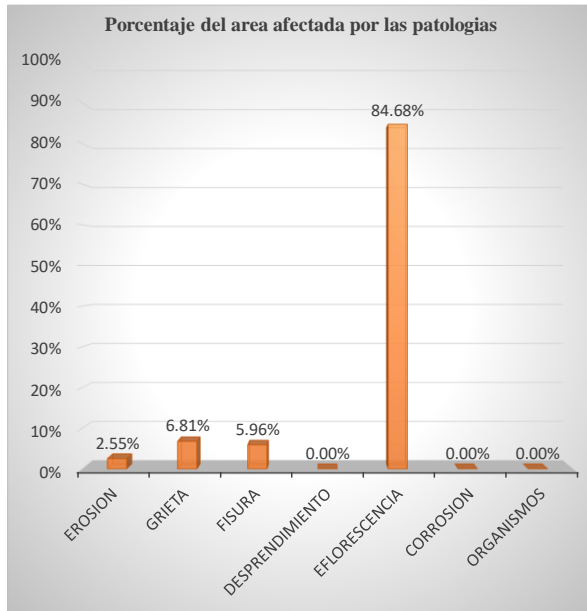


Figura N°9. Representación estadística de la muestra 04

Ficha técnica N°05


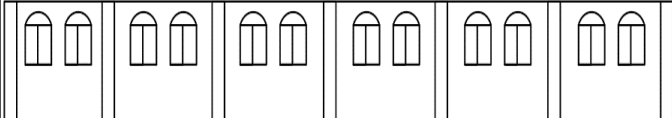

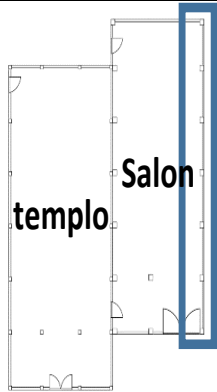
 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	Bachiller	Velasquez Ramos Brayan Nicol	
	Asesor	Cerna Chavez Rigoberto	
Elementos	Columnas, vigas y muros.	FICHA TECNICA DE EVALUACION N°	05
Nivel de severidad	<i>Evaluacion de patologias del concreto en el templo y salon de la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro - Chimbote</i>		
Leve			
Moderado			
Alto			
PLANO DE ELEVACION		FOTOGRAFIA	
<p align="center">Unidad de muestra N°05</p> 			
PATOLOGIAS		PLANO EN PLANTA	
Item	Nombre		
1	Erosion		
2	Grieta		
3	Fisura		
4	Desprendimiento		
5	Eflorescencia		
6	Corrosion		
7	Organismos		

Tabla 11

Cuadro de resumen de patologías de la muestra 05

Unidad de muestra		CUADRO DE RESUMEN DE PATOLOGIAS												
5		AREA AFECTADA EN COLUMNAS (m2)	AREA AFECTADA EN VIGAS (m2)	AREA AFECTADA EN MUROS (m2)	Σ AREA AFECTADA EN PATOLOGIA (m2)	NIVEL DE SEVERIDA	PORCENTAJE DEL AREA AFECTADA POR							
PATOLOGIAS														
Erosion	0	0	0	0	0	-	0.00%							
Grieta	0.16	0	0	0.36	0.52	Alto	8.14%							
Fisura	0.1	0	0	0.79	0.89	Moderado	13.93%							
Desprendimiento	0	0	0	0	0	-	0.00%							
Eflorescencia	0.08	0	0	4.9	4.98	Moderado	77.93%							
Corrosion	0	0	0	0	0	-	0.00%							
Organismos	0	0	0	0	0	-	0.00%							
SUMATORIA GENERAL DE LAS AREAS AFECTADAS CON PATOLOGIA (m2)														
		6.39												
ELEMENTO EVALUADO	AREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		ESTADO EN EL QUE SE ENCUENTRA								
		m2	Porcentaje	m2	Porcentaje									
Muro	51.45	6.05	11.76%	45.4	88.24%	Moderado								
Columna	9.45	0.34	3.60%	9.11	96.40%	Moderado								

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN GENERAL		
AREA TOTAL	m2	60.90
AREA TOTAL AFECTADA	m2	6.39
CON PATOLOGIA	porcentaje	10.49%
SIN PATOLOGIA	porcentaje	89.51%

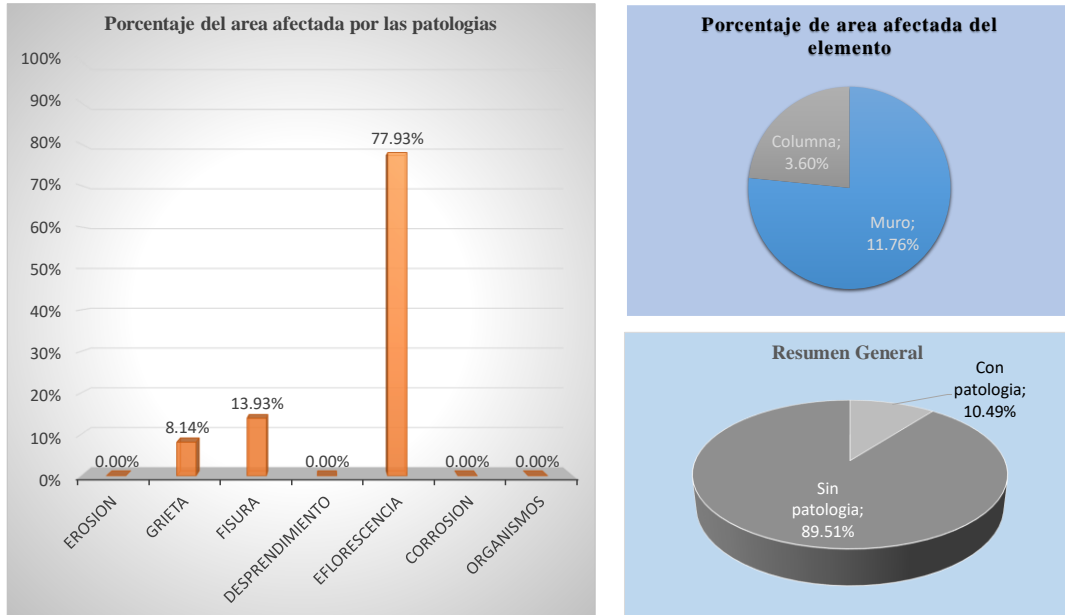


Figura N°10. Representación estadística de la muestra 05

Ficha técnica N°06

 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	Bachiller	Velasquez Ramos Brayan Nicol	
	Asesor	Cerna Chavez Rigoberto	
Elementos	Columnas, vigas y muros.	FICHA TECNICA DE EVALUACION N°	06
Nivel de severidad	<i>Evaluacion de patologias del concreto en el templo y salon de la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro - Chimbote</i>		
Leve			
Moderado			
Alto			
PLANO DE ELEVACION		FOTOGRAFIA	
Unidad de muestra N°06 			
PATOLOGIAS		PLANO EN PLANTA	
Item	Nombre		
1	Erosion		
2	Grieta		
3	Fisura		
4	Desprendimiento		
5	Eflorescencia		
6	Corrosion		
7	Organismos		

Tabla 12

Cuadro de resumen de patologías de la muestra 06

Unidad de muestra		CUADRO DE RESUMEN DE PATOLOGIAS						
6		AREA AFECTADA EN COLUMNAS (m2)	AREA AFECTADA EN VIGAS (m2)	AREA AFECTADA EN MUROS (m2)	Σ AREA AFECTADA POR PATOLOGIA (m2)	NIVEL DE SEVERIDA	PORCENTAJE DEL AREA AFECTADA POR	
PATOLOGIAS								
Erosion	0	0	0	0	0	-	0.00%	
Grieta	0	0	0.32	0.32	0.32	Leve	52.46%	
Fisura	0	0	0.29	0.29	0.29	Moderado	47.54%	
Desprendimiento	0	0	0	0	0	-	0.00%	
Eflorescencia	0	0	0	0	0	-	0.00%	
Corrosion	0	0	0	0	0	-	0.00%	
Organismos	0	0	0	0	0	-	0.00%	
SUMATORIA GENERAL DE LAS AREAS AFECTADAS CON PATOLOGIA (m2)					0.61		100%	
ELEMENTO EVALUADO	AREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		ESTADO EN EL QUE SE ENCUENTRA		
		m2	Porcentaje	m2	Porcentaje			
Muro	27.45	0.61	2.22%	26.84	97.78%		Leve	

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN GENERAL		
AREA TOTAL	m2	27.45
AREA TOTAL AFECTADA	m2	0.61
CON PATOLOGIA	porcentaje	2.22%
SIN PATOLOGIA	porcentaje	97.78%

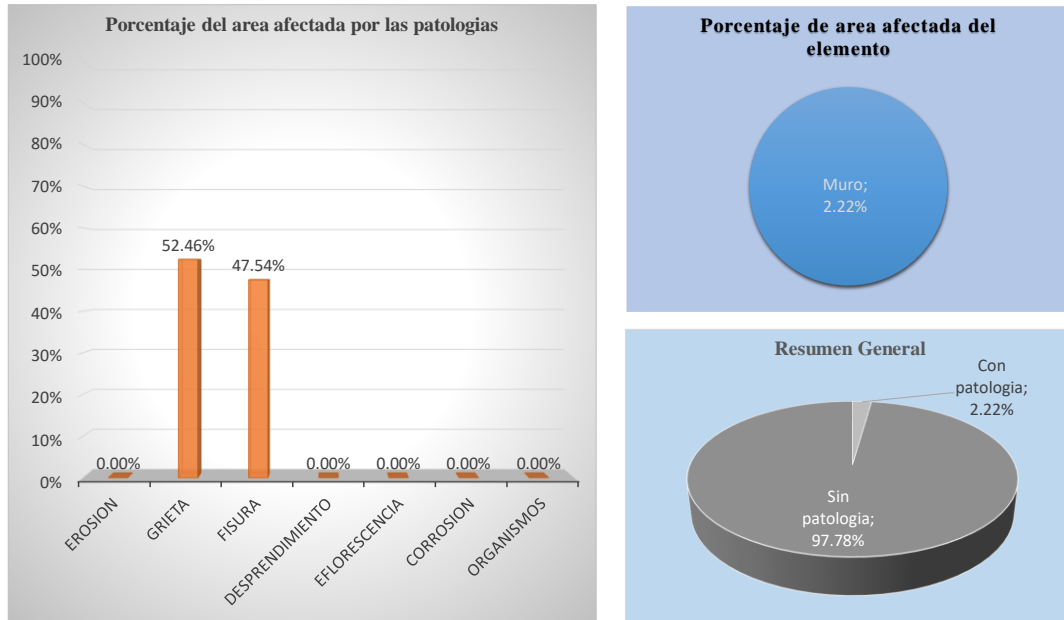


Figura N°11. Representación estadística de la muestra 06

Ficha técnica N°07


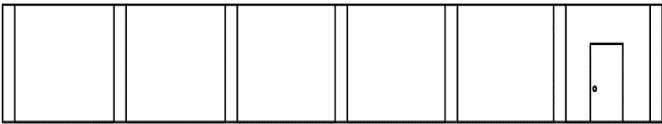

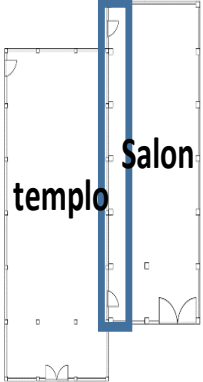
 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	Bachiller	Velasquez Ramos Brayan Nicol	
	Asesor	Cerna Chavez Rigoberto	
Elementos	Columnas, vigas y muros.	FICHA TECNICA DE EVALUACION N°	07
Nivel de severidad	<i>Evaluacion de patologias del concreto en el templo y salon de la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro - Chimbote</i>		
Leve			
Moderado			
Alto			
PLANO DE ELEVACION		FOTOGRAFIA	
<p align="center">Unidad de muestra N°07</p> 			
PATOLOGIAS		PLANO EN PLANTA	
Item	Nombre		
1	Erosion		
2	Grieta		
3	Fisura		
4	Desprendimiento		
5	Eflorescencia		
6	Corrosion		
7	Organismos		

Tabla 13

Cuadro de resumen de patologías de la muestra 07

Unidad de muestra		CUADRO DE RESUMEN DE PATOLOGIAS													
7		AREA AFECTADA EN COLUMNAS (m2)	AREA AFECTADA EN VIGAS (m2)	AREA AFECTADA EN MUROS (m2)	Σ AREA AFECTADA POR PATOLOGIA (m2)	NIVEL DE SEVERIDA	PORCENTAJE DEL AREA AFECTADA POR								
PATOLOGIAS															
Erosion	0	0	0.01	0.01	0.01	Leve	0.11%								
Grieta	0.44	0	0.27	0.27	0.71	Leve	7.73%								
Fisura	0	0	0.03	0.03	0.03	Leve	0.33%								
Desprendimiento	0	0	0	0	0	-	0.00%								
Eflorescencia	0.23	0	8.21	8.21	8.44	Moderado	91.84%								
Corrosion	0	0	0	0	0	-	0.00%								
Organismos	0	0	0	0	0	-	0.00%								
SUMATORIA GENERAL DE LAS AREAS AFECTADAS CON PATOLOGIA (m2)															
		AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		ESTADO EN EL QUE SE ENCUENTRA									
ELEMENTO EVALUADO	AREA TOTAL (m2)	m2	Porcentaje	m2	Porcentaje										
Muro	63.45	8.52	13.43%	54.93	86.57%	Moderado									
Columna	9.45	0.67	7.09%	8.78	92.91%	Leve									

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN GENERAL		
AREA TOTAL	m2	72.90
AREA TOTAL AFECTADA	m2	9.19
CON PATOLOGIA	porcentaje	12.61%
SIN PATOLOGIA	porcentaje	87.39%

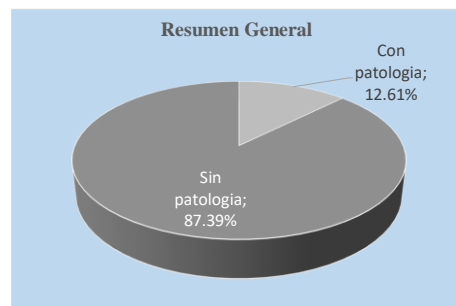
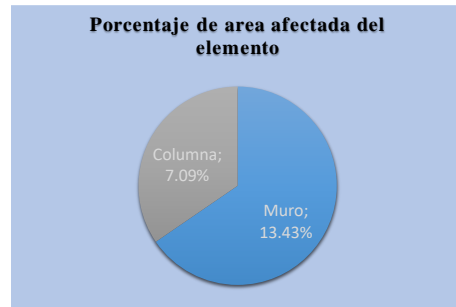
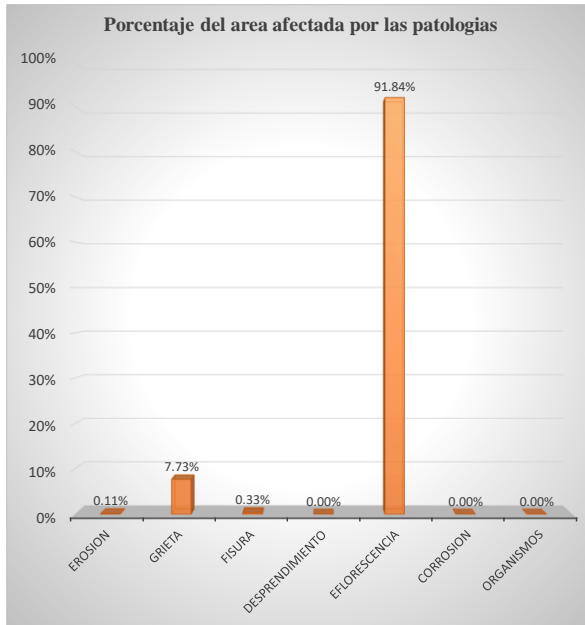


Figura N°12. Representación estadística de la muestra 07

Ficha técnica N°08


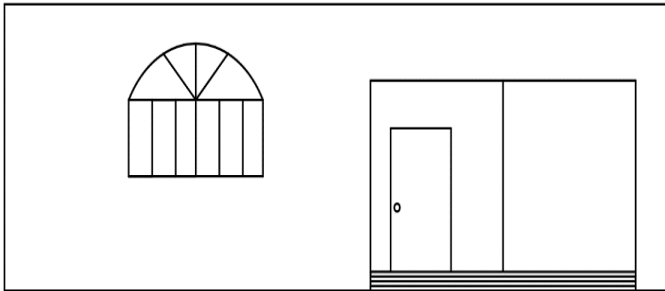

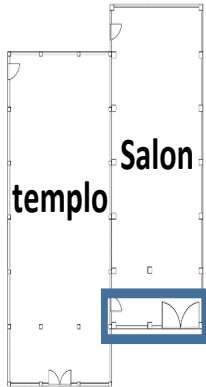
	Bachiller	Velasquez Ramos Brayan Nicol	
	Asesor	Cerna Chavez Rigoberto	
Elementos	Columnas, vigas y muros.	FICHA TECNICA DE EVALUACION N°	08
Nivel de severidad	<i>Evaluacion de patologias del concreto en el templo y salon de la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro - Chimbote</i>		
Leve			
Moderado			
Alto			
PLANO DE ELEVACION		FOTOGRAFIA	
<p>Unidad de muestra N°08</p> 			
PATOLOGIAS		PLANO EN PLANTA	
Item	Nombre		
1	Erosion		
2	Grieta		
3	Fisura		
4	Desprendimiento		
5	Eflorescencia		
6	Corrosion		
7	Organismos		

Tabla 14

Cuadro de resumen de patologías de la muestra 08

Unidad de muestra		CUADRO DE RESUMEN DE PATOLOGIAS						
PATOLOGIAS	8	AREA AFECTADA EN COLUMNAS (m2)	AREA AFECTADA EN VIGAS (m2)	AREA AFECTADA EN MUROS (m2)	Σ AREA AFECTADA POR PATOLOGIA (m2)	NIVEL DE SEVERIDA	PORCENTAJE DEL AREA AFECTADA POR	
Erosion		0	0	0.15	0.15	Moderado	7.18%	
Grieta		0	0	0	0	-	0.00%	
Fisura		0	0	0.1	0.1	Moderado	4.78%	
Desprendimiento		0	0	0	0	-	0.00%	
Eflorescencia		0	0	1.84	1.84	Moderado	88.04%	
Corrosion		0	0	0	0	-	0.00%	
Organismos		0	0	0	0	-	0.00%	
SUMATORIA GENERAL DE LAS AREAS AFECTADAS CON PATOLOGIA (m2)					2.09		100%	
ELEMENTO EVALUADO	AREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		ESTADO EN EL QUE SE ENCUENTRA		
		m2	Porcentaje	m2	Porcentaje			
Muro	29.55	2.09	7.07	27.46	92.93		Leve	

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN GENERAL		
AREA TOTAL	m2	29.55
AREA TOTAL AFECTADA	m2	2.09
CON PATOLOGIA	porcentaje	7.07%
SIN PATOLOGIA	porcentaje	92.93%

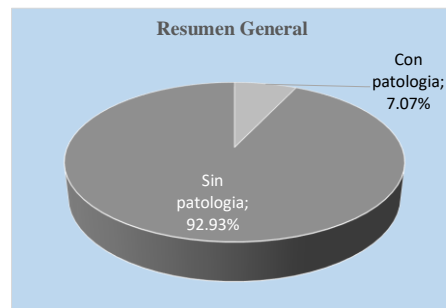
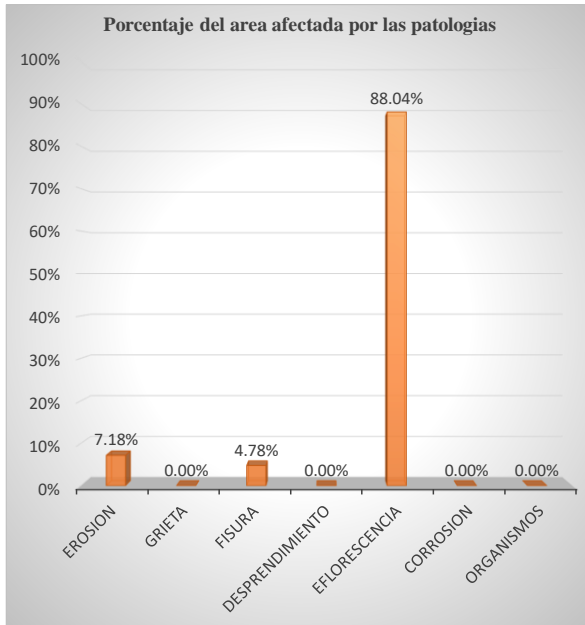


Figura N°13. Representación estadística de la muestra 08

Ficha técnica N°09


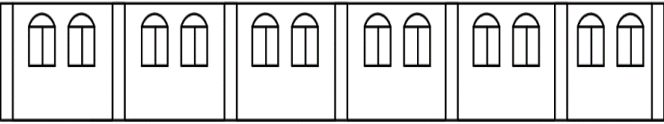

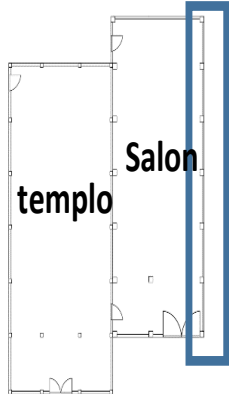
 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	Bachiller	Velasquez Ramos Brayan Nicol	
	Asesor	Cerna Chavez Rigoberto	
Elementos	Columnas, vigas y muros.	FICHA TECNICA DE EVALUACION N°	09
Nivel de severidad	<i>Evaluacion de patologias del concreto en el templo y salon de la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro - Chimbote</i>		
Leve			
Moderado			
Alto			
PLANO DE ELEVACION		FOTOGRAFIA	
			
PATOLOGIAS		PLANO EN PLANTA	
Item	Nombre		
1	Erosion		
2	Grieta		
3	Fisura		
4	Desprendimiento		
5	Eflorescencia		
6	Corrosion		
7	Organismos		

Tabla 15

Cuadro de resumen de patologías de la muestra 09

Unidad de muestra		CUADRO DE RESUMEN DE PATOLOGIAS													
9		AREA AFECTADA EN COLUMNAS (m2)	AREA AFECTADA EN VIGAS (m2)	AREA AFECTADA EN MUROS (m2)	Σ AREA AFECTADA POR PATOLOGIA (m2)	NIVEL DE SEVERIDA	PORCENTAJE DEL AREA AFECTADA POR								
PATOLOGIAS															
Erosion	0	0	0	0.06	0.06	Leve	0.36%								
Grieta	0	1.12	1.12	0.72	1.84	Leve	11.19%								
Fisura	0	0	0	0.53	0.53	Leve	3.22%								
Desprendimiento	0	0	0	0	0	-	0.00%								
Eflorescencia	1.54	0	0	12.48	14.02	Moderado	85.23%								
Corrosion	0	0	0	0	0	-	0.00%								
Organismos	0	0	0	0	0	-	0.00%								
SUMATORIA GENERAL DE LAS AREAS AFECTADAS CON PATOLOGIA (m2)															
ELEMENTO EVALUADO	AREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		ESTADO EN EL QUE SE ENCUENTRA									
		m2	Porcentaje	m2	Porcentaje										
Muro	51.45	13.79	26.80%	37.66	73.20%	Leve									
Columna	9.45	1.54	16.30%	7.91	83.70%	Leve									
Viga	7.29	1.12	15.36%	6.17	84.64%	Moderado									

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN GENERAL		
AREA TOTAL	m2	68.19
AREA TOTAL AFECTADA	m2	16.45
CON PATOLOGIA	porcentaje	24.12%
SIN PATOLOGIA	porcentaje	75.88%

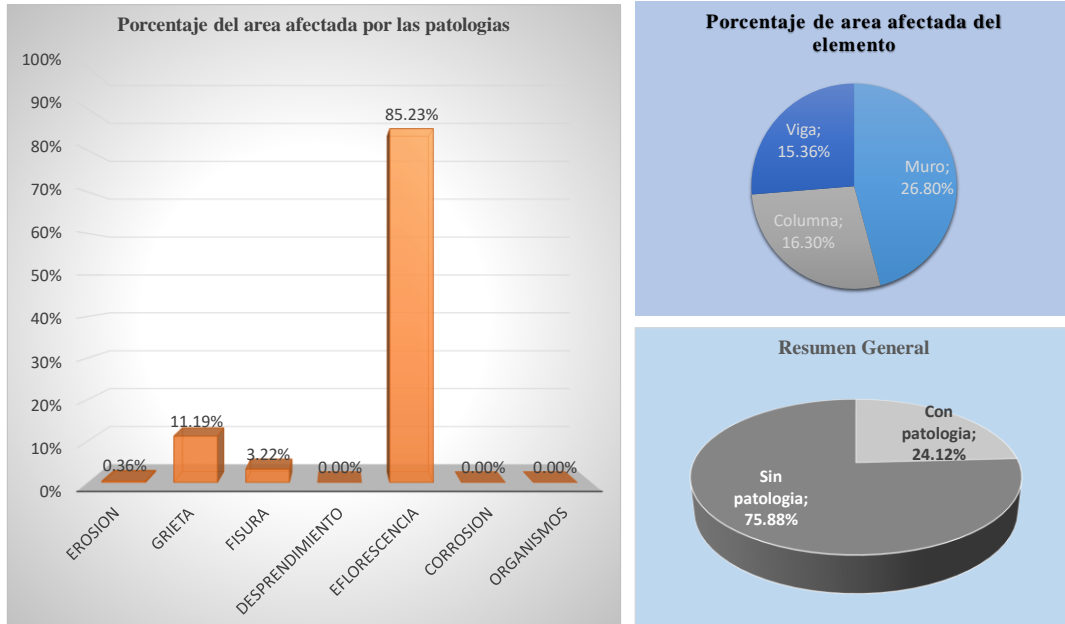


Figura N°14. Representación estadística de la muestra 09

Tabla 16

Cuadro de resumen de patologías de la estructura.

CUADRO DE RESUMEN DE PATOLOGIAS DE LA EDIFICACION									
Unidad de muestra	AREA AFECTADA EN COLUMNAS (m2)	AREA AFECTADA EN VIGAS (m2)	AREA AFECTADA EN MUROS (m2)	Σ AREA AFECTADA POR PATOLOGIA (m2)	NIVEL DE SEVERIDA	PORCENTAJE DEL AREA AFECTADA POR			
Erosion	0.06	0	0.23	0.29	Leve	0.70%			
Grieta	1.43	2.46	2.14	6.03	Moderado	14.55%			
Fisura	0.19	0.15	2.44	2.78	Moderado	6.71%			
Desprendimiento	0	0	0	0	-	0.00%			
Eflorescencia	2.1	0	30.25	32.35	Moderado	78.05%			
Corrosion	0	0	0	0	-	0.00%			
Organismos	0	0	0	0	-	0.00%			
SUMATORIA GENERAL DE LAS AREAS AFECTADAS CON PATOLOGIA (m2)				41.45		100%			
ELEMENTO EVALUADO	AREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA	Porcentaje	ESTADO EN EL QUE SE ENCUENTRA			
		m2	Porcentaje				m2	Porcentaje	
Muro	395.90	35.06	8.86%	360.84	91.14%	Moderado			
Columna	42.6	3.78	8.87%	38.82	91.13%	Moderado			
Viga	18.13	2.61	14.40%	15.52	85.60%	Leve			

Fuente: Elaboración propia

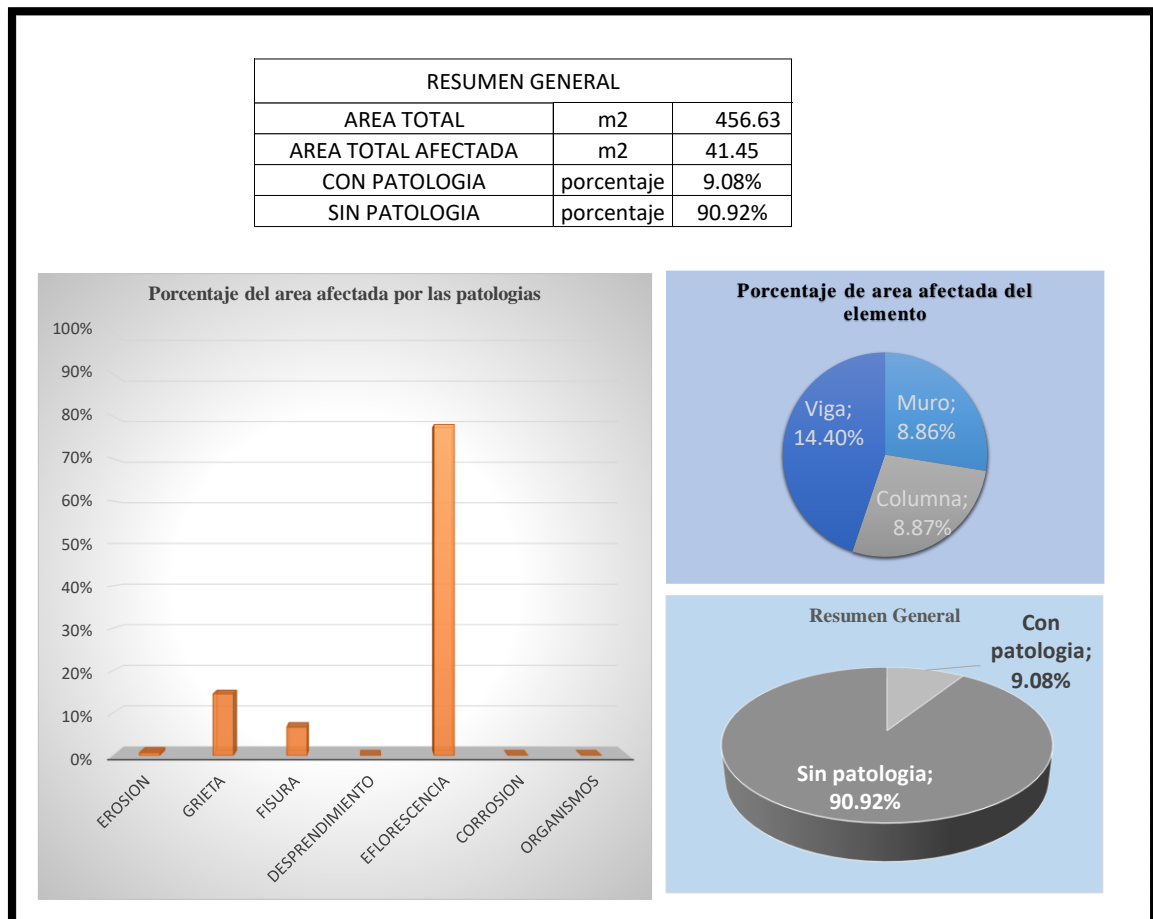


Figura N°15. Representación estadística del resumen de patologías de la estructura.

Interpretación:

Luego de realizar los cálculos necesarios se identificó las patologías y elementos teniendo los siguientes resultados:

- A. Se identificó las patologías que afectan al templo y al salón principal de la parroquia, encontrando 4 patologías.
- Erosión: 0.29 m2 y un 0.70% del área afectada.
 - Grieta: 6.03 m2 y un 14.55% del área afectada.
 - Fisura: 2.78 m2 y un 6.71% del área afectada.
 - Eflorescencia: 32.35 m2 y un 78.05% del área afectada.

La patología con mayor grado de afectación es la EFLORESCENCIA, y el que tiene menor grado de afectación es la EROSION.

- B. Luego se analizaron los elementos teniendo los siguientes resultados:

- Columnas: 3.78 m² del área afectada representando un 8.87%, con un nivel de severidad moderado.
- Viga: 2.61 m² del área afectada representando un 14.40%, con un nivel de severidad leve.
- Muro: 35.06 m² del área afectada representando un 8.86%, con un nivel de severidad moderado.

El elemento que tiene el mayor grado de afectación es el muro.

- C. En el resumen general se determinó que tenemos 456.63 m² de área total evaluada, teniendo 41.45 m² de área afectada representando un 9.08% del área total, con un nivel de severidad Moderado.

IV. Análisis y Discusión

Según la calicata C-1 realizada en la Parroquia “Nuestra Señora del Perpetuo Socorro”, los resultados se obtuvieron basándonos en la ASTM D421 / Norma Técnica Peruana 400.012 y la Norma Técnica Peruana 339.134, que dicho material está conformado por 3 estratos. El primer estrato (M1) es arena arcillosa mal gradada (SP – SC) según SUCS y A-2-4 (0) según la clasificación AASHTO, teniendo un 84.65% de Arenas y 14.78% de Finos. El segundo estrato (M2) es arena limo arcilloso (SC- SM) según SUCS y A-4 (0) según la clasificación AASHTO, teniendo un 38.21% de Arenas y 61.57% de Finos. Y el tercer estrato (M3) es arena limo arcilloso (SC – SM) según SUCS y A-4 (0) según la clasificación AASHTO, teniendo un 79.52% de Arenas y 20.26% de Finos.

Según la norma técnica peruana 339.152:2002 suelos. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y agua subterránea, se realizó el análisis químico con tal de determinar las sales solubles que existen en el terreno, obteniendo un total de 7000 PPM superando los valores máximos admisibles, resultando un terreno bastante agresivo.

Se realizó el ensayo de esclerometría usando el procedimiento según la Norma Técnica Peruana 339.181, para estimar la resistencia del concreto de una de las columnas de la parroquia, se dibujó una cuadrilla de 15x15 cm y se usó el esclerómetro empleándose 16 tomas, de las cuales se descartaron las lecturas que difieren con el promedio de 10 lecturas por más de 6 unidades, obteniéndose una resistencia promedio de 92.90 Kg/cm².

Realizado la evaluación de las patologías en la infraestructura de la parroquia, permitió identificar los tipos de patologías, tal como son físicas, mecánicas, químicas; en cada estructura se encontraban patologías como grietas, fisuras, desprendimiento, eflorescencias. Obteniendo como resultados un mayor porcentaje de patologías presentes en los elementos de albañilería compone la estructura, haciendo una comparación con el antecedente de la autor Velasco E. (2015); con su investigación titulada “Determinación y evaluación del Nivel de incidencias de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y Puente Nacional del departamento de Santander Colombia”, la cual tiene una relación en cuanto los materiales utilizados son de baja de resistencia es por eso que el concreto presento 92.90 kg/cm² lo cual lo convierte en material vulnerable. También el concreto presentó muy baja resistencia debido a los años de antigüedad que cuenta la estructura ya que tiene aproximadamente más de 50 años la edificación, el

desgaste natural del concreto sin ningún mantenimiento es un factor muy importante que influye directamente en la resistencia de esta.

La patología predominante en la muestra, fue la eflorescencia de origen químico con un 78.05% del área afectada. Se dio principalmente en los muros por la presencia de humedad debido al nivel freático encontrado a una profundidad de 1.18 metros y también por el mismo terreno salitroso en el que fue construida la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro.

V. Conclusiones

Se concluye que se identificaron los siguientes tipos de patologías en el templo y en el salón principal de la parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro, son: erosión 0.29 m² y un 0.70% del área afectada, grieta 6.03 m² y un 14.55% del área afectada, fisura 2.78 m² y un 6.71% del área afectada, eflorescencia 32.35 m² y un 78.05% del área afectada.

Los ensayos realizados en la zona afectada aportan información valiosa para confirmar e identificar las causas de la patología que presenta la edificación. La principal causa de la patología estructural es la eflorescencia debido al terreno donde se encuentra ubicado.

La parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro presenta suelos con arena, limos y arcillas con clasificación SP-SC-SM, presenta nivel freático a 1.18 metros de la superficie, el material presenta limite líquido y plástico. Se concluye que el material es no apto para drenaje, así mismo el análisis químico de sales solubles sobrepasa los valores permisibles.

Una vez determinado y analizado las patologías en la estructura del templo y en el salón principal de la parroquia, se concluye que el índice de severidad es moderado.

En el ensayo de esclerómetro en la columna de la parroquia, el resultado promedio fue de 92.90 Kg/cm². Concluyéndose que la resistencia estimada está por debajo de lo normado en el RNE, indicando que no se mantuvo un buen control de calidad en la elaboración de las mezclas, por los años de antigüedad que tiene la estructura, debido a la humedad y al desgaste natural sin ningún mantenimiento a lo largo de los años de la estructura.

VI. Recomendaciones

Se recomienda realizar un plan de mantenimiento para reparar las fallas encontradas apoyadas en este estudio.

Viendo que el nivel de severidad es moderado se recomienda un mantenimiento en la parroquia con el debido tratamiento posible.

Es importante recomendar que para cualquier tipo de edificación a diseñar y construir se tome muy en cuenta la importancia de realizar un buen diseño y un buen proceso constructivo, así evitaremos daños a la estructura a futuro.

Por otra parte, es de igual importancia introducir conciencia entre colegas sobre la importancia que tiene la realización de mantenimiento en las obras civiles, la ética y el profesionalismo como principios fundamentales en el desempeño de la carrera, tomando en cuenta la normativa y el criterio como ingenieros, así como el impacto ambiental que tienen las edificaciones. Esto garantizará la calidad de las construcciones y su prevalencia en el tiempo

VII. Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por darme la vida, por todas las cosas que me ha dado, por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

En segundo lugar, agradezco a toda mi familia, en especial a mi padre y mi madre, quienes han sido la fortaleza para mi formación profesional y por haberme apoyado en todo momento, a mis hermanas por ser parte importante de mi vida, a mi primo por su gran apoyo, y a Kimberly por llenar mi vida de alegrías y amor, por haberme apoyado en todo momento, en las buenas y en las malas.

A mi tutor de tesis, Ing., Cerna Chávez Rigoberto por el asesoramiento del trabajo de investigación, por inculcarme, motivarme y corregirme, para ser un mejor profesional.

Le agradezco la confianza, apoyo y dedicación a mis maestros: Urrutia Vargas Segundo y Lafitte Santillán Roberto. Por haber compartido conmigo sus conocimientos y sobre todo su amistad.

A todos ellos. Muchas gracias.

VIII. Referencia Bibliográficas

- Taguado F.A. (2018). *Estudio Patología Estructural en el Instituto Municipal de Cultura y Turismo Toro Valle*. (Tesis de Pregrado). Recuperado de: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17062/ESTUDIO%20PATOLOG%c3%8cA%20ESTRUCTURAL%20EN%20EL%20INSTITUTO%20MUNICIPAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Figueira G. & Yajure J. (2016). *Análisis Patológico en fallas Estructurales en la Sucursal 730 del Banco de Venezuela en Maracay, Estado Aragua en Venezuela*. (Tesis de Pregrado). Recuperado de: <https://docplayer.es/41702219-Analisis-patologico-en-fallas-estructurales-en-la-sucursal-730-del-banco-de-venezuela-en-maracay-estado-aragua-en-venezuela.html>
- Velasco E.H. (2015). *Determinación y evaluación del Nivel de incidencias de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y Puente Nacional del departamento de Santander*. (Tesis de Pregrado). Recuperado de: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6632/TRABAJO%20DE%20GRADO%20DETERMINACION%20Y%20EVALUACION%20DEL%20NIVEL%20DE%20INCIDENCIAS%20DE%20LAS%20PATOLOGIAS%20DEL%20CONCRET%20EN%20EDIFICACIONES%20DE%20LOS%20MUNICIPIOS%20DE%20BARBOSA%20Y%20PUENTE%20NACIONAL%20DEL%20DEPARTAMENTO%20DE%20SANTANDER.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mamani L.A. (2018). *Identificación y evaluación de patologías en viviendas autoconstruidas en los barrios urbanos marginales de la ciudad de Puno*. (Tesis de Pregrado). Recuperado de: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/11111/Mamani_Luis_Huarcaya_Ronald.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Camones M.A. (2019). *Evaluación de las Patologías del Concreto de las viviendas unifamiliares del puerto de Huarmey – Ancash*. (Tesis de Pregrado). Recuperado de: <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/2940>
- Cerna R.J. (2015). *Diagnóstico de las patologías en edificaciones de albañilería confinada según zonas de vulnerabilidad del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Departamento de Ancash – 2015*. (Tesis de Pregrado). Recuperado de: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2305/PATOLOGIAS_ED

IFICACIONES_ALBANILERIA_RICARDO_JAIME_CERNA_MORALES.PDF?sequence=1&isAllowed=y

Alejos O.E. (2016). *Determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa San Pedro de Corongo, región Áncash, mayo –2016*. (Tesis de Pregrado). Recuperado de: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1270/PATOLOGIA_ALEJOS_LOPEZ_ODON_EFRAIN.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Broto C. (2012). *Enciclopedia Broto de la patología de la construcción, conceptos generales y fundamentos. Higiene y seguridad Laboral*. Recuperado de: https://higieneyseguridadlaboralcv.s.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf?fbclid=IwAR1zysa1sKrHt1BNo_7meOQJB2eDrt1sI2gUNqvE20NC3_UE-DyMWk22Sw

Laiza H.E (2019) *Determinacion y evaluacion de las patologias del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimetrico de la institución educativa 88003 las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región Ancash Julio – 2019* (Tesis de Pregrado). Recuperado de: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1250/PATOLOGIA_LAIZA_ROJAS_HELENE_IVONNE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Muñoz H.A. (2001) *Evaluación y diagnóstico de las estructuras en concreto*. Instituto del concreto ASOCRETO, Bogotá. Recuperado de: https://www.academia.edu/33200626/INSTITUTO_DEL_CONCRETO_ASOCRETO_SEMINARIO_EVALUACION_Y_DIAGNOSTICO_DE_LAS_ESTRUCTURAS_EN_CONCRETO

Villa – Padilla, L.L., Ramirez – Otero, J.D., Ojeda – Ardilla, H.J., Porras – Ortiz, E.F., Pico – Pinilla, J., Cacia – Jaimes, J.F. & Torres – Landazabal, A.E., (2018) *Análisis de los aspectos constructivos en un proyecto de vivienda urbano edificado en la ciudad de Bucaramanga* (Tesis de Pregrado). Recuperado de: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUK-Ewio2pLHwpvrAhUDF7kGHWI3CwkQFjACegQIAhAB&url=https%3A%2F%2Frepositorio.udes.edu.co%2Fbitstream%2F001%2F672%2F1%2FAn%25C3%25A1lisis%2520de%2520los%2520aspectos%2520constructivos%2520en%2520un%2520proyecto%2520de%2520vivienda%2520urbano%2520edificado%2520en%2520la%2520ciudad%2520de%2520Bucaramanga..pdf&usg=AOvVaw3d20knYLFgZVycb0eFV2p>

Anexos y apéndice



Figura N°16. Ensayo de esclerometría en la columna



Figura N°17. Ingeniero sosteniendo el esclerómetro



Figura N°18. Ingeniero usando el escáner



Figura N°19. Área afectada de la columna



Figura N°20. Realizando calicata para el estudio de suelo



Figura N°21. Tomando muestra para ensayo químico



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
PJ. Primero de Mayo Mz."C", Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

TESIS:

“EVALUACION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL TEMPLO Y SALON DE LA PARROQUIA NUESTRA SEÑORA DEL PERPETUO SOCORRO - CHIMBOTE”



SOLICITANTE:

BRAYAN NICOL VELASQUEZ RAMOS

UBICACIÓN:

LOCALIZACION : CHIMBOTE
DISTRITO : CHIMBOTE
PROVINCIA : SANTA
REGIÓN : ANCASH

CHIMBOTE, MARZO DEL 2020

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
Ingeniero J. Rodríguez Piminchimo
CIP 37390 - RC 455



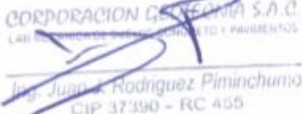
CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz. "C", Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

CONCLUSIONES

El material extraído de la Calicata N° 01, de la zona en estudio de la Tesis
***“EVALUACION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL TEMPLO Y SALON DE LA
PARROQUIA NUESTRA SEÑORA DEL PERPETUO SOCORRO - CHIMBOTE”***

1. La calicata C1, está conformada por un primer estrato (M1) Es arena arcillosa mal gradada (SP-SC), según clasificación SUCS y A-2-4(0), según clasificación AASHTO. de acuerdo a los resultados de los ensayos realizados se tiene que Grava 0.58%, Arenas 84.65% y Finos 14.78%, seguida de un estrato (M2) Es arena limo arcillosa (SC- SM), según clasificación SUCS y A-4(0), según clasificación AASHTO de acuerdo a los resultados de los ensayos realizados se tiene que Grava 0.23%, Arenas 38.21% y Finos 61.57%, seguido de un tercer estrato (M3), arena limo arcillosa (SC- SM), según clasificación SUCS y A-4(0), según clasificación AASHTO de acuerdo a los resultados de los ensayos realizados se tiene que Grava 0.23%, Arenas 79.52% y Finos 20.26%.
2. Dicho material si presenta límite líquido y límite plástico, como son (M1) LL 28.05%, LP 25.82%, (M2) LL 26.80%, LP 26.70% y (M3) LL 30.40%, LP 27.06%. Dicho material no es apto para drenaje.
3. Su contenido de Humedad es de, del primer estrato (M1) es 12.4%, del segundo estrato (M2) es 30.32% y el tercer estrato (M3) es 50.94%.
4. Respecto al análisis químico sobrepasa los valores permisibles en las sales totales, por lo que se recomienda que para obras civiles debe usarse cemento tipo II o V de acuerdo a la agresividad.

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Ing. Juan E. Rodríguez Piminchimo
CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. "C" Lote 09, Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 316715

TESIS : "EVALUACION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL TEMPLO Y SALON DE LA PARROQUIA NUESTRA SEÑORA DEL PERPETUO SOCORRO - CHIMBOTE"

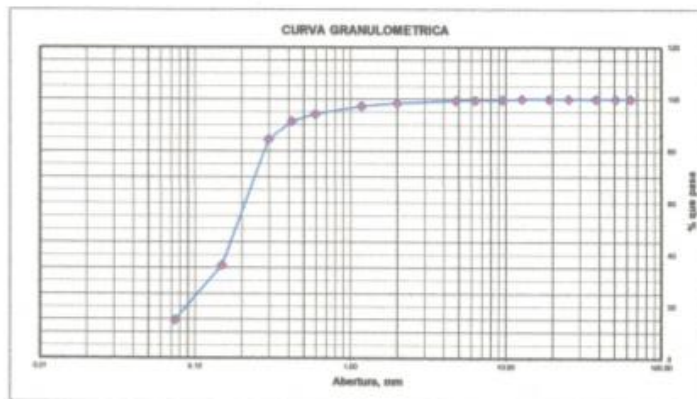
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHIMBOTE
TESISTA : BRAYAN NICOL VELASQUEZ RAMOS
FECHA : MARZO DEL 2020

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 01 **MUESTRA** .01 Prof. = 50 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	% pasa
2 1/2"	63.500	0.000	100.00
2"	50.800	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	2.750	99.73
1/4"	6.350	1.860	99.54
Nº 4	4.750	1.180	99.42
Nº 10	2.000	10.740	98.35
Nº 16	1.180	10.650	97.28
Nº 30	0.595	30.600	94.22
Nº 40	0.420	27.630	91.46
Nº 50	0.297	69.130	84.55
Nº 100	0.149	484.120	36.14
Nº 200	0.074	213.600	14.78
< Nº 200		117.720	3.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes	11	19	29
2. Peso Tara, [gr]	22.29	19.99	21.79
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	29.12	28.48	31.48
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	27.59	26.77	29.28
5. Peso Agua, [gr]	1.53	1.71	2.20
6. Peso Suelo Seco, [gr]	5.30	6.78	7.49
7. Contenido de Humedad, [%]	28.87	25.22	29.37

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]	21.50	21.81
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	31.52	26.83
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	29.30	25.82
4. Peso Agua, [gr]	2.22	1.01
5. Peso Suelo Seco, [gr]	7.80	4.01
6. Contenido de Humedad, [%]	28.46	25.19



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No D
1. Peso Tara, [gr]	21.13
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	78.83
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	72.43
4. Peso Agua, [gr]	6.40
5. Peso Suelo Seco, [gr]	51.30
6. Contenido de Humedad, [%]	12.48

Grava(%)	0.58
Arena (%)	84.65
Finos(%)	14.78
Limite Líquido	28.05%
Limite Plástico	26.82%
Indice Plasticidad	1.23%
Clasif. SUCS	SP-SC
Clasif. AASHTO	A-2-4 (0)
Contenido de Humedad	12.48
Peso específico	2.63
Indice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 Ing. Juan J. Benavente Paninichimo
 CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. "C" Lote 09, Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 316715

TESIS : "EVALUACION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL TEMPLO Y SALON DE LA PARROQUIA NUESTRA SEÑORA DEL PERPETUO SOCORRO - CHIMBOTE"

UBICACIÓN : DISTRITO DE CHIMBOTE

TESISTA : BRAYAN NICOL VELASQUEZ RAMOS

FECHA : MARZO DEL 2020

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

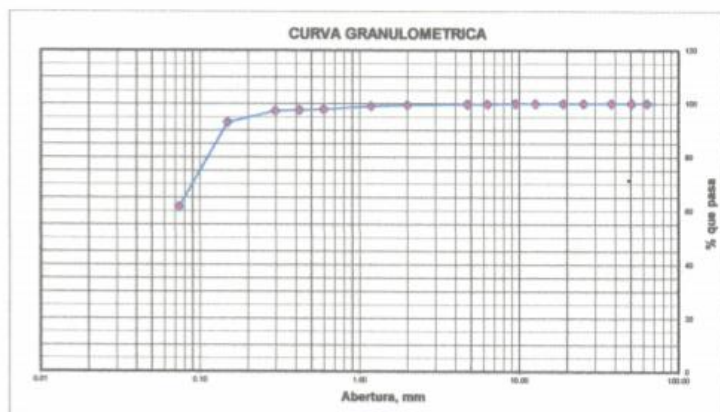
CALICATA

01

MUESTRA .02 Prof. = 30 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gms]	% pasa
2 1/2"	63.500	0.000	100.00
2"	50.800	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	1.860	99.81
Nº 4	4.760	0.410	99.77
Nº 10	2.000	2.390	99.53
Nº 16	1.180	3.860	99.15
Nº 30	0.595	12.880	97.86
Nº 40	0.420	2.410	97.62
Nº 50	0.297	3.360	97.26
Nº 100	0.149	42.200	93.06
Nº 200	0.074	314.960	61.57
< Nº 200		67.900	54.76



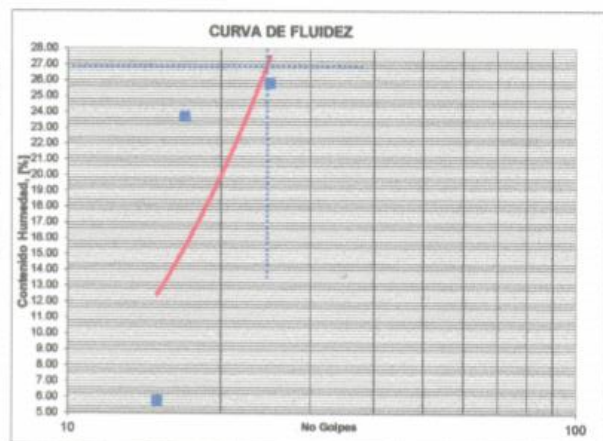
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes	15	17	25
2. Peso Tara, [gr]	21.15	13.02	20.37
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	29.70	22.77	29.09
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	28.00	20.90	27.30
5. Peso Agua, [gr]	1.70	1.87	1.79
6. Peso Suelo Seco, [gr]	29.28	7.88	6.93
7. Contenido de Humedad, [%]	6.81	23.73	25.83

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]	23.22	22.83
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	31.57	30.35
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	29.81	28.76
4. Peso Agua, [gr]	1.76	1.59
5. Peso Suelo Seco, [gr]	6.59	5.93
6. Contenido de Humedad, [%]	26.71	26.81

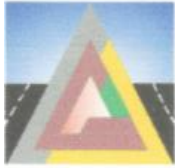


3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No D
1. Peso Tara, [gr]	22.87
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	90.30
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	74.61
4. Peso Agua, [gr]	15.69
5. Peso Suelo Seco, [gr]	51.74
6. Contenido de Humedad, [%]	30.32

Grava(%)	0.23
Arena (%)	38.21
Finos(%)	61.57
Limite Líquido	26.80%
Limite Plástico	26.76%
Índice Plasticidad	0.04%
Clasif. SUCS	SC-SM
Clasif. AASHTO	A-4 (0)
Contenido de Humedad	30.32
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 Ing. Juan J. Dominguez Piminchuniv
 CIP 37390 - RC 455



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. "C" Lote 09, Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 316715

TESIS : "EVALUACION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL TEMPLO Y SALON DE LA PARROQUIA NUESTRA SEÑORA DEL PERPETUO SOCORRO - CHIMBOTE"

UBICACIÓN : DISTRITO DE CHIMBOTE
TESISTA : BRAYAN NICOL VELASQUEZ RAMOS
FECHA : MARZO DEL 2020

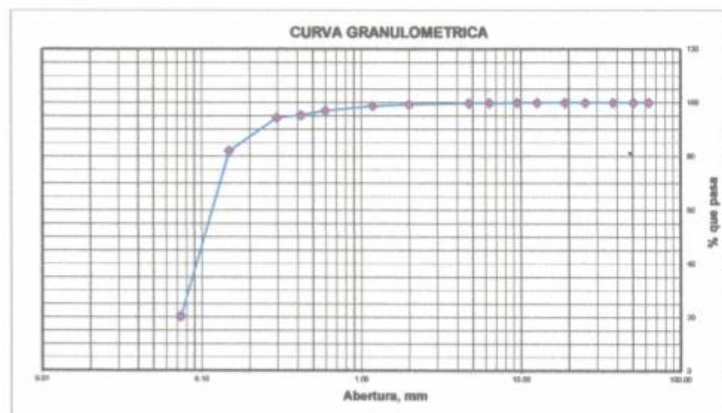
RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 01

MUESTRA 03 Prof. = 38 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	% pasa
2 1/2"	63.500	0.000	100.00
2"	50.800	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	1.860	99.81
Nº 4	4.760	0.410	99.77
Nº 10	2.000	4.390	99.33
Nº 16	1.180	5.860	98.75
Nº 30	0.595	16.900	97.06
Nº 40	0.420	17.410	95.32
Nº 50	0.297	9.390	94.38
Nº 100	0.149	123.000	82.08
Nº 200	0.074	618.200	20.26
< Nº 200		196.720	0.39



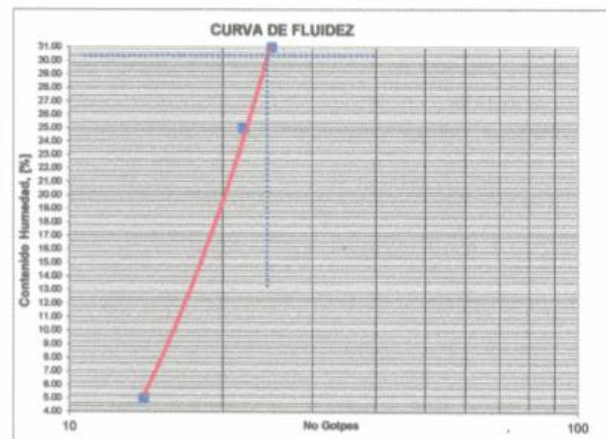
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes	14	22	25
2. Peso Tara, [gr]	21.72	27.07	23.06
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	28.97	37.35	32.53
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	27.52	35.29	30.29
5. Peso Agua, [gr]	1.45	2.06	2.24
6. Peso Suelo Seco, [gr]	29.28	8.22	7.23
7. Contenido de Humedad, [%]	4.95	25.06	30.98

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]	21.72	20.78
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	28.80	30.05
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	27.32	28.04
4. Peso Agua, [gr]	1.48	2.01
5. Peso Suelo Seco, [gr]	5.60	7.26
6. Contenido de Humedad, [%]	26.43	27.69



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No D
1. Peso Tara, [gr]	21.47
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	85.53
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	63.91
4. Peso Agua, [gr]	21.62
5. Peso Suelo Seco, [gr]	42.44
6. Contenido de Humedad, [%]	50.94

Grava(%)	0.23
Arena (%)	79.52
Finos(%)	20.26
Límite Líquido	30.40%
Límite Plástico	27.06%
Índice Plasticidad	3.34%
Clasif. SUCS	SC-SM
Clasif. AASHTO	A-4(0)
Contenido de Humedad	50.94
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Rodríguez Piminchumo
 CIP: 37390 - RC: 455



REGISTRO DE SONDAJE

TESIS : "EVALUACION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL TEMPLO Y SALON DE LA PARROQUIA
 NUESTRA SEÑORA DEL PERPETUO SOCORRO - CHIMBOTE"
 UBICACIÓN : DISTRITO DE CHIMBOTE
 TESISTA : BRAYAN NICOL VELASQUEZ RAMOS
 FECHA : MARZO DEL 2020

CALICATA 01 PROFUNDIDAD: 1.18 m N. FREATICO : 1.18 m

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			D.N (gr./cc)	H.N.			
0.50	C A L	M - 1			●●●●●●●●●●	<p>Arena arcillosa mal graduada, suelo de partículas finas de grano medio a fino, de color marrón, condición in situ semi compacto y semi húmedo, mezcra de raíces y tierra de chacra.</p> <p>Gravas % 0.58 Arenas% 84.65 Finos% 14.78</p>	SP-SC
0.30	I C A	M - 2			●●●●●●●●●●	<p>arena limo arcillosa, suelo de partículas de limo, partículas finas de grano medio a fino, de color gris, condición in situ semi compacto y húmedo, mezcra de arena fangosa.</p> <p>Gravas % 0.23 Arenas% 38.21 Finos% 61.57</p>	SC-SM
0.38	T A	M - 3			●●●●●●●●●●	<p>Arena limo arcillosa, suelo de con partículas de limo de color beige oscuro, condición in situ compacto y saturado.</p> <p>Gravas % 0.23 Arenas% 79.52 Finos% 20.26</p>	SC-SM
NF							

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS

 Ing. Juan José González Piminchumi
 CIP 37390 - RC 455



CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

TESIS "EVALUACION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL TEMPLO Y SALON DE LA PARROQUIA NUESTRA SEÑORA DEL PERPETUO SOCORRO - CHIMBOTE"

UBICACIÓN DISTRITO DE CHIMBOTE

TESISTA BRAYAN NICOL VELASQUEZ RAMOS

FECHA MARZO DEL 2020

ANALISIS QUIMICO

N°	ANALISIS QUIMICO	VALORES MAXIMOS ADMISIBLES	RESULTADOS (%)		
			C-1		PROMEDIO
1	Sales Delocuescentes o Cloruros	6000 ppm			
2	Sulfatos Solubles (SO ₄)	1000 ppm			
3	Sales Solubles Totales	5000 ppm	7000		7000
4	Sólidos en suspensión	1000			
5	Materia Orgánica expresado en Oxígeno	10			
6	Sales Solubles de Magnesio	150			
7	Limite de Turbidez	2000			
8	Dureza	> 5			
9	Potencial de Hidrógeno (PH)	> 10	7.1		7.1

Las muestras obtenidas de la calicatas, se encuentran en el rango permisibles de sales solubles totales en suelos

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
Ing. Juan Rodríguez Piminchurri
CIP 37300 - RC 455



CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo - Mz. C.L.09 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

ENSAYO CON ESCLEROMETRO NTP 339.181 (ASTM C 805)

TESIS : "EVALUACION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL TEMPLO Y SALON DE LA PARROQUIA NUESTRA SEÑORA DEL PERPETUO SOCORRO - CHIMBOTE"

UBICACIÓN : DISTRITO DE CHIMBOTE
TESISTA : BRAYAN NICOL VELASQUEZ RAMOS

FECHA : MARZO DEL 2020

APARATO : ESCLEROMETRO MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT **N° DE SERIE:** 1720

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Índice de rebote	Promedio	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
COLUMNA	1	1	10	18	Malla cuadrada de 16 cm x 16 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	9.11	92.90	7.50	ACEPTADO
	2	1	10					7.50	
	3	1	10					7.50	
	4	1	28					-10.50	
	5	1	28					-10.50	
	6	1	24					-6.50	
	7	1	32					-14.50	
	8	1	13					4.50	
	9	1	22					-4.50	
	10	1	15					2.50	
	11	1	23					-5.50	
	12	1	24					-6.50	
	13	1	10					7.50	
	14	1	10					7.50	
	15	1	22					-4.50	
	16	1	26					-8.50	
		16							

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio 16
- Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 18

ANGULO DE USO DEL ESCLEROMETRO



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 Ing. Juan J. Rodríguez Pimichurno
 C.R. 33390 - RC 455

FICHA TECNICA DE EVALUACION N°								
EVALUADOR: Bach. Velasquez Ramos Brayan Nicol				ASESOR: Ing. Cerna Chavez Rigoberto				
Patologias del concreto			Direccion:					
Erosion	Desprendimiento	Organismos	Fecha de inspeccion:					
Grieta	Eflorescencia		NIVELES DE SEVERIDAD			LEVE	MODERADO	ALTO
Fisura	Corrosion							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA FICHA TECNICA								

Eje	Elemento evaluado	Patologias del concreto	Referencia	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (cm)	Profundidad (cm)	Severidad

