



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

Evaluación y tratamiento técnico de patologías constructivas de los centros de salud público del noveno sector del distrito de Villa El Salvador-Lima 2017

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

TALLA SOTELO, CRISTIAN VICENTE

**ASESOR:**

Mgr. CORDOVA SALCEDO, FELIMON DOMINGO

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

ADMINISTRACION Y SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCION

**LIMA- PERÚ**

2017



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS**

Código : FO6-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 03-07-2018  
Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a).....**TALLA SOTELO, Cristian Vicente** .....

cuyo título es:..... **"Evaluación y tratamiento técnico de patologías constructivas de los centros de salud público del noveno sector del distrito de Villa el Salvador - Lima 2017"**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 15 (número) BUNSS (letras).

Trujillo (o Filial) 03 de Julio del 2018.....

  
VARGAS CHACALTANA, Luis  
PRESIDENTE

  
RÍOS DÍAZ, Orlando Hugo  
SECRETARIO

  
CÓRDOVA SALCEDO, Fellimón Domingo  
VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

## **DEDICATORIA**

A Dios, el que me ha dado la fortaleza para continuar cuando en este proyecto, a mis padres y hermano quienes siempre me brinda su apoyo incondicionalmente.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por darme la vida, el amor de mis padres y de mis seres queridos.

A mis padres Jesús Talla y Carmen Sotelo por todo el apoyo, comprensión, amor y confianza que depositaron en mí.

Al Mg. Córdova Salcedo Felimón Domingo, por su experiencia y asesoría brindada durante el desarrollo de la tesis. Su compromiso y entrega para ayudarnos a conseguir nuestro objetivo.

A mi hermano, Gustavo Talla y a mi novia Emely Zapata por estar siempre conmigo en los buenos y malos momentos.

A todas las personas que me brindaron su apoyo incondicionalmente para el desarrollo de esta tesis, siempre las tendré presente y mi mayor consideración, muchas gracias.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Cristian Vicente Talla Sotelo identificado con DNI N° 74809205, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 17 de julio del 2018

---

Cristian Vicente Talla Sotelo

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada: “Evaluación y tratamiento técnico de patologías constructivas de los centros de salud público del noveno sector del distrito de Villa el Salvador, Lima 2017””, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniera Civil.

Cristian Vicente Talla Sotelo

# ÍNDICE

PÁGINA	DEL
JURADO .....	i
.....	.....
DEDICATORIA.....	ii
.....	.....
AGRADECIMIENTOS.....	iii
.....	.....
DECLARACIÓN	DE
AUTENTICIDAD .....	.....
.....	.....iv
PRESENTACIÓN .....	.....
.....	.....v
RESUMEN .....	.....
.....	.....11
ABSTRACT .....	.....
.....	.....12
<b>INTRODUCCION</b>	
1.1	Realidad
problemática.....	.....
.....	.....14
1.2	Trabajos
previos.....	.....
.....	.....16
1.2.1	Antecedentes
nacionales .....	.....
.....	.....16

1.2.2				Antecedentes	
internacionales .....					18
1.3	Teorías	relacionadas		del	
tema .....					20
1.3.1	Definición	patológicas	de	la	
construcción.....					20
1.3.2	Definición	de	centro	de	
salud.....					20
1.3.3					
Lesiones.....					21
1.3.3.1		Definición		de	
lesiones.....					21
1.3.3.2			Intervención	de	
lesiones.....					21
1.3.4	Causas		de	procesos	
patológicos.....					22
1.3.4.1				Causa	
Directa.....					22
1.3.4.1.1.	Patologías	químicas	en	la	
construcción.....					23

1.3.4.1.2	Patología	
mecánica.....		23
1.3.4.1.3	Patología	
física.....		24
1.3.4.2.	Causa	
Indirecta.....		24
1.3.4.2.1.	Patologías	en
Materiales.....		24
1.3.4.2.1.1		
Aditivos.....		24
1.3.4.2.1.2	Patologías	en
áridos.....		25
1.3.4.2.1.3	Patologías	en
cemento.....		25
1.3.5. Patologías constructivas identificadas .....		26
1.3.5.1.		
Eflorescencia .....		26
1.3.5.2.		
Fisuras.....		26

1.3.5.3.		
Humedad.....		27
1.3.5.4.	Corrosión	del
acero.....		27
1.3.5.5.		
Erosión.....		28
1.3.5.6.	Ataques químicos de sulfatos y cloruros en	
construcción.....		28
1.3.5.7.		
Criptofluorescencia.....		29
1.3.5.8.		
Desprendimiento.....		29
1.3.6.		
Albañilería .....		30
1.3.6.1.Albañilería		
confinada .....		30
1.3.7.		
Concreto.....		30
1.3.7.1.	Concreto	
armado .....		31

1.3.7.2.	Propiedades	del
concreto .....		
.....		31
1.4.	Formulación	del
Problema.....		
.....		32
1.4.1.		Problema
general .....		
.....		34
1.4.2.		Problemas
específicos .....		
.....		34
1.5.	Justificación	de
estudio.....		
.....		34
1.6.		
Hipótesis.....		
.....		35
1.6.1.		Hipótesis
general .....		
.....		35
1.6.2.		Hipótesis
específicas.....		
.....		35
1.7.		
Objetivos.....		
.....		36
1.7.1.		Objetivo
general .....		
.....		36

1.7.2. Objetivos específicos .....	36
---------------------------------------	----

## II.MÉTODO

2.1. Diseño, tipo, nivel y enfoque de investigación.....	39
2.1.1. Tipo de investigación .....	39
2.1.2. Nivel de investigación .....	40
2.1.3. Enfoque de investigación .....	40
2.2. Variables, operacionalización.....	41
2.2.1. Variables.....	41
2.2.2. Operacionalización de las variables .....	42
2.3. Población, muestra .....	45
2.3.1. Población .....	45
2.3.2. Muestra .....	45
2.3.3. Muestreo .....	45
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	46
2.4.1. Técnicas de recolección de datos.....	46
2.4.2. Instrumentos de recolección de datos .....	47
2.4.3. Validez.....	48
2.4.4. Confiabilidad .....	48
2.5. Métodos de análisis de datos .....	48
2.6. Plan de análisis del desarrollo de investigación .....	49
2.7. Centros de salud evaluados patológicamente .....	51
2.7.1 .Evaluación patológica de la construcción del centro de salud público San Martín de Porres .....	51
2.7.1.1. Reconocimiento de daños patológicos constructivos .....	52
2.7.1.2. Medrado de elementos estructurales y gráficos de porcentaje de daños patológicos del centro de salud público San Martín de Porres .....	57
2.7.1.3 Tratamientos técnicos para daños patológicos en el centro de salud San Martín de Porres .....	67

2.7.2. Evaluación patológica de la construcción del centro de salud publico JUAN PABLO II .....	76
2.7.2.1. Reconocimiento de daños patológicos constructivo.....	77
2.7.2.2. Metrado de elementos estructurales y gráficos de porcentaje de daños patológicos del centro de salud publico Juan Pablo II.....	80
2.7.2.3. Fichas de tratamiento técnicos para daños patológicos del centro de salud Juan Pablo II .....	88
2.8. Ensayos realizados.....	95
2.8.1. Ensayo de análisis granulométrico por tamizado.....	95
2.8.1.1 Equipos y procedimiento.....	95
2.8.2. Ensayo de Esclerometría.....	99
2.8.2.1. Equipos y procedimiento.....	99
2.8.3. Ensayo para determinar la presencia de sales, cloruros y sulfatos.....	102
2.8.4. Ensayo de Carbonatación y Ph en el centro de salud San Martin de Porres .....	105
2.9. Aspectos éticos .....	107
<b>III. RESULTADOS</b>	
3.1. Ensayo de Esclerometría.....	109
3.1.1. Interpretación del ensayo de esclerometría centro de salud público San Martin de Porres.....	112
3.1.2. Interpretación del ensayo de esclerometría centro de salud público Juan Pablo II.....	116
3.2. Ensayo de Cloruro, sales y sulfatos.....	118
3.2.1. Resultados del centro de salud San Martin de Porres.....	118
3.2.2. Resultados del centro de salud Juan Pablo II.....	120
3.3. Análisis granulométrico por tamizado.....	122
3.3.1. Resultados del centro de salud San Martin de Porres.....	122
3.3.2. Resultados del centro de salud Juan Pablo II.....	125
3.4. Ensayo de la carbonatación y Ph del centro de salud San Martin de Porres .....	128
3.5. Metrados y presupuestos de centro de salud público... ..	131
3.5.1. Metrado y presupuesto del centro de salud San Martin de Porres.....	132
3.5.2. Metrado y presupuesto del centro de salud Juan Pablo II.....	134

#### **IV. DISCUSIÓN**

## V. CONCLUSION

## VI RECOMENDACIONES

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

## VIII ANEXOS

Anexo N°1: Matriz de consistencia

Anexo N°2: Formatos de ficha de inspección, esclerometria y cantidad de sales solubles

Anexo N°3: Precios unitarios de los centros de salud médicos San Martin de Porres y Juan Pablo II

Anexo N°1: Certificados de calibracion

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura N°1:</b> Centro de Salud San Martin de Porres .....	51
<b>Figura N°2:</b> Ubicación en el mapa del centro de Salud San Martin de Porres.....	52
<b>Figura N°3:</b> Patología constructivas en columnas en el centro de salud San Martin de Porres .....	59
<b>Figura N°4:</b> Patología constructivas en columnas en el centro de salud San Martin de Porres. ....	59
<b>Figura N°5:</b> Patología constructivas en losa en el centro de salud San Martin de Porres.....	25
<b>Figura N°6:</b> Patología constructivas en losa en el centro de salud San Martin de Porres. ....	25
<b>Figura N°7:</b> Oxidación en puertas del centro de salud San Martin de Porres. ....	61
<b>Figura N°8:</b> Oxidación en ventanas del centro de salud San Martin de Porres.....	61
<b>Figura N°9:</b> Erosión por elemento estructural del centro de salud San Martin de Porres .....	62
<b>Figura N°10</b> Eflorescencia por elemento estructural del centro de salud San Martin de Porres .....	62
<b>Figura N°11:</b> Humedad por elemento estructural del centro de salud San Martin de Porres. ....	63
<b>Figura N°12:</b> Desprendimiento por elemento estructural del centro de salud San Martin de Porres. 63	

<b>Figura N°13</b> Grieta por elemento estructural del centro de salud San Martin de Porres.....	64
<b>Figura N°14:</b> Corrosión por elemento estructural del centro de salud San Martin de Porres. ....	64
<b>Figura N°15</b> Oxidación de metales del centro de salud San Martin de Porres.....	65
<b>Figura N°16:</b> Centro de Salud Juan Pablo II. ....	76
<b>Figura N°17</b> Patología constructivas en columnas en el centro de salud Juan Pablo II.....	81
<b>Figura N°18:</b> Patología constructivas en pisos en el centro de salud Juan Pablo II.....	81
<b>Figura N°19</b> Patología constructivas de muros en el centro de salud Juan Pablo II. ....	82
<b>Figura N°20:</b> Oxidación de metal de puertas en el centro de salud Juan Pablo II. ....	82
<b>Figura N°21</b> Oxidación de metal de ventanas en el centro de salud Juan Pablo II ....	83
<b>Figura N°22:</b> Erosión en elemento estructural del centro de salud Juan Pablo II. ....	83
<b>Figura N°23</b> Grietas en elemento estructural del centro de salud Juan Pablo II. ....	84
<b>Figura N°24:</b> Eflorescencia en elemento estructural del centro de salud Juan Pablo II .....	84
<b>Figura N°25</b> Humedad en elemento estructural del centro de salud Juan Pablo II .....	85
<b>Figura N°26:</b> Corrosión de acero en elemento estructural del centro de salud Juan Pablo II. ....	85
<b>Figura N°27</b> Desprendimiento de concreto en elemento estructural del centro de salud Juan Pablo II. ....	86
<b>Figura N°28:</b> Oxidación de acero en elemento estructural del centro de salud Juan Pablo II. ....	86
<b>Figura N°29</b> Cuarteo de material de muestra extraído de calicata. ....	96

<b>Figura N°30:</b>	Peso en seco de material en balanza electrónica.....	97
<b>Figura N°31</b>	Empleo de malla por tamizado. ....	98
<b>Figura N°32:</b>	Juego de tamizado. ....	98
<b>Figura N°33</b>	Elección de prueba y lijado de columna.....	100
<b>Figura N°34-35:</b>	Ensayo de esclerometría.....	101
<b>Figura N°36-37-38:</b>	Ensayo de carbonatación de concreto.....	105
<b>Figura N°39-40:</b>	Extracción de muestra de concreto con la zona carbonatada.....	106
<b>Figura N°41</b>	Columna analizada para el ensayo de carbonatación del centro San Martín de Porres.....	106
<b>Figura N°42</b>	Escala de PH.....	130

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N°1:</b> Matriz de Operacionalización de variables .....	43
<b>Tabla N°2:</b> Instrumentos de recolección de datos.....	47
<b>Tabla N°3:</b> Forma de definir el nivel de severidad.....	50
<b>Tabla N°4</b> Problemas patológicos del centro de salud publico San Martin de Porres....	53
<b>Tabla N°5:</b> Enumeración y simbología de patología constructiva.....	54
<b>Tabla N°6:</b> Porcentajes de daños patológicos del centro de salud San Martin de Porres.....	58
<b>Tabla N°7:</b> Resumen y nivel de severidad de patologías constructivas en el centro San Martin de Porres.....	66
<b>Tabla N°8:</b> Problemas patológicos del centro de salud publico Juan Pablo II. ....	77
<b>Tabla N°9:</b> Enumeración y simbología de patología constructiva del centro de salud publico Juan Pablo II. ....	78
<b>Tabla N°10</b> Porcentajes de daños patológicos del centro de salud Juan Pablo II. ....	80
<b>Tabla N°11:</b> Resumen y nivel de severidad de patologías constructivas en el centro Juan Pablo II. ....	87

<b>Tabla N°12:</b> Requisitos para concreto expuesto a soluciones de sulfatos .....	103
<b>Tabla N°13</b> Requisitos para condiciones especiales de exposición.....	103
<b>Tabla N°14:</b> Grado de alteración de acuerdo a presencia de químicos en el suelo. ....	104
<b>Tabla N°15</b> Resistencia promedio de esclerometria en la columna del centro de salud publico San Martin de Porres. ....	112
<b>Tabla N°16:</b> Resistencia promedio de esclerometria en viga lado derecho de salud publico Juan Pablo II. ....	116
<b>Tabla N°17</b> Resistencia promedio de esclerometria en viga en centro de salud publico Juan Pablo II. ....	116
<b>TablaN°18:</b> Resistencia promedio de esclerometria en viga lado izquierdo de salud publico Juan Pablo II. ....	117
<b>Tabla 19:</b> Clasificación AASTHO de centro de salud San Martin de Porres.....	123
<b>Tabla 20:</b> Clasificación SUCS de centro de salud San Martin de Porres .....	123
<b>Tabla 21:</b> Clasificación AASTHO .....	124
<b>Tabla 22:</b> Clasificación SUCS .....	124
<b>Tabla 23:</b> Clasificación AASTHO de centro de salud Juan Pablo II .....	126
<b>Tabla 24:</b> Clasificación SUCS de centro de salud Juan Pablo II.....	126
<b>Tabla 25:</b> Metrado del centro de salud San Martín de Porres .....	132
<b>Tabla 26:</b> Presupuesto del centro de salud San Martín de Porres .....	133
<b>Tabla 27:</b> Metrado del centro de salud Juan Pablo II .....	134

<b>Tabla 28:</b> Presupuesto del centro de salud Juan Pablo II .....	135
--	-----

### Índice Ficha Técnicas

<b>Ficha Técnica Nro. 1 Patología:</b> Presencia de Humedad (Hongos y Moho) en techos de comedor.....	67
<b>Ficha Técnica Nro. 2 Patología:</b> Desprendimiento de pintura y presencia eflorescencia salina o salitre en muro.....	68
<b>Ficha Técnica Nro. 3 Patología:</b> Erosión de ladrillos en muro, erosión química.....	69
<b>Ficha Técnica Nro. 4 Patología:</b> Corrosión del acero y desprendimiento del concreto en columnas.....	70
<b>Ficha Técnica Nro. 5 Patología:</b> Eflorescencia en vigas.....	71
<b>Ficha Técnica Nro. 6 Patología:</b> Presencia de humedad (mohos y hongos )en muros .....	72
<b>Ficha Técnica Nro. 7 Patología:</b> Eflorescencia en losa. ....	73

<b>Ficha Técnica Nro. 8 Patología:</b> Desprendimiento de tarrajeo en muro.....	74
<b>Ficha Técnica Nro. 9 Patología:</b> Grieta en columna.....	75
<b>Ficha Técnica Nro. 10 Patología:</b> Eflorescencia en la parte inferior del muro de albañilería confinada.....	88
<b>Ficha Técnica Nro. 11 Patología:</b> Erosión de ladrillos en muro, erosión química.....	89
<b>Ficha Técnica Nro. 12 Patología:</b> Presencia de humedad (mohos y hongos) en muros.....	90
<b>Ficha Técnica Nro. 13 Patología:</b> Corrosión del acero y desprendimiento del concreto en columnas.....	92
<b>Ficha Técnica Nro. 14 Patología:</b> Grieta en muro.....	92
<b>Ficha Técnica Nro. 15 Patología:</b> Oxidación de metal.....	93
<b>Ficha Técnica Nro. 16 Patología:</b> Grieta en piso.....	94

## RESUMEN

En el presente estudio realizado tiene como objetivo, hacer un detallado análisis y evaluación de cada patología constructiva que se encontró en los centros de salud públicos SAN MARTIN DE PORRES Y JUAN PABLO II, de esta manera, tomar la mejor elección de tratamiento para su reparación, mediante el empleo de diversos aditivos y técnicas de reparación que sean necesarios para cada patología constructiva, garantizando el uso adecuado de la infraestructura para las personas que lo frecuentan. En esta investigación se realizaron diversos ensayos en laboratorio, el cual nos proporcionó conclusiones por el cual se originaban diversas patologías.

Se inició realizando el ensayo de esclerometría en columnas y vigas, de este modo, delimitar zonas de baja resistencia en la estructura y evaluar la uniformidad del concreto. Luego se procedió hacer un ensayo análisis granulométrico por tamizado para determinar en qué tipo de suelo están construidas las estructuras, mediante la cual se determinó que el tipo de suelo es SW (ARENA BIEN GRADUADA). El siguiente ensayo realizado fue de sales, cloruros y sulfatos en el cual mediante el estudio de una muestra del suelo ver la cantidad de elementos químicos que afectan al terreno y por ende originaran problemas patológicos a la estructura.

Se determinó mediante los diversos ensayos que los tanto como el centro de salud público Juan Pablo y San Martín se le dará tratamiento técnico mediante el empleo de aditivos que garantizaran un adecuado curado y la perseverancia de la misma. Se generará un presupuesto total del costo de reparación por cada centro de salud público.

**PALABRAS CLAVES:** Patologías, evaluación, centros médicos, presupuestos, aditivos.

## **ABSTRACT**

In the present study, the aim is to make a detailed analysis and evaluation of each constructive pathology found in the public health centers SAN MARTIN DE PORRES AND JUAN PABLO, in this way, to take the best treatment choice for its repair, through the use of various additives and repair techniques that are necessary for each constructive pathology, guaranteeing the appropriate use of the infrastructure for the people who frequent it.

In this investigation several tests were carried out in the laboratory, which provided conclusions by which various pathologies originated.

It was started by performing the sclerometry test in columns and beams, in this way, to delimit zones of low resistance in the structure and to evaluate the uniformity of the concrete. Then we proceeded to make an essay granulometric analysis by sieving to determine in what type of soil the structures are constructed, by which it was determined that the soil type is SW (ARENA BIEN GRADUADA). The following test was made of salts, chlorides and sulfates in which by studying a soil sample see the amount of chemical elements that affect the land and therefore originate pathological problems to the structure.

It was determined through the various tests that the as well as the public health center Juan Pablo and San Martin will be given technical treatment through the use of additives that guarantee an adequate cure and the perseverance of the same. A total budget of the repair cost will be generated by each public health center.

**KEY WORDS:** Pathologies, evaluation, medical centers, budgets, additives.

# **I. INTRODUCCIÓN**

## **1.1. Realidad problemática**

Se conoce que una de las prioridades de cada persona en el mundo es mantener su salud de la manera más óptima posible, conocido esto se han creado grandes centros de salud el cual se encarga de velar y cuidar los intereses de sus pacientes.

En el mundo las estructuras de los hospitales, clínicas, o centros que sirven para la atención de la salud son las construcciones de mayor avance tecnológico y de innovación por las necesidades que se tiene así como una de acuerdo a la equipación, para brindar los mejores servicios.

En el Perú poco a poco se está implementando y dándole las mejores condiciones a sus centros de salud intentando imitar a países de gran desarrollo en Sudamérica, los servicios de salud se encuentran dividido en dos partes: en la privada que está conformada por clínicas en el cual el paciente debe pagar una cierta cantidad de dinero para ser atendido teniendo una atención de forma más rápida y por lo general sus instalaciones de estas se encuentran en óptimas condiciones debido a un correcto cuidado y mantenimiento, el otro servicio es el de la salud pública que está compuesta por postas, hospitales y anexos, sin embargo nuestro punto de enfoque de esta investigación se basa en analizar estas estructuras ya que por el mismo hecho de ser del estado en distintos centros no tiene el correcto cuidado que debe tener y presentan diversas patologías que afectan a estas estructuras, por consiguiente no brindaran el confort necesario para sus usuarios.

Las condiciones de los centros de salud público del distrito de Villa el Salvador, presentan un grado mediano de deterioro, estas condiciones no permiten dar las garantías de seguridad necesaria para los usuarios, frecuentes de dicho establecimientos, esto ahondado a que cuentan con una estructura ya desgastada y con varias fallas por el paso del tiempo y otros factores, hace que el interperialismo desprendan material fino (polvo) que afecta de gran manera la salud justo en lugar donde debe primar ante todo la limpieza, causando el aumento de infecciones y enfermedades.

Debido a que por lo general estos centros no tienen un respectivo mantenimiento cada cierto tiempo por lo que el descuido conlleva a que fallen, otro tipo de fallas son originadas por un mal diseño, factores como la naturaleza, deterioros por golpes, etc.

Por los aspectos mencionados anteriormente, nos centramos en la investigación para plantear una propuesta que soluciones los problemas que presenta las condiciones actuales de los centro de salud públicos. Identificando cual es la conducta deficiente (enfermedad), desarrollar una adecuada indagación de las posibles efectos de estos comportamientos atípicos (Diagnostico) y para concluir sugerir labores inmediatas (Terapia u tratamiento) todo lo mencionado con la meta de asegurar las condiciones requeridas de seguridad que debe brindar toda construcción en función para cada respectivo sistema estructural.

## 1.2. Trabajos previos

Con el fin de seguir aportando en las investigaciones de patologías en la construcción, así como de contribuir a nuestra profesión de ingeniería civil, indagando soluciones a los distintas anomalías patológicas en las edificaciones que se originan en la etapa constructiva o por la antigüedad de la edificación, esta presente investigación tiene el fin de ser segura, eficiente y económica para poder mejorar las edificaciones afectadas, de esta manera darle una mejor condición de vida a las personas que frecuentan estos lugares.

### 1.2.1. Antecedentes nacionales

En relación a las investigaciones del tema en nuestro país los antecedentes nacionales, presentamos a continuación algunos hallazgos relevantes y son los siguientes:

León (2015). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del hospital regional Eleazar Guzmán Barrón, Chimbote*. Tesis para obtener el Título profesional de Ingeniería Civil, justificó que:

De la presente investigación se justifica por la necesidad de conocer cuál es el estado actual y la condición de servicio de la infraestructura del cerco perimétrico del Hospital Regional Eleazar Guzmán Barrón. Teniendo en conocimiento los diferentes tipos de patologías identificadas o encontradas, se plantea iniciar una evaluación mediante determinación de áreas afectadas en los diferentes elementos que la conforman, con el fin de obtener los porcentajes de daños que presenten, los niveles de severidad y la condición de servicio que se observa en la infraestructura del cerco perimétrico (pg.85)

Para esta investigación utilizaremos como ayuda a este presente trabajo de modo de guía para la identificación de fallas, patologías en la infraestructura, grado de severidad y el estado de servicio en el cual se encuentra nuestra construcción. Así mismo nos menciona que en su investigación como punto tomar en cuenta que

los elementos de concreto que no tienen función estructural como los vanos son las que sufren de patologías más severas.

Saldaña (2016). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado en vigas, columnas y muro de albañilería del mercado Buenos aires, región Ancash, Setiembre 2016*. Tesis para obtener el Título profesional de Ingeniería civil en la universidad Católica los Ángeles Chimbote, determinó que:

El nivel de severidad de la muestra que comprenden vigas, columnas y muros de albañilería confinada es de nivel media, siendo la patología más perjudicial a corto plazo la corrosión en el caso de vigas estructurales, y a largo plazo la eflorescencia en la vigas estructurales, en las columnas la patología más perjudicial es la corrosión, y en el muro de albañilería la patología más perjudicial es la eflorescencia (pg.89).

Esta tesis contribuirá con la presente investigación ya que se empleara como guía, en la cual identificaremos que tipos de patología al concreto se encuentra en los centros de salud públicos de Villa el Salvador. Así mismo evaluar el grado de severidad el cual se halla afectado la construcción por los diversos tipos de patologías en la construcción. En la cual una conclusión de la presente tesis observo que el tipo de patología que más afecta a las columnas es la corrosión, en las vigas y muros la eflorescencia es la causante de patología en la construcción.

Shaquihuanga Ayala, D (2014) en su tesis “*Evaluación del estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector fila alta – Jaén*” tesis profesional para obtener el grado de ingeniero civil en la universidad nacional de Cajamarca, determino que:

Cada vivienda tiene sus propias características y por ello en la gran mayoría de ella se presentan deficiencias técnicas, por lo cual es mejor que el propietario solicite el asesoramiento de un ingeniero para que supervise la construcción de los muros de albañilería. Cada vez que se prevea la construcción de muros en viviendas, es necesario la realización de un estudio de mecánica de suelos, y de esta manera se diseñará la cimentación de acuerdo al tipo de suelo para evitar el agrietamiento de los muros de albañilería (pg.120).

Está presente investigación de evidencias de su estudio realizado el cual menciona que es necesaria la supervisión de un ingeniero civil de una construcción. Una construcción de muros, se debe elaborar un adecuado estudio de suelos, de esta forma se procederá a diseñar la cimentación en relación a su tipo de suelo, de este modo evitaremos los agrietamientos de muros en albañilería y sus posibles reparaciones o demoliciones que nos afectaran económicamente pero también protegerán la integridad física de los habitantes.

### **1.2.2. Antecedentes internacionales**

Ahora bien, los antecedentes internacionales seleccionados en relación al objeto de la investigación son:

MONROY(2007).*Patologías en estructuras de hormigón armado aplicado amarquesina del parque Saval, Chile* . Tesis para obtener el Título profesional de Ingeniería civil en la Universidad Austral de Chile El autor formula entre otras las siguientes conclusiones:

El edificio podría estar en mejores condiciones con un mínimo mantenimiento .Se recomienda un tratamiento superficial, con algún tipo de mortero sellante (Sika) y pintura para proteger el hormigón. El ensayo de fenolftaleína arrojó una profundidad de carbonatación de 1.5 cm .De aquí se concluye que el avance del frente de carbonatación se produce desde la superficie expuesta hacia el interior del hormigón armado (pg.150)

En este caso esta investigación el autor nos aporta resultados, en el cual nos dice que para que una edificación se encuentre en una adecuada condición debe tener un mantenimiento cada cierto periodo de tiempo, así como sugiere el uso de un aditivo sellante (SIKA) y pintura el cual protegerá el hormigón. Otro detalle a mencionar que la carbonatación se da desde la parte externa hacia adentro del concreto armado.

PARAMO (2003). *"Patologías del concreto."* Tesis para obtener el Título profesional de Ingeniería Civil en la universidad de Michoacana México. Concluye lo siguiente:

El conocimiento del origen de las patologías en concreto vistas en este trabajo nos pueden ayudar esencialmente para evitarlas ,pues estos daños afectan en gran medida desde el punto de vista económico y también en lo constructivo ya que puede perder tiempo considerable en la reparación de los daños (cuando se produce durante obra)(pg.99).

En esta investigación nos muestra que hay distintas patologías que dañan al concreto, en el cual varias se pueden evitar cuando se está preparando el concreto si se emplea y se toma consideración los materiales adecuados así como la correcta supervisión de la mano de obra que son los encargados de la elaboración. Así como también conocer cómo se originan las patologías nos beneficiara en ahorrarnos tiempo en reparación de patologías en los elementos estructurales y por consiguiente los gastos económicos que equivalen repararlas.

CHAVEZ (2011). *"Método de evaluación de patologías en edificaciones de hormigón armado en Punta Arenas."* Tesis para obtener el Título profesional de Ingeniería Civil en la Universidad Nacional de Magallanes en el país de Chile. Concluye lo siguiente:

Tras esta investigación, se dejó en claro que el Hormigón Armado puede sufrir diversas clases de lesiones y/o fallas, las que provendrán del actuar del medio ambiente o el de las personas involucradas en el proceso de diseño, confección y mantenimiento de este material (pg120)

La presente investigación nos muestra un aporte que se pudo concluir que el comportamiento del medio ambiente y los profesionales encargados de la elaboración del material al no hacerlo de la forma adecuada puede conllevar a distintas fallas o lesiones que dañan al hormigón armado.

Así como que en distintos casos el principal responsable de distintas patologías que atacan la edificación en lugares fríos o cerca al mar es la humedad.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Definición de Patología en la construcción**

Según Rodríguez afirmaron que:

La palabra patología conforme al diccionario de la Real Académica procede de las palabras griegas “pathos”, que quiere decir enfermedad o afección y “logos” que significa estudio o tratamiento y en castellano se define como la parte de la medicina que trata estudios de las enfermedades. La adaptación del vocablo al mundo de la construcción nos hace definirlo como el estudio del conjunto de los procesos degenerativos tipificados en la alteración de los materiales y los elementos constructivos. (2004, p.16).

Mediante la presente cita se conoce que la patología proviene de las palabras griegas” pathos” y “logos” el cual quiere decir tratamiento o estudio de una enfermedad .En lo que nos concierne en la construcción se define el estudio del proceso en el cual se degeneran o sufren cambios perjudiciales los materiales de construcción y los elementos estructurales en el cual se buscara su reparación y mantenimiento.

#### **1.3.2. Definición de centro de salud**

Enfoque basado en estructuras de centros de salud

Según López (2011, p. 1) indica que:

Es una edificación dedicada a prestar una determinada forma de asistencia sanitaria. Los centros de salud han pasado a ser hoy en día uno de los edificios más complejos y tecnificados.

Se concluye que una edificación de un centro de salud es la cual que estará destinada a brindar una atención médica. Estas edificaciones se caracterizan por ser una estructura moderna en el aspecto constructivo y en la innovación de sofisticados

equipos que colaboran a la adecuada atención de las personas que frecuentan estos lugares.

### **1.3.3. Lesiones**

#### **1.3.3.1. Definición de lesiones**

Broto afirmo que:

Son cada una de las manifestaciones observables de un problema constructivo. Se trata de un síntoma o un efecto final del proceso patológico en cuestión. Existiendo diferentes tipos de lesiones, primarias y secundarias, diferenciadas por el hecho de que en muchas ocasiones, una lesión es, a su vez, origen de otra. Las lesiones no suelen aparecer solas sino confundidas entre sí. Las lesiones secundarias son consecuencia de lesiones anteriores (2016, pg.36)

Se pudo concluir que las lesiones son las fallas que se pueden visualizar a simple vista, están divididas en primarias que es la consecuencia de un proceso patológico y la secundaria que se luego de una lesión ya existente.

#### **1.3.3.2. Intervención de lesiones**

**Reparación:** Según Broto indica que:

La reparación es un conjunto de actuaciones, como demoliciones, saneamientos y aplicación de nuevos materiales ,destinado a recuperar el estado constructivo y devolver a la unidad lesionada su funcionalidad arquitectónica original .Solo comenzaremos el proceso de reparación una vez descrito el proceso patológico, con su origen o causa y evolución de la lesión.(2009.pg36).

De acuerdo a la cita se conoce que la reparación es aquel grupo de labores como demoliciones, empleo de materiales, entre otros, en la cual la estructura vuelva a cumplir su función como cuando se elaboró y devolverle la funcionalidad de la misma.

**Restauración:** Según Broto indica que:

Cuando la reparación se centra en un elemento concreto o en un objeto de decoración hablamos de restauración. Hay que tener siempre en cuenta que la restauración no se limita a operaciones destinadas a conservar solo los aspectos formales del edificio, sino que se extienden a la conservación sustancial de las características del conjunto arquitectónico. (2010, pg36)

Mediante la presente cita se entiende que la reparación solo se concentra en un elemento estructural. Asimismo no solo se enfoca en la parte funcional de la estructura sino también en la característica original de la edificación.

**Rehabilitación:** Según Broto indica que:

La rehabilitación comprende una serie de posibles fases: un proyecto arquitectónico para nuevos usos ,un estudio arquitectónico para nuevos usos, un estudio patológico con diagnósticos parciales ,reparaciones de las diferentes unidades constructivas dañadas, y una restauración de los distintos elementos y objetos individuales.(2010,pg.37)

De acuerdo a la cita llegamos a concluir que la rehabilitación la conforma varias etapas: una edificación para un nuevo uso, reparación de edificaciones afectadas por patologías, entre otros.

**1.3.4. Causas de procesos patológicos**

Rodríguez comenta que:

La rehabilitación de un edificio implica la recuperación de sus funciones principales por medio de distintas actuaciones sobre sus elementos que han perdido su función constructiva, sufrido un deterioro en su integridad o aspecto. Para actuar sobre estos elementos constructivos, además de los estudios históricos previos, será fundamental considerar al edificio en cuestión como un objeto físico, compuesto por elementos con unas características geométricas, mecánicas y químicas determinadas y que pueden sufrir procesos lesivos o patológicos (2009, p. 31).

En esta parte se menciona que para reparar una construcción que ya no está cumpliendo su función constructiva, ya sea por la parte ética o por deterioro se tiene

que poner la estructura como un objeto de estudio que puede sufrir distintas patologías físicas, químicas y mecánicas.

#### **1.3.4.1. Causa Directa**

##### **1.3.4.1.1. Patologías químicas en la construcción**

Según Avendaño indica que:

Es producida a partir de todo tipo de productos químicos, tanto que proceden de organismos vivos que provocan reacciones en los elementos constructivos. Las sales solubles que se pueden encontrar en los ladrillos, piedras y morteros tienden a reaccionar junto con la humedad desarrollándose y produciendo la eflorescencia. Estos organismos, tanto animales como vegetales siempre segregan ácidos que atacan a los materiales (2009, p. 51).

Se llega a la conclusión que la patología química generalmente se presenta por los agentes químicos que atacan a los elementos constructivos de nuestra edificación, estos químicos se pueden encontrar en los materiales y su efecto nocivo se da cuando se junta con la humedad.

##### **1.3.4.1.2. Patología mecánica**

Según Rodríguez define que:

Las acciones mecánicas se deben principalmente a sobrecargas, deformaciones, impactos o vibraciones, que no fueron contempladas en su diseño. Algunas de estas sollicitaciones imprevistas, tienen su origen en un cambio de uso de obra, un accidente o desastre natural. Se conoce que el concreto tiene una alta resistencia a la compresión pero pobre resistencia a la tensión. (2010, p. 36)

Se concluyó que las patologías mecánicas se originan principalmente al someter al concreto a tensión que es baja a comparación de la compresión movimientos que son originados generalmente por sismos, impactos, entre otros.

### **1.3.4.1.3. Patología física**

Según Florentín y Granada define que:

Las Lesiones físicas, se dan comúnmente por la acción de los agentes climáticos como la lluvia, la lluvia ácida, el viento, el calor, los rayos ultra violetas, la nieve etc., resultando por ej.: la humedad, la suciedad, la erosión, la dilatación, la deformación, la rigidización, la fragilidad, el resecamiento, la criptoflorescencia o aumento de volumen por absorción de humedad (2012, pg35)

Mediante la cita entendemos que la patología física se presentan por condiciones climáticas como el viento, lluvias, principalmente los cambios de temperatura y humedad, los cuales conllevan a que se produzcan agrietamientos o fisuras que influyen en la masa, porosidad y en consecuencia de la resistencia de un componente estructural.

### **1.3.4.2. Causa Indirecta**

#### **1.3.4.2.1. Patologías en Materiales**

##### **1.3.4.2.1.1. Aditivos**

Según Pérez:

Algunos aditivos en exceso pueden modificar su comportamiento en sentido contrario. Esto se produce a nivel local, por lo que es muy importante que se repartan homogéneamente en toda la amasada. Los aditivos con menores problemas suelen ser los plastificantes, mientras que los más problemáticos suelen ser los inclusores de aire y los aceleradores de fraguado, que incluso pueden acelerar los procesos de corrosión. (2010, pg4)

Mediante la cita se concluyó que los aditivos al no usarlo de forma adecuada y la cantidad necesaria pueden modificar su acción de forma perjudicial, y debe distribuirse de forma parcial en toda la mezcla. Se menciona también que los aditivos donde surgen más problemas son los aceleradores de fraguado y inclusores de aire, mientras que los que no suelen presentar dificultades son los plastificantes.

#### **1.3.4.2.1.2. Patologías en áridos**

Según Córdoba:

Los áridos constituyen entre el 70 y el 80% del volumen total del concreto y son esenciales para definir su resistencia, pero son pocos los problemas patológicos que presentan. Algunos problemas patológicos de los áridos a continuación como bajas de resistencia debido a exceso de finos, áridos muy alargados que exigen mayor cantidad de agua y producen igualmente bajas de resistencia (2008.pg.23)

Se concluye que los áridos conforman la mayor parte del volumen del concreto por lo tanto es importante considerar su resistencia, presentan mínimos problemas patológicos constructivos. Por lo general se dan por la excesiva utilización de agregado fino y el uso excesivo de agua que en los dos casos bajan considerablemente la resistencia de los áridos

#### **1.3.4.2.1.3. Patologías en cemento.**

Según Avendaño:

El cemento presenta diversas los problemas patológicos que puede presentar únicamente el cemento como componente del concreto son falso fraguado debido a la hidratación rápida del yeso, retracción por exceso de calor de hidratación y retracción hidráulica, debido al alto porcentaje de Aluminato Tricálcico "AC3", resistencias bajas a los ciclos de hielo deshielo y atacabilidad por los sulfatos debido al exceso de AC3. (2012, pg55).

Se entiende que el cemento manifiesta distintos problemas patológicos como el falso fraguado que afecta directamente al concreto así como resistencias mínimas a los periodos de deshielo

### **1.3.5. Patologías constructivas identificadas**

#### **1.3.5.1. Eflorescencia.**

Elguero Manifiesta que:

Una patología química a tener en cuenta es la eflorescencia salitrosa, fenómeno que se desarrolla cuando hay presencia de sales en materiales o morteros. Como dijimos anteriormente puede aparecer en la humedad de cimientos, por las sales arrastradas desde el suelo. Sin embargo este fenómeno propiamente dicho tiene características más pronunciadas. La eflorescencia salitrosa es generada mediante la presencia de sales solubles y también por sulfatos de calcio o magnesio que pueden provenir de arenas de mar mal lavadas, aguas de pozo con sales en disolución, tierras salinas usadas en la elaboración de ladrillos o morteros, etc. ( 2004, p. 24).

La eflorescencia es una patología constructiva que se encuentra en el tipo de patología química que es una alteración que da efecto cuando lo sales atacan los morteros o materiales constructivos, estos agentes nocivos pueden provenir de aguas de pozos con sales, tierras con presencia de sales nocivos que se emplean en el proceso de un material constructivo que se empleara en obra.

#### **1.3.5.2. Fisuras**

Joisel afirma que:

Las fisuras en el hormigón son debidas a las deformaciones de compresión y de tracción, a las retracciones hidráulicas y térmicas, y a los entumecimientos. El principal papel de las armaduras es de resistir a las deformaciones de tracción. Si interviene la retracción, las fisuras toman una orientación que depende de las deformaciones. En las zonas comprimidas se orientan en el sentido de las tensiones de compresión. En las zonas traccionadas son perpendiculares a las tensiones de tracción y por consiguiente perpendiculares a las armaduras (1981, p. 159).

En este caso se llega a la conclusión que las fisuras se dan originadas por acción de tensión o compresión en la deformación de un elemento estructural. Las fisuras por lo general se van notando en los elementos estructurales en dirección donde se genera la deformación.

#### **1.3.5.3. Humedad.**

Elguero explica que:

La humedad puede tener su origen en fenómenos atmosféricos o bien en condiciones propias del edificio, ya seas constructiva de uso o de falta de mantenimiento. El fenómeno de ingreso

de agua, en cualquiera de sus estados, no solo es nocivo para las personas, especialmente cuando se generan colonias de micro-organismos sino que también afecta a los materiales (2004, p. 12).

Se llega a la conclusión que la humedad se origina por efectos del medio ambiente o bien por el estado de la edificación tales como un inadecuado mantenimiento o ya sea por el tiempo de uso de esta. Al ingresar agua ya se en estado líquido o gaseoso es nocivo cuando estos agentes químicos atacan directamente a los materiales de construcción.

#### **1.3.5.4. Corrosión del acero.**

Molera comenta que:

La corrosión se define como la reacción de un metal al tener contacto con el medio ambiente, obteniendo un producto con unas propiedades generalmente menos útiles que las del metal de partida. El resultado final obtenido del fenómeno corrosivo es la destrucción del metal (1990, p.11).

Una de las patologías constructivas más identificadas es la de corrosión el cual el metal que es empleado en nuestros elementos constructivos tales como vigas, zapatas, columnas, entre otros, al tener encontrarse expuesta a la intemperie del medio ambiente procede al efecto de la eliminación del metal afectado.

#### **1.3.5.5. Erosión.**

De La Cruz comenta que:

“La erosión es definida como la desintegración de manera progresiva de un elemento sólido por cavitación, abrasión o acciones químicas” (2015, p.4)

En este caso se concluyó que la erosión generalmente se da por la presencia de agentes químicos en la cual desintegra gradualmente un elemento estructural. Por ejemplo en el concreto endurecido uno de los efectos de esta patología constructiva cuando está presente es la desintegración de la pasta o mortero del cemento.

#### **1.3.5.6. Ataques químicos de sulfatos y cloruros en construcción**

Bernal explica que:

El ataque de los sulfatos se produce al reaccionar con el hidróxido de calcio, desprendido en las reacciones de hidratación, obteniéndose como resultado sulfato de calcio (yeso) cuyo volumen ya es más del doble de los productos originales. El yeso es difícilmente soluble y queda fijo en el concreto. Esta actúa sobre el aluminio y el compuesto resultante es la etringita y su volumen es tres veces mayor que el de los compuestos primitivos. Es decir el ataque de los sulfatos viene acompañado de una expansión, debido a la formación de productos sólidos de manera que el volumen resultante es mucho mayor que las sustancias que entran en esta reacción. Esto al necesitar mayor espacio produce una tensión, ocasionando la ruptura y posterior desintegración del concreto (2007, p. 273).

Los ataques de sulfatos se originan cuando existe la presencia de hidróxido de calcio, los efectos de los ataques por los sulfatos es la expansión el cual afecta el volumen de la masa al incrementarlo de forma considerable afectando el elemento estructural afectado llevando como consecuencia la fractura y desprendimiento del concreto.

#### **1.3.5.7. Criptoflorescencia**

Guerrero afirma que:

La Criptoflorescencia es un fenómeno idéntico a la eflorescencia pero producido en el interior de las paredes. En estos casos, la evaporación del agua se produce en capas más profundas, lo cual puede suponer un impacto muy grave sobre la integridad de la edificación esto se debe

fundamentalmente a que, las sales, al cristalizar se expanden o agrandan en el interior del muro pudiendo provocar la separación de los materiales (2014, p. 70).

La patología constructiva criptoflorencia es una anomalía que se desarrolla en la parte interna de las paredes, tiene un proceso similar al de la eflorescencia. Este fenómeno se da cuando el agua se evapora lo que conlleva a que los sales se extiendan al interior de un muro ocasionando el ensanchamiento del volumen, y como consecuencia la división de los materiales de construcción dañando gravemente la estructura.

#### **1.3.5.8. Desprendimiento**

Broto comenta que:

Es la separación que se produce entre un material de acabado y el soporte al que esta aplicado por la falta de adherencia entre los dos elementos, y suelen producirse como consecuencia de otras lesiones anteriores, como humedades, deformaciones o grietas. Estos desprendimientos afectan a los acabados continuos como a los acabados por elementos a los que se tienen que prestar una atención especial porque representan un peligro muy grande para la seguridad de la vivienda (2009, p.34).

Se concluyó que los desprendimientos se llevan a cabo por daños anteriores como grietas, deformaciones. El desprendimiento es una anomalía en él se separan un material terminado con su soporte por la carencia de adherencia entre las mismas. Esta patología afecta directamente la estructura y pueden ocasionar consecuencias negativas.

#### **1.3.6. Albañilería**

San Bartolomé explica que:

Se definirá por construcción de albañilería a todo aquel sistema donde se ha empleado básicamente elementos de albañilería, muros, vigas, pilastras, etc. Estos elementos a su vez están compuestos por unidades de arcilla, sílice-cal o de concreto, adheridas con mortero de cemento o concreto fluido “grout” (2001. P. 4)

Se puede concluir que la albañilería es aquel proceso que se ha empleado elementos como pilastras, muros, etc. En el cual este elemento está conformado por lo general de arcilla o concreto uniéndolo con mortero de cemento.

#### **1.3.6.1. Albañilería confinada**

Según Pacheco, afirma que lo que caracteriza a este sistema es la inclusión de columnas, soleras y vigas de amarre de concreto armado, integradas con los muros y techo. Los muros están enmarcados (confinados) entre el sobrecimiento o las losa, las columnas y las vigas soleras integrantes de los techos (2012, pg14)

Se llegó a la conclusión que la albañilería confinada está compuesta por soleras, columnas y vigas de amarre, en conjunto de muro y techo. En este caso los muros están unidos con la losa y el sobre cimiento

#### **1.3.7. Concreto**

Según Villareal explica que:

El concreto es una mezcla de cemento portland ,agregado fino, agregado grueso, aire y agua en proporciones adecuadas para obtener ciertas propiedades prefijadas , especialmente la resistencia .Sus ventajas son su elevada resistencia a la comprensión que le hace adecuado para elementos sometidos a comprensión como columnas y vigas.(2009.pg12).

Mediante la cita se llegó a la conclusión que el concreto es una combinación de materiales que estará compuesto por el cemento de acuerdo su tipo a emplear, agregado fino y grueso y agua .Que tiene una gran resistencia a la comprensión en columnas y viga.

#### **1.3.7.1. Concreto armado**

Ortega comenta que:

El cemento más el agua reaccionan químicamente uniendo las partículas de los agregados y convirtiendo todo el aglomerado en una masa muy sólida. De acuerdo al diseño de mezclas que se use para obtener la resistencia adecuada del concreto. Influyen también en esta característica del concreto, los métodos y eficiencias del curado. Debido a que el

concreto es muy resistente a las fuerzas de compresión pero teniendo en cambio muy poca resistencia a los esfuerzos de tracción y flexión. (2014, p 13).

En este caso se llega a la conclusión que el concreto armado es mezcla de cemento, agua y agregados en el cual al unirse y pasar el proceso de fraguado se forma una masa sólida. La resistencia es seleccionada por el especialista en el diseño de mezclas de acuerdo al uso que se empleara la edificación.

### **1.3.7.2. Propiedades del concreto**

#### **Durabilidad:** Según Rojas:

Es la capacidad del concreto de resistir la intemperie, acción de productos químicos y desgaste. La durabilidad mejora aumentando la impermeabilidad. (2009.pg18).

Se concluye que el concreto tiene la propiedad de la durabilidad tiene la capacidad de soportar distintos climas ambientales que se da en la estructura.

#### **Segregación:** Según (Rojas):

Es la descomposición del concreto en sus partes constituyentes, es la separación del agregado grueso del mortero. (2009.pg19).

Se llegó a la conclusión que el hormigón tiene la propiedad de segregación en el cual se desprenderá el agregado grueso de una de sus partes en este caso el mortero.

#### **Exudación.** Para (calavera):

Es un fenómeno que consiste en el ascenso del agua del concreto hacia la superficie a partir del vertido y compactación, en cierto modo es un proceso de sedimentación de los componentes. (2010.pg.23)

Mediante la presente cita se entiende que el concreto tiene la propiedad de la exudación el cual el agua se libera en dirección a la superficie luego del proceso de vertido con las compactaciones cual los componentes se sedimentan.

**Trabajabilidad y consistencia.** Según (Calavera):

Es la facilidad que presenta el concreto fresco para ser mezclado, colocado, compactado y acabado sin segregación y exudación (2010, pg24)

Se puede concluir que una propiedad del concreto es la trabajabilidad y consistencia que consiste en la factibilidad el cual el concreto fresco para ser utilizado en el colocado, mezclado y los procesos que son en la etapa constructiva.

#### **1.4. Formulación del Problema**

Actualmente en el Perú las construcciones se están ejecutando de manera empíricas y con materiales inadecuados y sin estudios adecuados referente a lo que se necesita para dar un buen resultado constructivo ya sean por distintos motivos como el escatimar gastos del proyecto o también por querer aumentar sus ganancias sustantivamente las empresas constructoras obvian varios detalles constructivos , muy aparte de esta observación también en él Perú se tiene que tener en cuenta que el entorno de salud está muy descuidado es por eso que no se le ha prestado atención a la infraestructuras que brindan servicios de salud en todos los rincones del Perú.

En Lima existen muchos centros de salud antiguos sin haber sido refaccionados o reparados en las que en muchas ocasiones uno al ingresar a estos lugares se observa que caen por pedazos el material o hasta inclusive a poco de desplomarse los elementos estructurales ,si no es exageradamente decir.

En el distrito de Villa el Salvador hay un sector llamado noveno sector , es un sector de bajos recursos económicos el cual cuenta con varios centros de salud

públicos construidos pero también con problemas patológicos en su estructura, el cual estudiaremos y daremos soluciones técnicas para sus futuras reparaciones, es por eso que desarrollaremos la tesis Evaluación y tratamientos técnicos de las patologías constructivas en los centros de salud público del noveno sector del distrito Villa el Salvador , LIMA 2017.

La ventaja de esta tesis será aportar soluciones para las patologías que se estudien en estos centros de salud públicos y se puedan solucionar para que sean estructuras viables para su uso y no generen riesgo alguno para los pacientes y personas que frecuentan estos lugares.

### **Formulación del problema:**

En este apartado se debe explicar con claridad de qué se tratará la investigación que se desea hacer. Debe estar redactado en forma clara y coherente para que no haya lugar a dudas. En un proyecto se puede presentar el tema con una interrogante, de todos modos es preferible hacer una exposición breve, con o sin preguntas explícitas, que muestren las ideas explicativas del tema en cuestión. (Fernández, 2008, p. 27).

El problema es indispensable para la investigación que desarrollaremos, es por eso que la investigación deberá ser clara, breve y concisa para su entendimiento de futuros lectores, en esta formulación del problema se pide detallar claramente el contenido total de la tesis para su entendimiento.

#### **1.4.1. Problema general**

¿De qué manera la adecuada evaluación de patologías constructivas influye en el tratamiento técnico de patologías constructivas de los centros de salud públicos del noveno sector del distrito de Villa El Salvador en el año 2017?

#### **1.4.2. Problemas específicos:**

- 1- ¿De qué manera la causa de patologías constructivas se relaciona con el procedimiento y tratamiento de patologías constructivas de los centros de salud público del noveno sector del distrito de Villa El Salvador en el año 2017?

Se buscara investigar él porque es importante definir cuál es la causa que originaron las patologías constructivas en la estructura de los centros de salud públicos, y la relación de la mejor elección de procedimiento y tratamiento a seguir para reparar la infraestructura dejándola en óptimas condiciones.

- 2- ¿Cuál es la relación entre el daño de la estructura con patologías constructivas con el estudio y tratamiento de suelos de los centros de salud público de Villa El Salvador, Lima 2017?

Se investigaran los daños de la estructura afectada con patologías constructivas de los centros salud públicos del noveno sector de Villa el Salvador que se originaron y la relación del procedimiento de análisis y tratamiento del suelo en una fase inicial o previa de la construcción de la infraestructura.

- 3- ¿De qué manera el daño en la estructura se relaciona con el procedimiento y mejoramiento de patologías constructivas de los centros de salud público del noveno sector del distrito de Villa El Salvador en el año 2017

En este caso se investigara los daños ocasionados por patologías constructivas, verificando su nivel de severidad de los daños de la misma, y la relación que tendrá con el procedimiento y mejoramiento de patologías constructivas de los centros de salud públicos del noveno sector de Villa el Salvador.

#### **1.5. Justificación de estudio**

El presente proyecto de investigación se justificó por la urgencia de tener conocimiento del estado actual de los centros de salud público en la localidad de Villa El Salvador, en el departamento de Lima, mediante el tipo de patologías encontradas, precando el tipo de deterioro, grado de severidad y los efectos que

tienen en el estado de la construcción. Ya que estas edificaciones por contar con varios años encima y no tener con mantenimientos cada cierto tiempo y planos que señalen las fallas, se persigue conseguir un diagnóstico sólido que contribuya de antecedente para los centros de salud pública estudiados y para los trabajadores de estos centros públicos, de este modo se tendrá en cuenta las reparaciones que serán indispensables y necesarias a realizarse.

## **1.6. Hipótesis**

Para Behar (2008, p. 31) la “hipótesis es el eslabón necesario entre la teoría y la investigación que nos lleva al descubrimiento de nuevos hechos. Por tal, se debe sugerir explicación a ciertos hechos y orientar la investigación a otros”.

La Hipótesis es una posibilidad que se da para la investigación, esta pasará por diversas pruebas para ver su autenticidad, esta hipótesis se ejecuta en relación de las dos variables que están presentes en esta tesis.

### **1.6.1. Hipótesis general**

¿Existe un vínculo entre las evaluaciones y el tratamiento técnico de las patologías constructivas de los centros de salud público de del noveno sector del distrito de Villa El Salvador en el año 2017?

### **1.6.2. Hipótesis específicas:**

1. Existe un vínculo entre la causa de patologías constructivas con el procedimiento y mejoramiento de patologías constructivas de los centros de salud público del noveno sector del distrito de Villa El Salvador en el año 2017?

La importancia de definir el vínculo significativa entre la causa que originaron las patologías constructivas en la estructura de los centros de salud públicos, y la adecuada elección de procedimiento y tratamiento a seguir para reparar la infraestructura dejándola en óptimas condiciones.

2. Existe un vínculo entre el daño de la estructura con patologías constructivas con el estudio y tratamiento de suelos de los centros de salud público de Villa El Salvador, Lima 2017?

La importancia de definir el vínculo de los daños de la estructura afectada con patologías constructivas de los centros salud públicos del noveno sector de Villa el Salvador que se originaron con el procedimiento de análisis y tratamiento del suelo en una fase inicial o previa de la construcción de la infraestructura.

3. Existe un vínculo entre el daño de la estructura con el procedimiento y mejoramiento de patologías constructivas de los centros de salud público del noveno sector del distrito de Villa El Salvador en el año 2017?

La importancia de definir el vínculo de los daños ocasionados por patologías constructivas, verificando el nivel de severidad de los diversos daños, que tendrá con el procedimiento y mejoramiento de patologías constructivas de los centros de salud públicos del noveno sector de Villa el Salvador.

## **1.7. Objetivos**

Hernández, Fernández y Baptista, afirmaron que:

Los objetivos tienen que expresarse con claridad para evitar posibles desviaciones en el proceso de investigación y deben ser susceptibles de alcanzarse; son las guías del estudio y hay que tenerlos presentes durante todo su desarrollo (2004, p. 38).

Los Objetivos en una tesis definitivamente tendrán que ser claros para que sea de forma sencilla investigarlos y entenderlos, los objetivos son los que nos dirán a dónde se quiere llegar para la ejecución de la investigación, los objetivos tienen que ser medibles para su confiabilidad.

### **1.7.1. Objetivo general**

Establecer la relación que existe entre las evaluaciones con el tratamiento técnico de las patologías constructivas de los centros de salud público del noveno sector del distrito de Villa El Salvador en el año 2017

### **1.7.2. Objetivos específicos:**

1- Identificar la relación entre la causa de patologías constructivas con el procedimiento y mejoramiento de patologías constructivas de los centros de público del noveno sector del distrito de Villa El Salvador en el año 2017

Se buscara identificar la causa que originaron las patologías constructivas en la estructura de los centros de salud públicos, y la relación de la adecuada elección de procedimiento y tratamiento a seguir para reparar la infraestructura dejándola en óptimas condiciones.

2- Identificar la relación entre el daño de la estructura con patologías constructivas con el estudio y tratamiento de suelos de los centros de salud público de Villa El Salvador, Lima 2017.

Se buscara identificar la relación de los daños de la estructura afectada con patologías constructivas de los centros salud públicos del noveno sector de Villa el Salvador que se originaron con el procedimiento de análisis y tratamiento del suelo en una fase inicial o previa de la construcción de la infraestructura

3- Identificar la relación entre el daño de la estructura con procedimiento y mejoramiento de las patologías constructivas de los centros de salud público del noveno sector del distrito de Villa El Salvador en el año 2017

Se buscara identificar la relación de los daños ocasionados por patologías constructivas, verificando el nivel de severidad de los diversos daños, que tendrá con el procedimiento y mejoramiento de patologías constructivas de los centros de salud públicos del noveno sector de Villa el Salvador

## **II.MÉTODO**

## **2.1. Diseño ,tipo ,nivel y enfoque de investigación**

Según mencionan Kerlinger & Lee:

La búsqueda empírica en la cual el científico no posee ningún tipo de control en las variables independientes, es la investigación no experimental, además de que esta en esta es necesario inferir que tipo de relación existe entre las variables de la investigación. (2002, p.54).

Está presente proyecto de investigación es no experimental, ya que no existe un manipulación o control de variables independientes de forma directa, ya que éstas no pueden ser manipuladas y se concluye el tipo de relación que existe en las variables, y desde luego es estudiado el fenómeno tal cual como se muestra, ya que se encuentran proyectos investigados anteriormente que dejaron un aporte por lo que no es importante realizar nuevos experimentos.

### **2.1.1. Tipo de investigación**

En este caso para establecer el tipo de investigación seleccionada, Lozada sostiene al respecto:

La investigación aplicada tiene por objetivo la generación de conocimiento con aplicación directa y a mediano plazo en la sociedad o en el sector productivo. En este tipo de estudios presenta un gran valor agregado por la utilización del conocimiento que proviene de la investigación básica. (2014, p.1).

Basado en ello, el tipo de investigación del proyecto de investigación es aplicada, por lo tanto habrá teorías vinculadas, donde se indagara soluciones a los problemas encontrados empleando las teorías existentes donde percibiremos si es viable para el tipo de problemas que tenemos así como obtener resultados que nos garanticen colaborar en el estudio o investigación.

Estos conocimientos adquiridos lo emplearemos en todo el proceso de la investigación.

### **2.1.2. Nivel de investigación**

El nivel de investigación que se utilizara es explicativo.

“El propósito de este nivel es el de interpretar realidades de hecho. Incluye descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos”. (Palella y Martins, 2010, p.92)

Para este caso el nivel de este proyecto de investigación que se empleara será explicativo ya que tiene como principal objetivo, describir o acercarse a un problema, explicar los problemas patológicos constructivos en las infraestructuras de centros de salud público a estudiar. Así mismo, que intenta encontrar las causas del mismo

### **2.1.3. Enfoque de investigación**

Hernández define que:

“El enfoque cuantitativo (que representa, como dijimos, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa procede a la siguiente y no podemos “brincar o eludir” pasos, el orden es riguroso, aunque, desde luego, podemos redefinir alguna fase”. (2010, p.64)

En este presente estudio el enfoque de investigación a emplear será el cuantitativo en la cual cada etapa cuenta con un orden determinado, en la cual se miden las variables, se examinan las mediciones alcanzadas y en la cual nos llevara a diversas conclusiones precisas.

## **2.2. Variables ,operacionalizacion**

### **2.2.1. Variables**

Para definir las variables, Hernández y Coello, sostienen al respecto: De acuerdo con el papel que se le designe en las investigaciones las variables se pueden clasificar en independientes, dependientes y ajenas.

Independientes: son las características que el investigador observa o manipula para conocer su relación con la variable dependiente

Dependiente: son las características del fenómeno que aparecen o cambian cuando el investigador aplica, suprime o modifica la variable independiente. (2008, p. 65).

En este caso la variable es un elemento de estudio en el cual se determinara o medirá. En un proyecto de investigación debe haber como al menos dos variables que se miden equitativamente.

La variable independiente es unilateral es decir es libre y no dependerá de otra variable pues de ella están sujetas otras variable, en nuestro trabajo seria la variable dependiente.

La variable dependiente por lo general tiene un grado de subordinación y está sujeta con la variable independiente. Donde la variable rechazara o aprobara la hipótesis.

### **2.2.2. Operacionalización de las variables**

Calderón y Alzamora sostienen en esta cita que:

Las variables que se investigan en un estudio quedan identificadas desde el momento que se define el problema. Este proceso de identificación continua cuando se trabaja en el marco teórico; momento en que se identifican las variables secundarias y se conceptúan las mismas, sin embargo este nivel de definición es abstracto y complejo; no permite la observación o medición por lo que se hace necesaria la derivación de variables más concretas que permitan una medición real de los hechos (2010, p. 32)

En la presente investigación se determinó las variables independiente y dependiente; en la cual la variable independiente es evaluaciones patológicas constructivas y la variable dependiente es tratamientos técnicos de patologías constructivas, de modo que será ésta variable cuantitativa ya que sera medida mediante pruebas y ensayos.

Variable independiente	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores
Evaluaciones patológicas de la construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Causa de patología constructiva</li>   <li>➤ Daño en la estructura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Las causas o tipo en los procesos patológicos y descripciones patológicas se indagan minuciosamente con la observación de las enfermedades que atacan nocivamente las estructuras.</li>   <li>➤ Los daños en las estructuras se dan generalmente en muchas ocasiones por las anomalías patológicas que se originan al debilitar losas, vigas, muros confinados, zapatas, cimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Las causas que originan estas anomalías patológicas en la estructura serán tratados con el empleo de técnicas de ingeniería.</li>   <li>➤ Daños estructurales se tratará mediante el proceso de reparación de la estructura mediante técnicas de ingeniería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Directo: (física, mecánica, química).</li>   <li>➤ Indirecto: diseño, construcción, periodo de operación</li>   <li>➤ Tipo de falla.</li>   <li>➤ Elemento constructivo afectado.</li> </ul>

**Tabla N°1:** Matriz de Operacionalización de variables

Variable independiente	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores
Tratamiento técnico de patologías constructivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Estudio y tratamiento de suelos</li>   <li>➤ Procedimiento y mejoramiento de patología constructiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Es la mejor manera para poder reconocer las anomalías estructurales de una edificación mediante calicatas y estudios para poder saber la capacidad portante del terreno.</li>   <li>➤ Los mejoramientos para las patologías se pueden adquirir antes de la construcción mediante el empleo de materiales de buena calidad y después de los problemas patológicos mediante el uso de aditivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El estudio de tratamiento de suelos será por las muestras recogidas en el campo para ver la consistencia del terreno.</li>   <li>➤ Se mejorarán las patologías con el empleo de aditivos y procesos de curación además de tratamientos in situ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tipo de suelo</li>   <li>➤ Estudio del suelo</li>   <li>➤ Determinación de aditivo de curado</li>   <li>➤ Uso de nuevos materiales (como reforzamientos).</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia por la autora de la tesis. Fecha: 12/10/2017

## **2.3. Población, muestra**

### **2.3.1. Población**

Según Jiménez sostiene que:

La población objeto de estudio es aquella sobre la cual se pretende que recaigan los resultados o conclusiones de la investigación (1998, p.37).

La población en este presente proyecto de investigación son todos los centros de salud públicos que presenten patologías constructivas que se encuentran ubicados en el noveno sector del distrito de Villa el Salvador.

### **2.3.2. Muestra**

Según Pérez, nos dice:

La muestra estadística es el subconjunto de los individuos de una población estadística. Estas muestras permiten inferir las propiedades del total del conjunto. (2009, pg.16).

La muestra será los centros de salud público JUAN PABLO II Y SAN MARTIN DE PORRES ubicados en el noveno sector del distrito de Villa el Salvador en Lima-Perú.

### **2.3.3. Muestreo**

Scheffer explica:

El objetivo de las encuestas por muestreo consiste en realizar inferencias acerca de una población a partir de la información contenida en una muestra seleccionada de esa población (2007, p.8).

La muestra en este caso será no probabilística porque tomaremos los centros de salud públicos del noveno sector del distrito de Villa el Salvador, Lima 2017. Es decir que esta muestra es adecuada y elegida directamente por el investigador.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **2.4.1. Técnicas de recolección de datos**

Según Arias sostiene:

Se tendrá por técnica de investigación, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información las técnicas son particulares y específicas de una disciplina, por lo que sirve de complemento al método científico el cual posee una aplicabilidad general. (2006, p.67)

En esta presente investigación se utilizara la técnica de evaluación con la inspección al lugar, se sacara fotografías y mediciones donde se evaluaran las patologías constructivas que se encuentren en toda la infraestructura para reconocerlas y luego se procederá al estudio de las mismas mediante ensayos en laboratorios para buscar se adecuada solución a estos problemas.

Se analizaran:

- La humedad
- El tiempo
- El clima
- El suelo
- El estado de la estructura

## 2.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Según Arias sostiene que:

Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información. (2006, p.68).

La recolección de datos es un instrumento que es necesario emplear para realizar la investigación.

Para esta investigación se puede usar cuestionarios, revistas, encuestas.

Para analizar la variable independiente se usará este instrumento para poder recoger datos de esta variable, lo que se refiere es realizar ensayos.

**Tabla N°2** Instrumentos de recolección de datos

Variable	Dimensión	Instrumento que evaluará la Dimensión	Ver
Evaluaciones patológicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Causa de la patología constructiva.</li> <li>➤ Daño en la estructura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ensayo de esclerómetro</li> <li>➤ Ensayo de carbonatación</li> </ul>	El ensayo del esclerómetro es de medición para determinar la uniformidad del concreto y delimitar zonas de baja resistencia en la estructura. El ensayo de carbonatación sirve para medir la corrosión del acero.
Tratamientos técnicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Estudio y tratamiento de suelos</li> <li>➤ Procedimiento y tratamiento de la patología constructiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ensayo de cantidad de cloruros y sales solubles</li> <li>➤ Determinación de tipo de suelo</li> <li>➤ Uso de aditivos</li> </ul>	El ensayo de análisis granulométrico nos sirve para determinar en qué tipo de suelo está la estructura. El ensayo de cantidad de cloruros, sales y sulfatos para ver la cantidad de elementos químicos en el suelo.

Fuente: Elaboración propia por la autora de la tesis. Fecha: 05/11/2017

### **2.4.3. Validez**

Según (Hernández, Fernández y Baptista sostiene que:

La validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir. (2006, p. 277),

Este proyecto de investigación el estudio va a ser validado, al ejecutarse los ensayos en los laboratorios. Los instrumentos se validarán por especialistas como los técnicos, los cuáles son especialistas en laboratorio y éstos tendrán la función de certificar los estudios y ensayos que se ejecuten.

### **2.4.4. Confiabilidad**

“Una investigación con buena confiabilidad es aquella que es estable, segura, congruente, igual a sí misma en diferentes tiempos y previsible para el futuro.”(Ubaldo, 2011, párr. 7).

En este caso la confiabilidad debe tener una extensa relación con lo que se quiere medir, en conclusión es una mezcla entre la predictibilidad y la estabilidad con la que se labora

Por lo que se hallara como confiabilidad a la presentación de los certificados y a las especificaciones técnicas de calibración actualizada de los equipos que ejecuten el ensayo, así como los ISOS para algunos casos.

## **2.5. Métodos de análisis de datos.**

Díaz de Rada define que:

La etapa de tratamiento de la información comienza en el momento que finaliza el proceso de recogida o producción de la información, aunque en la práctica existen unos solapamientos temporales puesto que una de las primeras fases del tratamiento de la información es la revisión de los cuestionarios o cualquier otro formato elegido para la recogida de la información (2009, p. 31).

Se concluye que el método de análisis de datos inicia al concluir de acumular la información de los distintos cuestionarios u otro elemento de recolección de datos que se empleara.

En esta investigación para darle tratamientos técnicos a las evaluaciones patológicas constructivas es esencial realizar pruebas y ensayos en laboratorios de esta forma analizar el tipo de solución que se empleara para dar solución a los diversos problemas patológicos constructivos, y también se pondrá énfasis en la inversión económicas que demandara las soluciones a estos problemas.

## **2.6. Plan de análisis del desarrollo de investigación**

El análisis de nuestro desarrollo de investigación estuvo dividido en cinco etapas, previo paso a iniciar nuestro proyecto se indago sobre nuestros centros de salud públicos San Martín y Juan Pablo II en lo que consiste la recopilación de información: expedientes y planos, entre otros, al ser nula el archivado de estos documentos por la cantidad de años de creación de la estructura se procedió a la primera etapa.

1-Como primer paso iniciamos en campo en nuestros 2 lugares determinados que elegimos por sus características y deficiencias encontradas.

Se procedió a hacer un levantamiento total de medidas de la estructura por cada centro de salud, en este caso como se mencionó previamente no se contaba con planos, se procedió hacer las medidas de la infraestructura con un odómetro y una wincha para la elaboración del plano

2- Se procedió en campo hacer una inspección detallada de datos, fotografías y medida por áreas de daños patológicos en muros, vigas, columnas, loza, pisos, entre otros que están siendo degradadas por estos daños.

3-Se realizó una tabla donde definiremos el área total por elemento estructural y también el metraje y porcentaje de daño patológico de la estructura, Así mismo, se representó mediante

gráficos el porcentaje por elementos estructurales y por patología identificada de nuestros centros de salud.

**Tabla: 3** Forma de definir el nivel de severidad

---

NIVEL DE SEVERIDAD	
LEVE	0<=25
MODERADO	26<=60
SEVERO	61<=100

*FUENTE: Extraído de tesis de Muñoz (2015)*

4-Se procedió mediante nuestra información y nuestro análisis recopilado a preceder hacer los ensayos del suelo :(análisis granulométrico por tamizado-cantidad de sales, sulfatos y cloruros) así como ensayos al concreto (esclerometria y prueba de carbonatación) para determinar q causaron o conllevan a las diversas patologías constructivas.

5-Se realizó unas fichas donde daremos soluciones técnicas a cada patología de acuerdo a sus tipo, asimismo, se realizó el precio unitario por partida de cada tipo de patología y el presupuesto total que nos costara reparar cada estructura.

## 2.7. Centros de salud evaluados patológicamente

### 2.7.1 Evaluación patológica de la construcción del centro de salud publico San Martín de Porres.

El centro de salud publico San Martín de Porres cuenta con alrededor de 40 años .de uso, es uno de los primeros centro de salud del distrito de Villa el Salvador, el poco mantenimiento y el transcurrir del tiempo llevaron a las diversas patologías encontradas por mi persona.

Nuestra finalidad de la presente investigación será determinar la clase o tipo de aditivo que emplearemos para las soluciones de las patologías encontradas, así mismo, su adecuado uso y costo.



**Figura Nº1:** Centro de Salud San Martín de Porres.

*FUENTE:* Elaboración propia 15 Febrero 2018

### 2.7.1.1. Reconocimiento de daños patológicos constructivos

En nuestro plano elaborado se colocó, una simbología, enumerando y clasificando cada tipo de patología encontrada en el centro de salud San Martin de Porres.

Mediante el reconocimiento y análisis de estos fenómenos se buscó idear la mejor solución de estos daños, llegando a un presupuesto por cada patología constructiva y finalmente a un costo total de la reparación de la estructura. Este procedimiento fue explicado y aprobado por el director del centro de salud el Dr. Iruri, que menciono, que se evaluara presentarlo y hacer las gestiones al ministerio de Salud para que se haga efectivo la aprobación del proyecto y, por lo tanto, el sustento económico para la reparación del centro con la finalidad que brinde el uso adecuado y limpieza que debe tener este lugar importante para nuestra sociedad.



**Figura N°2:** Ubicación en el mapa del centro de Salud San Martín de Porres.

*FUENTE:* Elaboración propia 15 Febrero 2018

**Tabla 4:** Problemas patológicos del centro de salud publico San Martin de Porres

<b>ITEMS:</b>	<b>Patologías reconocidas en el centro de salud San Martin de Porres</b>
1	EFLORESCENCIA EN MURO.
2	EFLORESCENCIA EN VIGA
3	EROSIÓN (MURO)
4	HUMEDAD (PARED) (MOHO Y HONGOS)
5	HUMEDAD (TECHO) (MOHO Y HONGOS)
6	CORROCIÓN (ACERO EXPUESTO EN TECHO)
7	CORROCIÓN (ACERO EXPUESTO EN COLUMNAS)
8	DESPRENDIMIENTO (TARRAJEO EN MUROS)
9	OXIDACIÓN (PUERTAS METÁLICAS)
10	OXIDACIÓN (VENTANAS METÁLICAS)
11	OXIDACIÓN (TECHO METÁLICO)
12	DESGASTE (PISOS DE CONCRETO)
13	GRIETAS EN MURO
14	GRIETAS EN PISO(E=1CM)
15	GRIETAS EN PISO(E=2CM)
16	GRIETAS EN COLUMNA(E=1CM)
17	DESPRENDIMIENTO (COLUMNAS)
18	EFLORESCENCIA EN LOSA

*FUENTE: Elaboración propia 30 de abril 2018*

**Tabla 5:** Enumeración y simbología de patología constructiva.

<b>IDENTIFICACION DE DAÑO PATOLOGICO</b>		
<b>CENTRO DE SALUD: SAN MARTIN DE PORRES</b>		
<b>AMBIENTE</b>	<b>SIMBOLO</b>	<b>TIPO DE PATOLOGIA</b>
ALMACEN	2B	EFLORESCENCIA EN VIGAS
SEGURO S.I.S	2A	EFLORESCENCIA EN VIGAS
	16D	GRIETAS EN COLUMNA(E=1CM)
	5A	HUMEDAD (TECHO) (MOHO Y HONGOS)
BAÑO S.I.S	4A	HUMEDAD (PARED) (MOHO Y HONGOS)
CONSULTORIO MEDICO	10G	OXIDACIÓN (VENTANAS METÁLICAS)
CONSULTORIA PEDIATRIA	8A	DESPRENDIMIENTO (TARRAJEO EN MUROS)
	5E	HUMEDAD (TECHO) (MOHO Y HONGOS)
COMEDOR	10D	OXIDACIÓN (VENTANAS METÁLICAS)
	5B	HUMEDAD (TECHO) (MOHO Y HONGOS)
VESTUARIO VARONES	2C	EFLORESCENCIA EN VIGAS
	5C	HUMEDAD (TECHO) (MOHO Y HONGOS)
VESTUARIO MUJERES	2D	EFLORESCENCIA EN VIGAS
	5D	HUMEDAD (TECHO) (MOHO Y HONGOS)
CONSULTORIO	10F	OXIDACIÓN (VENTANAS METÁLICAS)
ECOGRAFIA	8B	DESPRENDIMIENTO (TARRAJEO EN MUROS)
TOPICO	10C	OXIDACIÓN (VENTANAS METÁLICAS)
PLANIFICACION FAMILIAR	4C	HUMEDAD (PARED) (MOHO Y HONGOS)

<b>IDENTIFICACION DE DAÑO PATOLOGICO</b>		
<b>CENTRO DE SALUD: SAN MARTIN DE PORRES</b>		
<b>AMBIENTE</b>	<b>SIMBOLO</b>	<b>TIPO DE PATOLOGIA</b>
CAJA	10E	OXIDACIÓN (VENTANAS METÁLICAS)
FARMACIA	8C	DESPRENDIMIENTO (TARRAJEO EN MUROS)
VACUNACION	16A	GRIETAS EN COLUMNA(E=1CM)
	9B	OXIDACIÓN (PUERTAS METÁLICAS)
NUTRICION	7A	CORROCIÓN (ACERO EXPUESTO EN COLUMNAS)
	17A	DESPRENDIMIENTO (COLUMNAS)
	1D	EFLORESCENCIA EN MURO
CONSULTORIO ODONTOLOGIA	3B	EROSIÓN (MURO)
CONSULTORIO	1B	EFLORESCENCIA EN MURO
TARGA	1C	EFLORESCENCIA EN MURO
ESTERILIZACION	8F	DESPRENDIMIENTO (TARRAJEO EN MUROS)
CONSULTORIO	9F	OXIDACIÓN (PUERTAS METÁLICAS)
ADULTO MAYOR	1E	EFLORESCENCIA EN MURO
PROGRAMA BCT	10B	OXIDACIÓN (VENTANAS METÁLICAS)
PCT	9A	OXIDACIÓN (PUERTAS METÁLICAS)
	10A	OXIDACIÓN (VENTANAS METÁLICAS)
SECRETARIA	1G	EFLORESCENCIA EN MURO
	8E	DESPRENDIMIENTO (TARRAJEO EN MUROS)
	3C	EROSIÓN (MURO)
	7C	CORROCIÓN (ACERO EXPUESTO EN COLUMNAS)
	17C	DESPRENDIMIENTO (COLUMNAS)
	7D	CORROCIÓN (ACERO EXPUESTO EN COLUMNAS)
	17D	DESPRENDIMIENTO (COLUMNAS)

<b>IDENTIFICACION DE DAÑO PATOLOGICO</b>		
<b>CENTRO DE SALUD: SAN MARTIN DE PORRES</b>		
<b>AMBIENTE</b>	<b>SIMBOLO</b>	<b>TIPO DE PATOLOGIA</b>
PERSONAL	9C	OXIDACIÓN (PUERTAS METÁLICAS)
LABORATORIO	16B	GRIETAS EN COLUMNA(E=1CM)
	3D	EROSIÓN (MURO)
SUB CAFÉ	1F	EFLORESCENCIA EN MURO
VACUNACION	9E	OXIDACIÓN (PUERTAS METÁLICAS)
BACTERIOLOGIA	7B	CORROSIÓN (ACERO EXPUESTO EN COLUMNAS)
	17B	DESPRENDIMIENTO EN COLUMNAS
ESTADISTICA	1A	EFLORESCENCIA EN MURO
	9D	OXIDACIÓN (PUERTAS METÁLICAS)
PATIO	3A	EROSIÓN (MURO)
ARCHIVO	8D	DESPRENDIMIENTO (TARRAJEO EN MUROS)
URINARIO-ESPERA	16C	GRIETAS EN COLUMNA(E=1CM)
	4B	HUMEDAD (PARED) (MOHO Y HONGOS)
NEBULIZACION	18A	EFLORESCENCIA EN LOSAS
ABASTECIMIENTO	18B	EFLORESCENCIA EN LOSAS
SERVICIO SOCIAL	18C	EFLORESCENCIA EN LOSAS
TOMA DE MUESTRA	18D	EFLORESCENCIA EN LOSAS

*FUENTE: Elaboración propia 30 de abril 2018*

### **2.7.1.2. Medrado de elementos estructurales y gráficos de porcentaje de daños patológicos del centro de salud publico San Martin de Porres**

Para iniciar el metrado se hizo la medición de las áreas de toda la infraestructura, luego midiendo las patologías constructivas de las áreas en mal estado de acuerdo a su grado de severidad que existen en el centro de Salud público.

En esta etapa lo que se realizó, ya con nuestro plano y ya todas las patologías reconocidas ubicadas en el mismo, se llevó a cabo hacer una tabla donde nos especificara el tipo de patología y que elemento está siendo afectado. Buscaremos mostrar el porcentaje representativo de daños patológicos representando en este cuadro el área dañada con respecto al área total por elemento de la estructura.

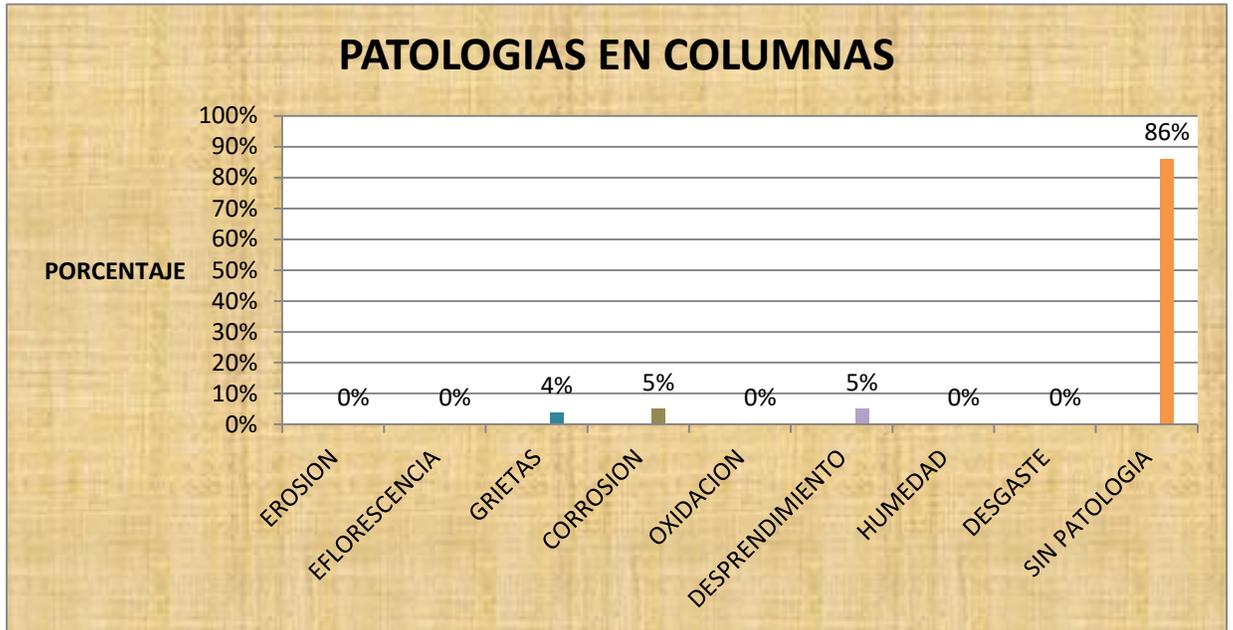
Asimismo, se hará una tabla de grafico de porcentajes por patología constructiva reconocida y un cuadro de resumen total de esto modo garantizando la comprensión del desarrollo del presente proyecto.

**Tabla 6:** Porcentajes de daños patológicos del centro de salud San Martin de Porres

FICHA DE INSPECCION						
TITULOS	EVALUACION Y TRATAMIENTO TECNICO DE PATOLOGIAS CONSTRUCTIVAS DE LOS CENTROS DE SALUD PUBLICO DEL NOVENO SECTOR DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR					
	LIMA-2018					
	LUGAR DE MUESTRA:CENTRO DE SALUD SAN MARTIN DE PORRES					
AUTOR:	CRISTIAN VICENTE TALLA SOTELO					
ASESOR:	MG-FELIMON DOMINGO CORDOVA SALCEDO					
	1-EROSION		4-CORROSION		7-HUMEDAD	
	2-EFLORESCENCIA		5-OXIDACION		8-DESGASTE	
	3-GRIETAS		6-DESPRENDIMIENTO		9-OTROS	
ELEMENTOS	COLUMNA		VIGAS		LOSAS	
	AREA TOTAL:	81 m2	480	M2	1200	m2
PATOLOGIAS	AREA CON PATOLOGIAS	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIAS	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIAS	% DE AREA CON PATOLOGIA
EROSION						
EFLORESCENCIA			35	7%	125	
GRIETAS	3	4%				
CORROSION	4	5%				
OXIDACION						
DESPRENDIMIENTO	4	5%				
HUMEDAD					50	4%
DESGASTE						
ELEMENTOS	MUROS		PUERTAS		VENTANAS	
	AREA CON PATOLOGIAS	% DE AREA CON	59	unid	36	unid
PATOLOGIAS	AREA CON PATOLOGIAS	% DE AREA CON	AREA CON PATOLOGIAS	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIAS	% DE AREA CON PATOLOGIA
EROSION	236	17%				
EFLORESCENCIA	68	5%				
GRIETAS						
CORROSION						
OXIDACION			6	10%	7	19%
DESPRENDIMIENTO	42	3%				
HUMEDAD	80	6%				
DESGASTE						

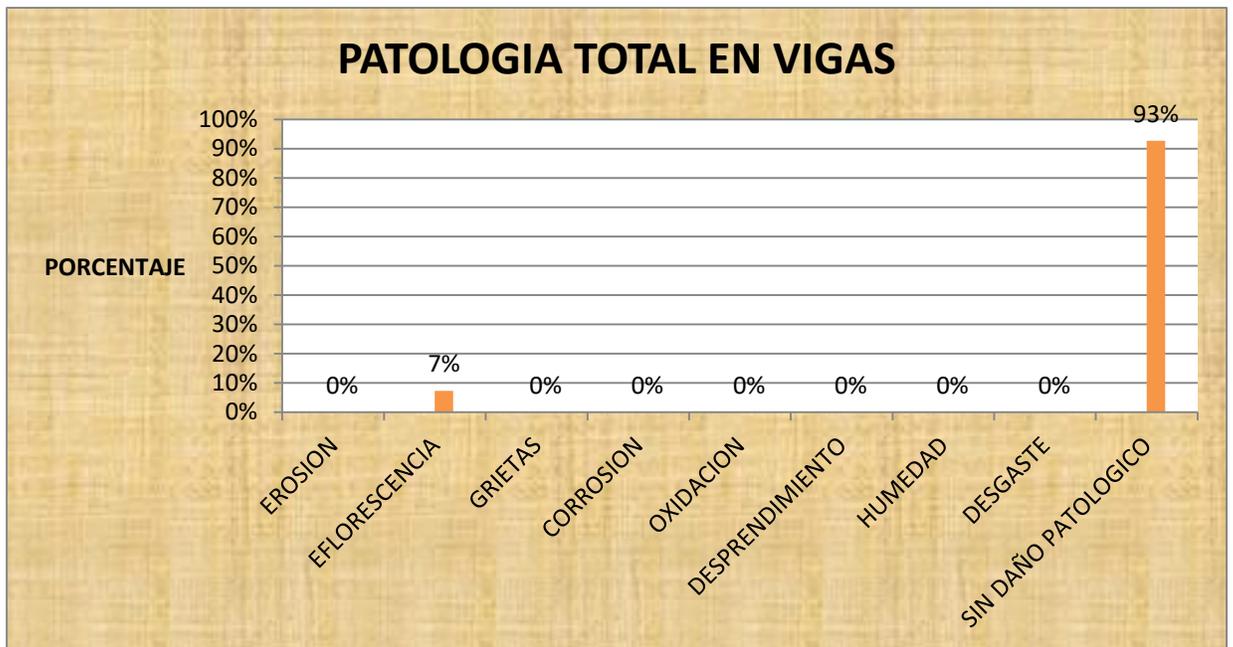
Fuente: Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 23/04/2018

**PORCENTAJE POR ELEMENTO ESTRUCTURAL.**



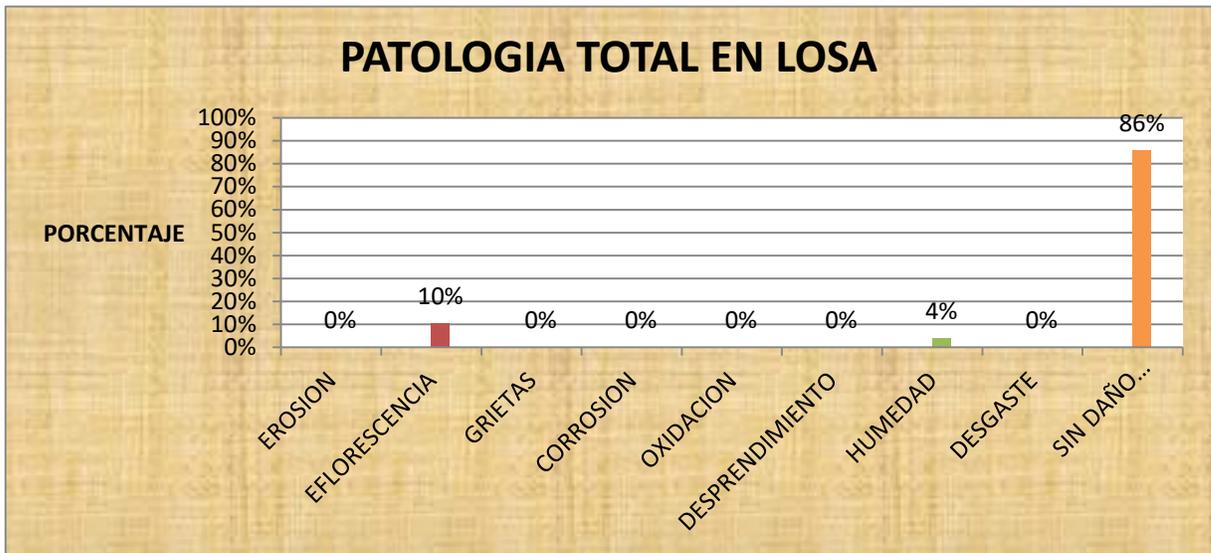
**Figura N°3:** Patología constructivas en columnas en el centro de salud San Martin de Porres.

**Fuente:** Elaboración propia 25 de Abril del 2018



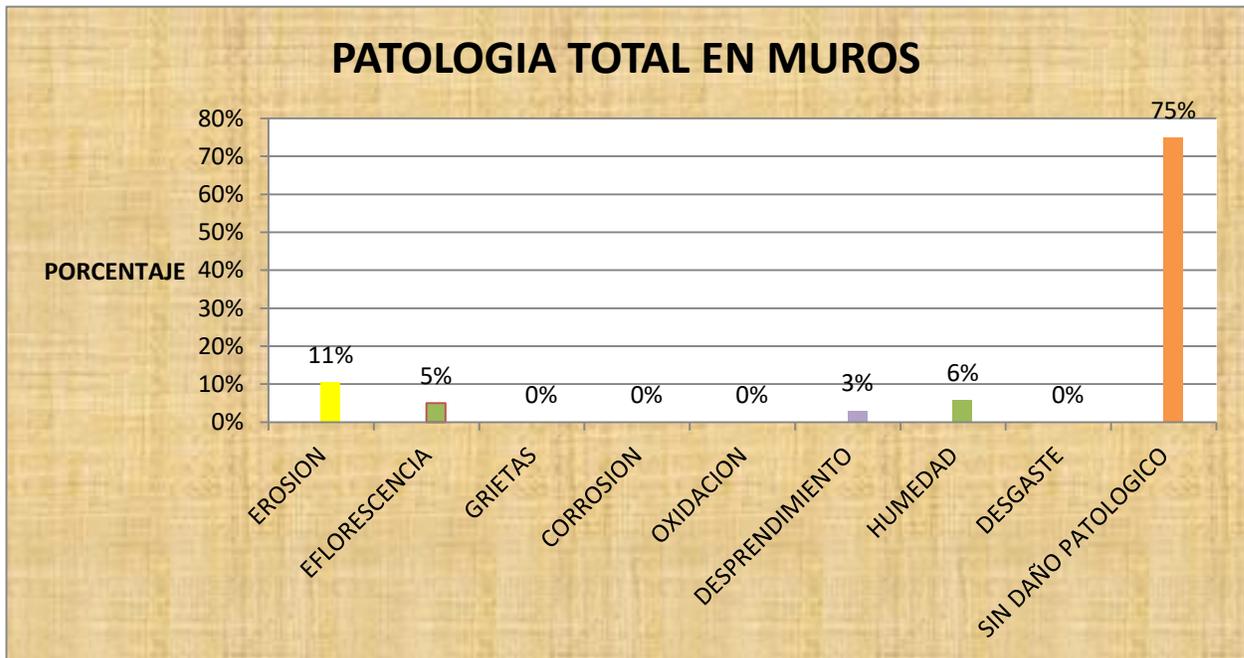
**Figura N°4:** Patología constructivas en columnas en el centro de salud San Martin de Porres.

**Fuente:** Elaboración propia 25 de Abril del 2018



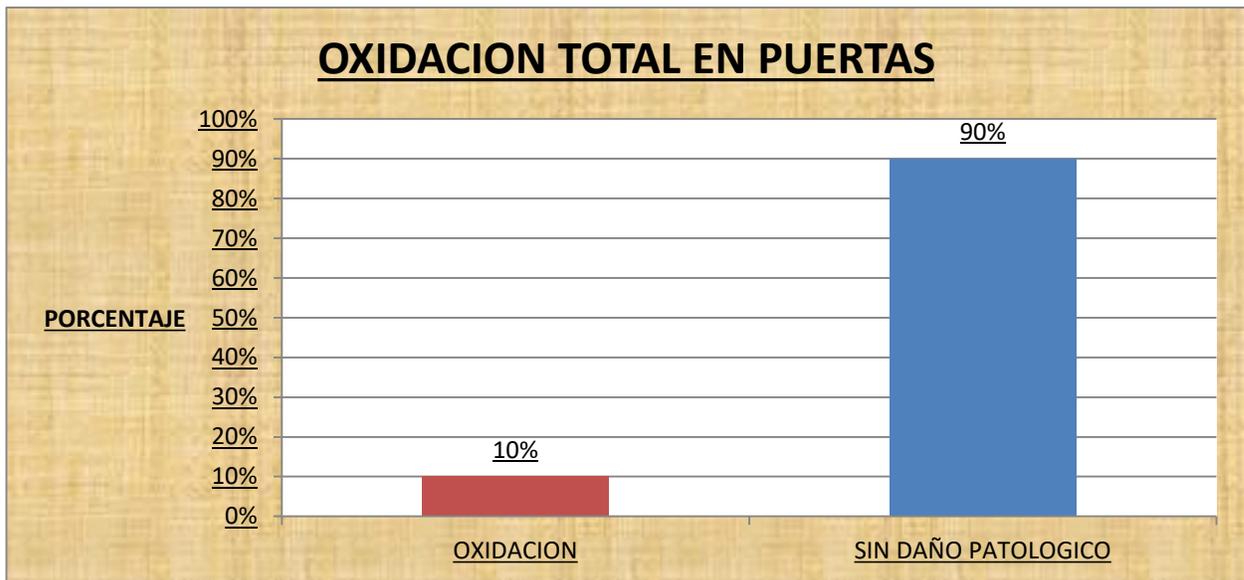
**Figura N°5:** Patología constructivas en losa en el centro de salud San Martín de Porres.

**Fuente:** Elaboración propia 25 de Abril del 2018



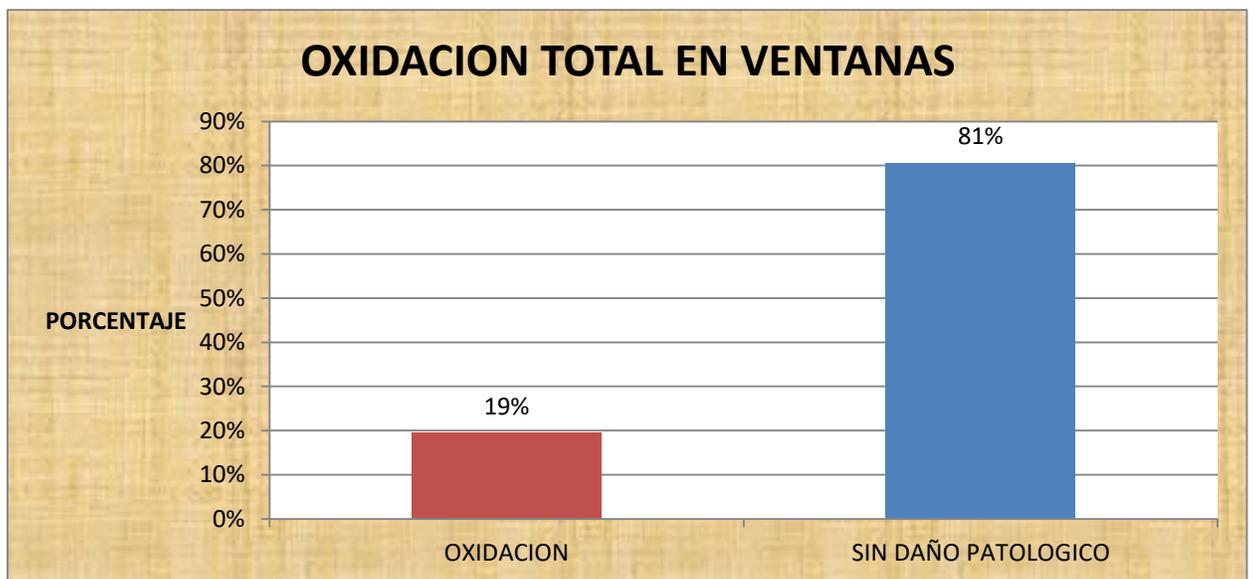
**Figura N°6:** Patología constructivas en losa en el centro de salud San Martín de Porres.

**Fuente:** Elaboración propia 25 de Abril del 2018



**Figura N°7:** Oxidación en puertas del centro de salud San Martín de Porres.

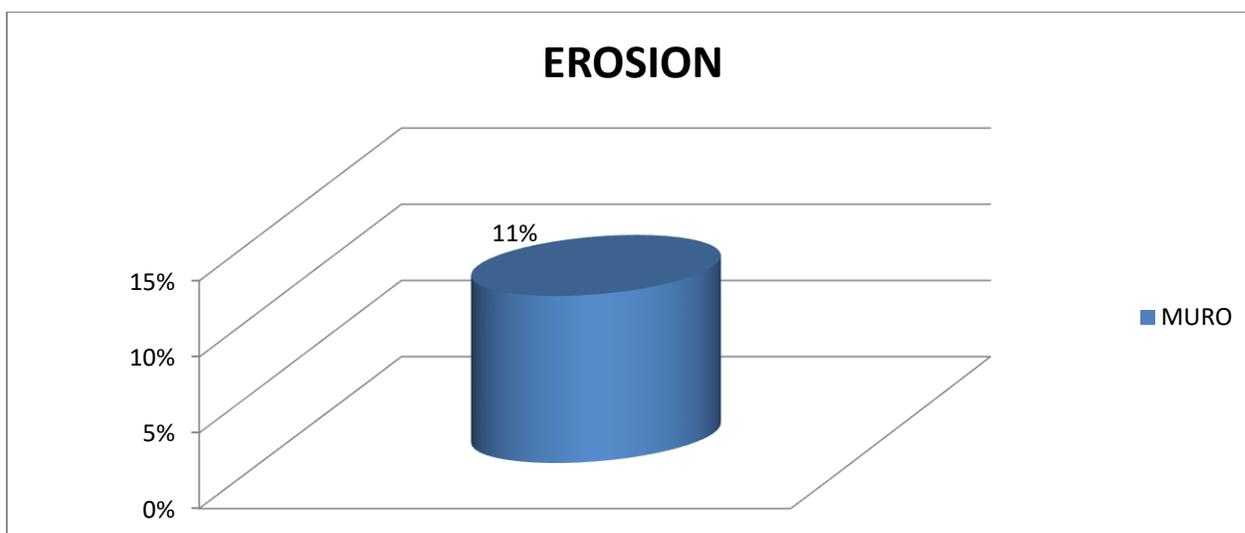
**Fuente:** Elaboración propia 25 de Abril del 2018



**Figura N°8:** Oxidación en ventanas del centro de salud San Martín de Porres.

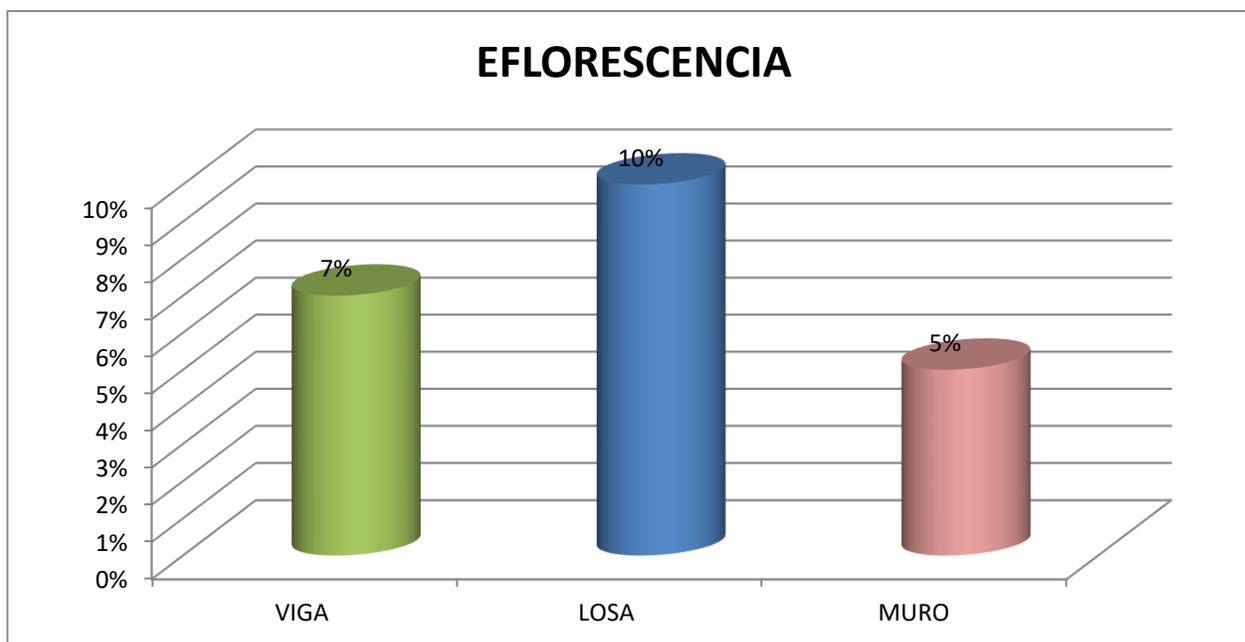
**Fuente:** Elaboración propia 25 de Abril del 2018

## PORCENTAJE POR PATOLOGIA CONSTRUCTIVA



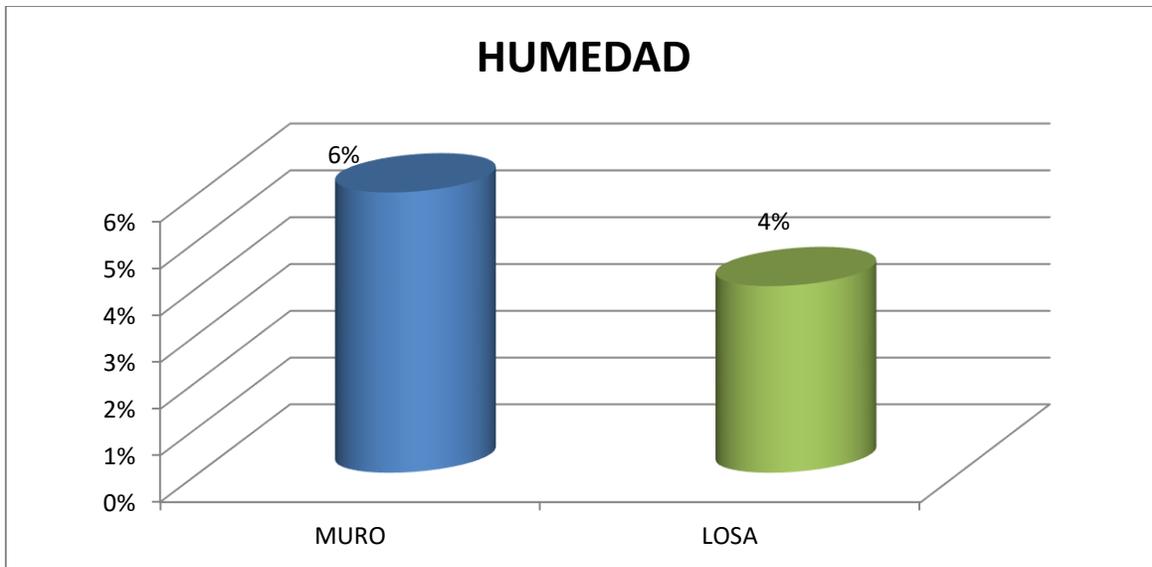
**Figura N°9:** Erosión por elemento estructural del centro de salud San Martín de Porres

**Fuente:** Elaboración propia 25 de Abril del 2018



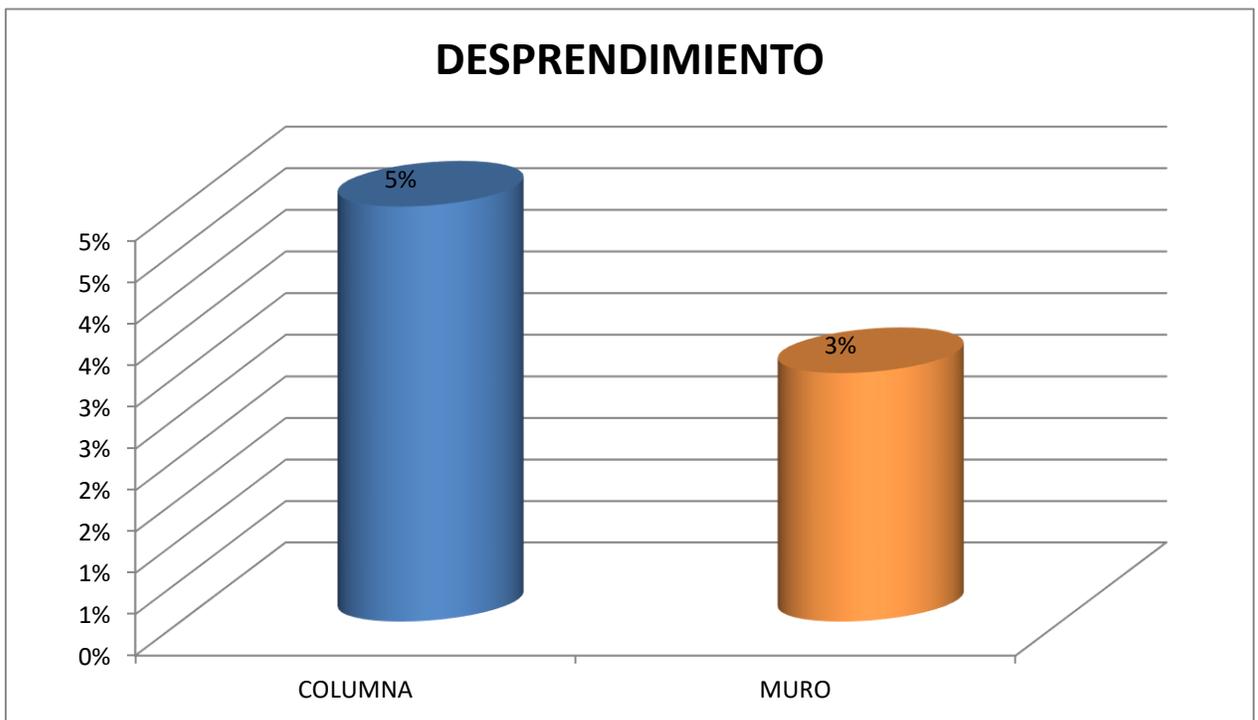
**Figura N°10:** Eflorescencia por elemento estructural del centro de salud San Martín de Porres

**Fuente:** Elaboración propia 25 de Abril del 2018



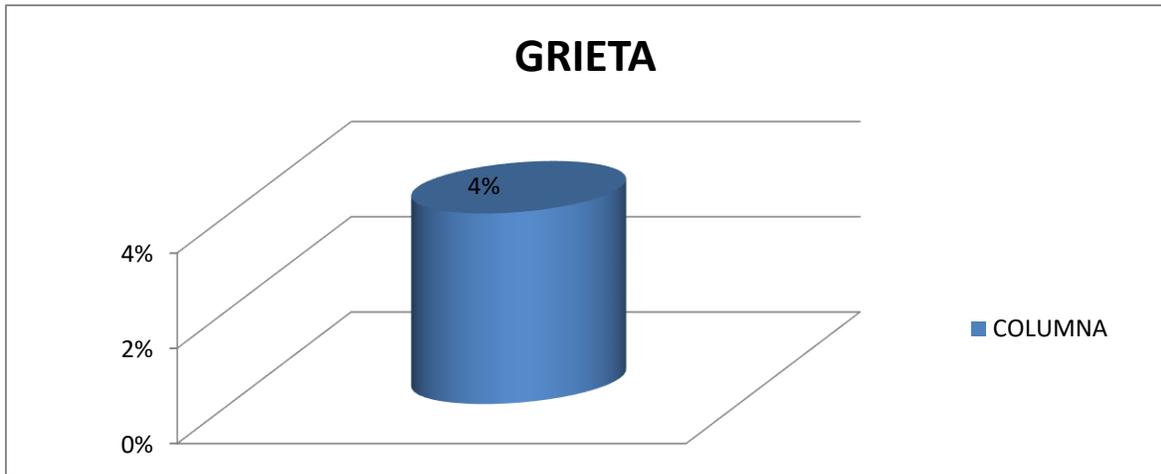
**Figura N°11:** Humedad por elemento estructural del centro de salud San Martín de Porres.

**Fuente:** Elaboración propia 25 de Abril del 2018



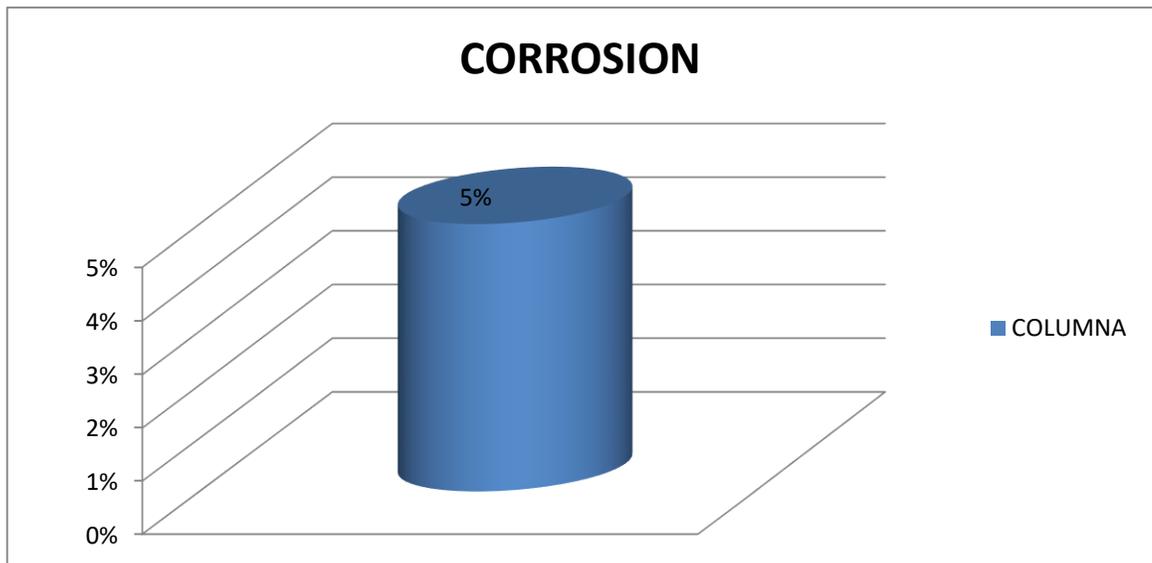
**Figura N°12:** Desprendimiento por elemento estructural del centro de salud San Martín de Porres

**Fuente:** Elaboración propia 25 de Abril del 2018



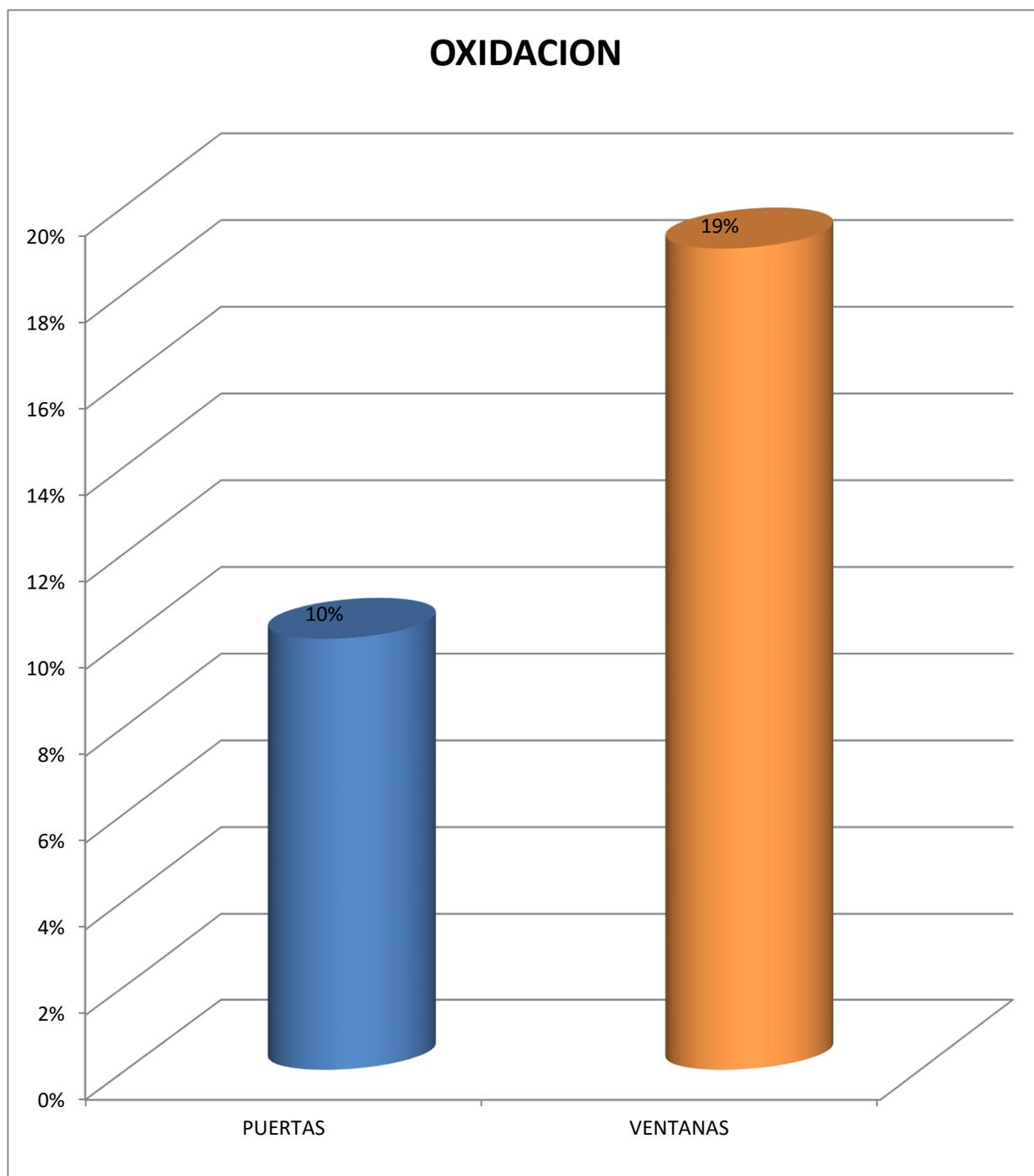
**Figura N°13:** Grieta por elemento estructural del centro de salud San Martin de Porres

**Fuente:** Elaboración propia 25 de Abril del 2018



**Figura N°14:** Corrosión por elemento estructural del centro de salud San Martin de Porres

**Fuente:** Elaboración propia 25 de Abril del 2018



**Figura Nº15:** Oxidación de metales del centro de salud San Martín de Porres.

**Fuente:** Elaboración propia 25 de Abril del 2018

**Tabla 7:** Resumen y nivel de severidad de patologías constructivas en el centro San Martin de Porres.

CUADRO RESUMEN TOTAL POR PORCENTAJE								NIVEL DE SEVERIDAD
	COLUMNA	VIGA	LOSA	MURO	PUERTA	VENTANA	TOTAL	
EROSION	0%	0%	0%	11%	0%	0%	11%	LEVE
EFLORESCENCIA	0%	7%	10%	5%	0%	0%	22%	LEVE
GRIETAS	4%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	LEVE
CORROSION	5%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	LEVE
OXIDACION	0%	0%	0%	0%	10%	19%	29%	MODERADO
DESPRENDIMIENTO	5%	0%	0%	3%	0%	0%	8%	LEVE
HUMEDAD	0%	0%	4%	6%	0%	0%	10%	LEVE
TOTAL	14%	7%	14%	25%	10%	19%		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	LEVE	LEVE	MODERADO	LEVE	LEVE		

**Fuente:** Elaboración propia 26 de Abril del 2018

### 2.7.1.3 Tratamientos técnicos para daños patológicos en el centro de salud San Martín de Porres.

---

#### Ficha Técnica Nro. 1

---

**Patología:** Presencia de Humedad (Hongos y Moho) en techos de comedor.

---

**Origen:** - Humedad por condensación superficial.  
- Acumulación de agua de lluvia

---

**Uso actual:** Habilitado.

---

**Daño:**



**Obra:** Tratamientos técnicos para el centro de salud San Martín de Porres  
**Dirección:** Calle los Bomberos S/N -ST 9-GP 15- Villa El Salvador.

**Transcendencia:**

- Puede conllevar a la producción de grietas, así mismo, acelera el deterioro de la estructura y los acabados.
- Puede desprenderse el acabado y contaminar el ambiente donde precisamente los enfermos y personal ingieren sus alimentos.

**Procedimiento de solución:**

- Se retirará el empaste y pintura así como papel tapiz o recubrimientos de la loza que se hayan dañado a consecuencia de la humedad, luego limpiar los rastros visibles de salitre, moho u otros crecimientos biológicos con una espátula mecánica y un cepillo con cerdas metálicas hasta encontrar el enlucido o mampostería limpio. Se debe retirar empastes y pintura, hasta una altura 40 cm por encima del nivel superior de la humedad existente, para evitar que una vez reparada la humedad, vuelva aparecer más arriba de la misma
- Cepille de forma constante el sustrato, limpiar con agua y dejar secar superficialmente el sustrato antes de la aplicación.
- Para el tratamiento es recomendable usar aditivos, en este caso usaremos **SIKA IMPERMUR**, (Es un revestimiento impermeabilizante, endurecedora de superficie para un pronto uso impermeabilizante).
- Homogenizar el producto antes de aplicar, aplicaremos 2 manos con brocha, una mano cada media hora luego de la primera aplicación.
- Luego de 24 horas aplicar ESTUKA Acrílico, proceder a la reparación con su tarrajeo y pintura según corresponda.

---

*Fuente:* Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 02/05/2018

*Fuente:* Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 02/05/2018

---

## Ficha Técnica Nro. 2

---

**Patología:** Desprendimiento de pintura y presencia eflorescencia salina o salitre en muro

---

**Origen:-** Falta de mantenimiento.

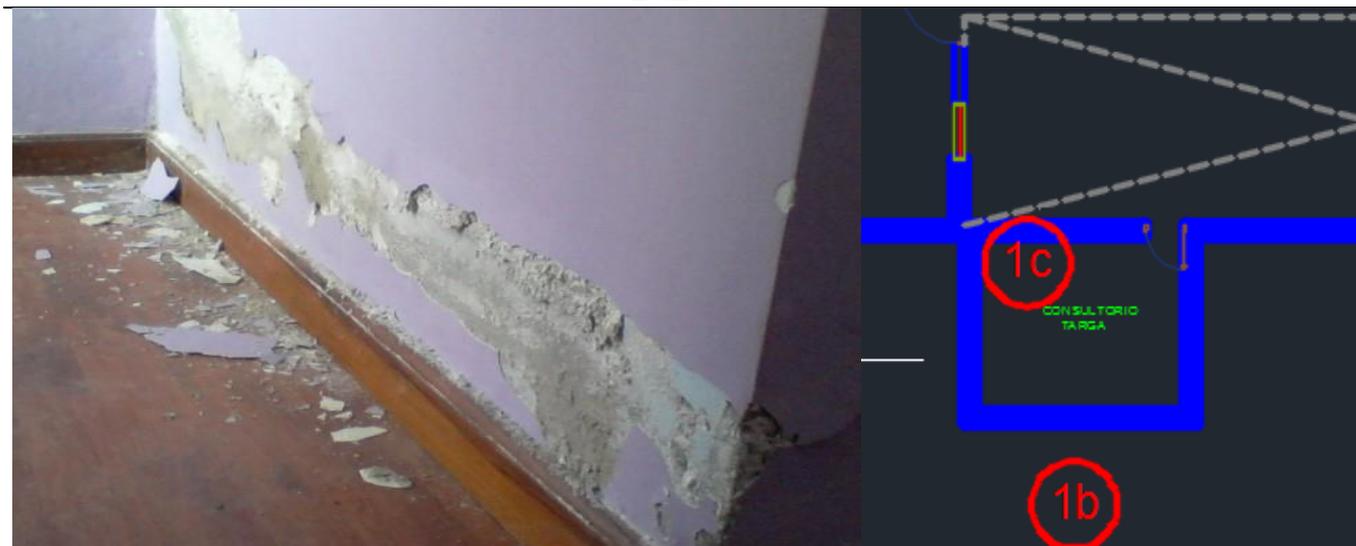
- Muro en contacto con la humedad al ser un baño público, cimiento en contacto con alto contenido de sulfatos.

---

**Uso actual:** Habilitado.

---

**Daño:**



**Obra:** Tratamientos técnicos para el centro de salud San Martín de Porres

**Dirección:** Calle los Bomberos S/N -ST 9-GP 15- Villa El Salvador.

**Transcendencia:**

- Avance crítico de salitre y eflorescencia en el muro
- Puede ser un almacén de ácaros y hongos que puede influir en la salud de la persona que frecuenta el ambiente.

**Procedimiento de solución:**

- Picar el tarrajeo para exponer el ladrillo a tratar. Si el ladrillo está saturado de sales o ha sido dañado, entonces debe ser completamente retirado.
- Perforará agujeros en todas las intersecciones de la primera hilada entre los ladrillos, la profundidad de la perforación deberá ser de 90% de espesor del muro
- Luego de perforar, limpiar cada agujero con aire a presión, utilizando una compresora o un inflador manual.
- Inyectar **Sika Mur® InjectoCream-100** con una pistola de calafateo
- Luego procederemos a enjuagar con abundante agua limpia y dejaremos secar por 48 horas como mínimo.
- Luego en el tarrajeo se puede utilizar un impermeabilizante utilizando **SIKA-1 LIQUIDO** el cual será vertido en el mortero, en la cual se pasará una primera pasada de lechada con una brocha paso seguido se pasará con la espátula el mortero de 2 a 3 capas.

---

**Sugerencia:**

Se puede usar el SIKA ANTIHONGOS para prevenir y cuidar el muro afectado.

---

*Fuente:* Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 02/05/2018

---

### Ficha Técnica Nro. 3

---

**Patología:** Erosión de ladrillos en muro, erosión química.

---

**Origen:** -Falta de mantenimiento. Es un lugar expuesto a condiciones climáticas.  
-Tipo de ladrillo no adecuado para el uso y las condiciones climáticas.

---

**Uso actual:** Habilitado.

---

#### Daño:



**Obra:** Tratamientos técnicos para el centro de salud San Martín de Porres

**Dirección:** Calle los Bomberos S/N -ST 9-GP 15- Villa El Salvador.

#### Transcendencia:

- Se seguirá afectando gradualmente el deterioro progresivo del elemento.

#### Procedimiento de solución:

- Para este caso se deberá evaluar el estado de desgaste del ladrillo del muro .si se encuentra consumido se procederá a retirar ladrillos dañados y reemplazarlos por ladrillos King Kong 18 huecos **LARK** de arcilla que cuente con los requisitos según norma.
  - Aplicar mortero relación 1:4 C: A para las juntas, usar en este caso cemento tipo V que se utiliza para para altos contenidos de sulfatos del suelo.
  - La base debe encontrarse perfectamente limpia, sin partes sueltas o mal adheridas, totalmente exento de pintura, grasa, aceite, empastados, hongos, eflorescencias salinas y polvos. Lijar suavemente la superficie hasta obtener una superficie limpia y firme. .
  - Una vez terminado de reparar el muro, debemos mantener limpio el muro para aplicar el aditivo.
  - Homogenizar el producto antes de aplicar. Aplicar 2 manos con brocha. La primera capa se debe aplicar en forma circular, de tal modo que cubra todas las imperfecciones y poros de la superficie.
  - Después de permitir un secado de 1-2 horas, dependiendo de la temperatura y humedad ambiental, se aplica la segunda capa con brocha o rodillo, en forma tradicional.
  - Si se requiere colocar pasta muro, dejar secar **Igol® Sellamuro** durante 12 horas como mínimo
  - Si se necesita lijar para dejar un buen acabado. Este debe hacer un lijado suave solo para regularizar la superficie sin disminuir el espesor recomendado (1mm)
-

---

## Ficha Técnica Nro. 4

---

**Patología: Corrosión del acero y desprendimiento del concreto en columnas.**

---

**Origen:** - Al corroerse el acero aumenta el volumen hasta en un 10% y comienza a destruir el concreto desde adentro.

- Mala elección en el tipo de cemento y del diseño de concreto.

- Columna en contacto con la humedad al ser un servicio higiénico con constante humedad, cimiento en contacto con alto contenido de sulfatos.

---

**Daño:**



**Obra: Tratamientos técnicos para el centro de salud San Martín de Porres**

**Dirección: Calle los Bomberos S/N -ST 9-GP 15- Villa El Salvador.**

**Transcendencia:**

- Afectará de forma considerable la resistencia del acero en la columna
- . Destrucción progresiva del concreto desde adentro produciendo desprendimiento en mayores dimensiones

**Procedimiento de solución:**

- Iniciar desprendiendo el concreto suelto, picar y descubrir el acero 30 cm más arriba y 30 cm más abajo demoliendo el piso, dejar la varilla sin contacto con concreto, limpiarla .
- Se aplicará un epóxico “**Z**” **PRIMER** es un anticorrosivo que cura formando una película dura y lisa con una excelente resistencia a la corrosión debajo del recubrimiento, recomendado para la protección del acero estructural.
- Aplicar 2 manos entre 1 hora de **CHEMA REMOVEDOR DE OXDO**, al día siguiente aplicar **CHEMA INHIBIDOR DE CORROSION**.
- Seguido aplicar 1 mano de **SIKADUR 32 GEL** para pegar el concreto viejo con nuevo, a continuación aplicar el mortero **SIKA REP** curarlo por 3 días, seguido limpiar y aplicar alrededor de la columna 2 manos entre 2 horas de **SIKA IGOL SELLAMURO**, y rehacer el piso.

**Sugerencia:**

Para este tipo de concretos se recomienda usar cemento resistente a los sulfatos y si es necesario utilizar aditivos impermeabilizantes reductores de agua.

**Fuente:** *Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 02/05/2018*

---

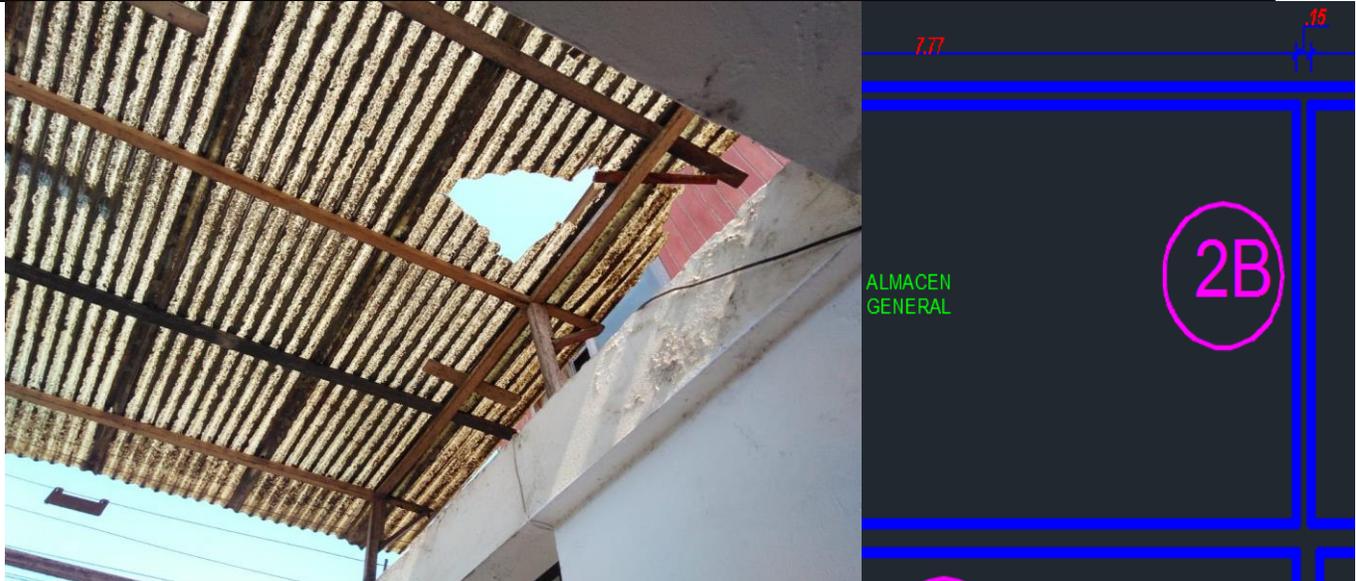
PatologíaEflorescencia en vigas.

---

Origen: - Acumulación del agua de lluvia del techo de calamina

---

Daño:



---

Obra: Tratamientos técnicos para el centro de salud San Martín de Porres

Dirección: Calle los Bomberos S/N -ST 9-GP 15- Villa El Salvador.

**Transcendencia:**

- Afectará de forma considerable la resistencia del acero en la columna
- . Destrucción progresiva del concreto desde adentro produciendo desprendimiento en mayores dimensiones

**Procedimiento de solución:**

- Primer paso para tratar este daño es el eliminar en seco con una espátula el depósito de sales, lijando y retirando la pintura desprendida al nivel del tarrajeo, es recomendable limpiar de 30 a 50 cm de la parte afectada.
- Paso seguido será lavar el fondo de viga con **CHEMA CLEAN MUTIUSO** (Es un limpiador multiuso a base de ácidos que remueve grasa, polvos, hongos y todo tipo de suciedad que se forman cerámicos, pisos y superficies porosas, no genera olores tóxicos, es empleado para superficies con salitre.), diluido en agua en una proporción 1 en 1 para su uso adecuado.
- Dar un enjuague con abundante agua y proceder a dejar secar 2 horas
- Luego aplicaron una brocha 2 manos entre 1 hora de **CHEMATOP ANTISALITRE** (Que es un recubrimiento líquido al solvente formulado a base de polímeros acrílicos de alta resistencia a la humedad y al salitre, se usa como fondo para proteger superficies con problemas de salitre y humedad, la capa que se forma es muy resistente e impermeable el cual evita un posterior deterioro de la superficie y desprendimiento de la pintura).en proporción 2:1 con agua.
- Dejar secar completamente antes de pintar con una pintura de látex. para evitar que el problema vuelva a aparecer reparar el techo
- Pintar la superficie tratada con látex o esmalte cuando la superficie esté completamente seca.

---

**Sugerencia:**

Para evitar que el problema aparezca nuevamente se debe proceder a reparar la calamina y diseñar un adecuado sistema de drenaje pluvial de modo que el gua de lluvias no afecte los elementos estructurales.

---

*Fuente: Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 02/05/2018*

---

## Ficha Técnica Nro. 6

---

**Patología:** Presencia de humedad (mohos y hongos )en muros

---

**Origen:** - Humedad por condensación.

**-Posible filtración de tubería de agua al interior de muro**

---

**Daño:**



**Obra:** Tratamientos técnicos para el centro de salud San Martín de Porres

**Dirección:** Calle los Bomberos S/N -ST 9-GP 15- Villa El Salvador.

**Transcendencia:**

- Afectará de forma considerable a resistencia del muro.
- . Sera un almacén de bacterias que pueden llegar a ser perjudicial para los pacientes del centro médico.

**Procedimiento de solución:**

- Retire el empaste y pintura así como papel tapiz o recubrimientos de la loza que se hayan afectado por causa de la humedad, retire los rastros visibles de salitre, moho u otros crecimientos biológicos con una espátula mecánica y un cepillo con cerdas metálicas hasta encontrar el enlucido o mampostería limpios. Se debe retirar empastes y pintura, hasta una altura 40 cm por encima del nivel superior de la humedad existente, para evitar que una vez reparada la humedad, aparezca más arriba
- Cepille concienzudamente el sustrato, limpiar con agua y dejar secar superficialmente el sustrato antes de la aplicación.
- Para el tratamiento es recomendable usar aditivos, en este caso usaremos **SIKA IMPERMUR**, (Es un revestimiento impermeabilizante, endurecedora de superficie para un pronto uso impermeabilizante).
- Homogenizar el producto antes de aplicar, aplicaremos 2 manos con brocha, una mano cada media hora luego de la primera aplicación.
- Luego de 24 horas aplicar ESTUKA Acrílico, proceder a la reparación con su tarrajeo y pintura según corresponda.

---

**Sugerencia:**

Para evitar que el problema aparezca nuevamente se debe proceder a dar un constante mantenimiento, y como prevención emplear el SIKA MATAHONGOS que es un fungicida que previene y combate la presencia de humedad y hongos.

---

*Fuente:* Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 02/05/2018

**Patología:** Eflorescencia en losa

---

**Origen:** - Acumulación del agua de lluvia en techo.

---

**Daño:**



**Obra:** Tratamientos técnicos para el centro de salud San Martín de Porres

**Dirección:** Calle los Bomberos S/N -ST 9-GP 15- Villa El Salvador.

**Transcendencia:**

- Afectará de forma considerable la resistencia del acero en las viguetas
- . Destrucción progresiva del concreto desde adentro produciendo desprendimiento en mayores dimensiones

**Procedimiento de solución:**

- Primer paso para tratar este daño es eliminar en seco con una espátula el depósito de sales, lijando y retirando la pintura desprendida al nivel del tarrajeo, es recomendable limpiar de 30 a 50 cm de la parte afectada.
- Paso seguido será lavar el fondo de viga con **CHEMA CLEAN MUTIUSO** (Es un limpiador multiuso a base de ácidos que remueve grasa, polvos, hongos y todo tipo de suciedad que se forman en cerámicos, pisos y superficies porosas, no genera olores tóxicos, es empleado para superficies con salitre.), diluido en agua en una proporción 1 en 1 para su uso adecuado.
- Dar un enjuague con abundante agua y proceder a dejar secar 2 horas
- Luego aplicar con una brocha 2 manos entre 1 hora de **CHEMATOP ANTISALITRE** (Que es un recubrimiento líquido al solvente formulado a base de polímeros acrílicos de alta resistencia a la humedad y al salitre, se usa como fondo para proteger superficies con problemas de salitre y humedad, la capa que se forma es muy resistente e impermeable el cual evita un posterior deterioro de la superficie y desprendimiento de la pintura). en proporción 2:1 con agua.
- Dejar secar completamente antes de pintar con una pintura de látex. para evitar que el problema vuelva a aparecer reparar el techo
- Pintar la superficie tratada con látex o esmalte cuando la superficie esté completamente seca.

---

**Sugerencia:**

Para evitar que el problema aparezca nuevamente se debe hacer un constante mantenimiento.

---

*Fuente:* Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 02/05/2018

---

---

## Ficha Técnica Nro. 8

---

**Patología:** Desprendimiento de tarrajeo en muro.

---

**Origen:** - Desgaste y falta de mantenimiento de muro.

**-Acciones mecánicas de la estructura.**

---

**Daño:**



**Obra:** Tratamientos técnicos para el centro de salud San Martín de Porres

**Dirección:** Calle los Bomberos S/N -ST 9-GP 15- Villa El Salvador.

**Transcendencia:**

- Se producirán grietas y avanzará el desprendimiento de mortero del muro
- Mal aspecto estético del centro médico.

**Procedimiento de solución:**

- Primer paso para tratar este daño es hacer una limpieza con una espátula, sacar el mortero afectado y que se encuentre con agrietadas.
- Luego se revestirá con un mortero de reparación de alta resistencia **Sika grout 212**.
  - ✓ **Sika grout 212** es una mezcla cementicia de alta resistencia con áridos especiales de granulometría controlada, aditivos de avanzada tecnología exentos de cloruros y componentes metálicos.
- Proceder al tarrajeo.
- Dejar secar el tarrajeo por 2 semanas y proceder al pintado.

---

**Sugerencia:**

Para evitar que el problema aparezca nuevamente se debe proceder a reparar la calamina y diseñar un adecuado sistema de drenaje pluvial de modo que el agua de lluvias no afecte los elementos estructurales.

---

*Fuente: Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 02/05/2018*

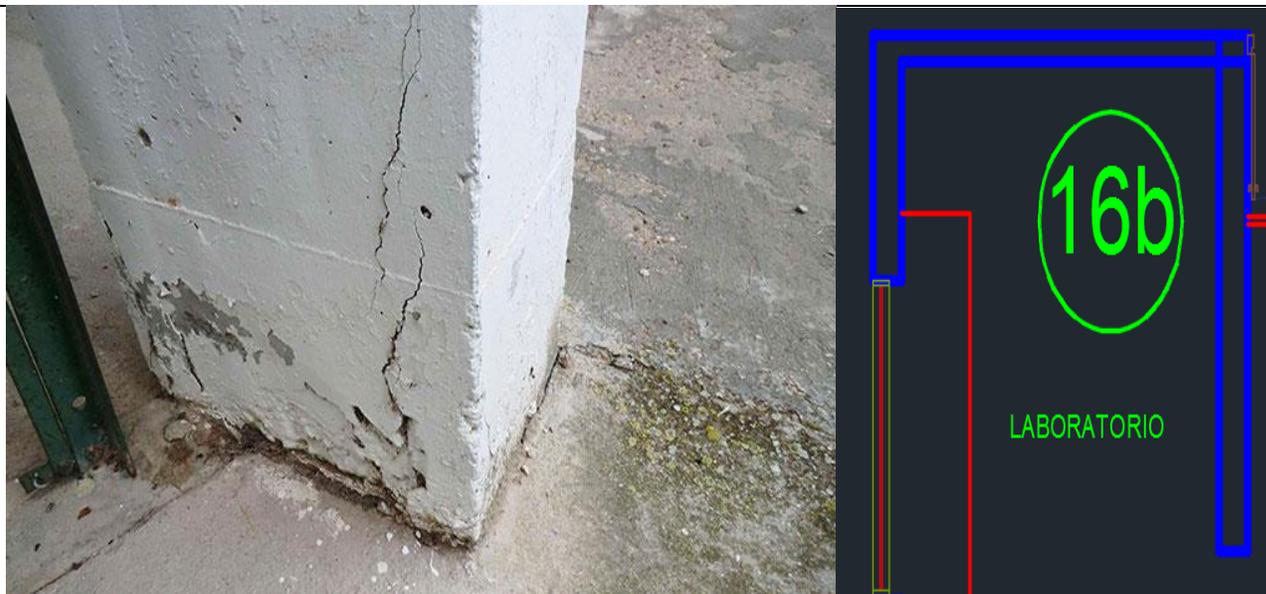
**Patología:** Grieta en columna

---

**Origen:** - Acciones mecánicas de la estructura

---

**Daño:**



**Obra:** Tratamientos técnicos para el centro de salud San Martín de Porres

**Dirección:** Calle los Bomberos S/N -ST 9-GP 15- Villa El Salvador.

**Transcendencia:**

- Afectará de forma considerable la resistencia del acero en la columna
- . Destrucción progresiva y avance de la dimensión de la grieta

**Procedimiento de solución:**

- Lijar con una escobilla metálica y las partes desprendidas. Limpiar las grietas de polvo y suciedades, usar aire comprimido.
- SE deberá cortar en la grieta en “V” para poder ampliar el fondo de misma con un cincel y un martillo o una comba.
- Usar **Sikadur – 52** (Es un sistema de dos componentes a base de resina epóxica modificada, exento de solventes y excelente fluidez, utilizable en grietas de concreto).
  - ✓ Mezclar los contenidos, la resina y el endurecedor (Partes A y B) Y agitar por 3 minutos hasta que la mezcla sea homogénea.
  - ✓ Se puede aplicar el inyectado por gravedad o presión en fisuras de movimiento.
  - ✓ La inyección por gravedad debe ser directamente a la grieta con una pistola de aplicación
- Paso final se dejara secar el producto y se concluirá con el uso de pintura deseado

**Sugerencia:**

- Durante la manipulación del producto químico se debe utilizar guantes y lentes de seguridad para evitar el contacto.
- Mantenimiento periódico de la estructura

---

*Fuente:* Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 02/05/2018

## 2.7.2. Evaluación patológica de la construcción del centro de salud publico JUAN PABLO II

El centro de salud publico Juan Pablo II es uno de los centros maternos concurridos del noveno sector de Villa el Salvador cuenta alrededor de 43 años de antigüedad por lo cual debido a su antigüedad y dejadez en el mantenimiento ha presentado diversas patologías que afectan estética como estructuralmente a la edificación.



**Figura N°16:** Centro de Salud Juan Pablo II.

**Fuente:** Elaboración propia 16 de Febrero del 2018

### 2.7.2.1. Reconocimiento de daños patológicos constructivos

**Tabla 8:** Problemas patológicos del centro de salud publico Juan Pablo II

<b>ITEMS:</b>	<b>Patologías reconocidas en el centro de salud San Martin de Porres</b>
1	EFLORESCENCIA EN MURO.
2	EFLORESCENCIA EN VIGA
3	EROSIÓN (MURO)
4	HUMEDAD (PARED) (MOHO Y HONGOS)
5	HUMEDAD (TECHO) (MOHO Y HONGOS)
6	CORROCIÓN (ACERO EXPUESTO EN TECHO)
7	CORROCIÓN (ACERO EXPUESTO EN COLUMNAS)
8	DESPRENDIMIENTO (TARRAJEO EN MUROS)
9	OXIDACIÓN (PUERTAS METÁLICAS)
10	OXIDACIÓN (VENTANAS METÁLICAS)
11	OXIDACIÓN (TECHO METÁLICO)
12	DESGASTE (PISOS DE CONCRETO)
13	GRIETAS EN MURO
14	GRIETAS EN PISO(E=1CM)
15	GRIETAS EN PISO(E=2CM)
16	GRIETAS EN COLUMNA(E=1CM)
17	DESPRENDIMIENTO (COLUMNAS)

*FUENTE:* Elaboración propia 30 de Abril 2018

**Tabla 9:** Enumeración y simbología de patología constructiva del centro de salud publico Juan Pablo II

<b>IDENTIFICACION DE DAÑO PATOLOGICO</b>		
<b>CENTRO DE SALUD: JUAN PABLO II</b>		
<b>AMBIENTE</b>	<b>SIMBOLO</b>	<b>TIPO DE PATOLOGIA</b>
CUARTO DE SERVICIO	7B	CORROCIÓN (ACERO EXPUESTO EN COLUMNAS)
	17B	DESPRENDIMIENTO (COLUMNAS)
	14C	GRIETAS EN PISO(E=1CM)
S.S.H.H MUJERES	7C	CORROCIÓN (ACERO EXPUESTO EN COLUMNAS)
	17C	DESPRENDIMIENTO (COLUMNAS)
	14B	GRIETAS EN PISO(E=1CM)
	9E	OXIDACIÓN (PUERTAS METÁLICAS)
S.S.H.H HOMBRES	17E	DESPRENDIMIENTO (COLUMNAS)
	7E	CORROCIÓN (ACERO EXPUESTO EN COLUMNAS)
	9D	OXIDACIÓN (PUERTAS METÁLICAS)
CONTROL DEL NIÑO	7D	CORROCIÓN (ACERO EXPUESTO EN COLUMNAS)
	17D	DESPRENDIMIENTO (COLUMNAS)
FARMACIA	7E	CORROCIÓN (ACERO EXPUESTO EN COLUMNAS)
	9B	OXIDACIÓN (PUERTAS METÁLICAS)
	13A	GRIETAS EN MURO
	17E	DESPRENDIMIENTO (COLUMNAS)
PEDIATRIA	13C	GRIETAS EN MURO
	3B	EROSIÓN (MURO)
COMEDOR MEDICO	13E	GRIETAS EN MURO
OBSTETRICIA	10C	OXIDACIÓN (VENTANAS METÁLICAS)

<b>IDENTIFICACION DE DAÑO PATOLOGICO</b>		
<b>CENTRO DE SALUD: JUAN PABLO II</b>		
<b>AMBIENTE</b>	<b>SIMBOLO</b>	<b>TIPO DE PATOLOGIA</b>
CIRUJIA MENOR	9C	OXIDACIÓN (PUERTAS METÁLICAS)
	1A	EFLORESCENCIA EN MURO
	3A	EROSIÓN (MURO)
DIRECCION	1B	EFLORESCENCIA EN MURO
	14D	GRIETAS EN PISO(E=1CM)
	9A	OXIDACIÓN (PUERTAS METÁLICAS)
TOPICO	1C	EFLORESCENCIA EN MURO
	4E	HUMEDAD (PARED) (MOHO Y HONGOS)
	10B	OXIDACIÓN (VENTANAS METÁLICAS)
TRIAJE	1D	EFLORESCENCIA EN MURO
CAFETERIA	4A	HUMEDAD (PARED) (MOHO Y HONGOS)
	13D	GRIETAS EN MURO
	10D	OXIDACIÓN (VENTANAS METÁLICAS)
OFTAMOLOGIA 1	4B	HUMEDAD (PARED) (MOHO Y HONGOS)
	13B	GRIETAS EN MURO
	10A	OXIDACIÓN (VENTANAS METÁLICAS)
OFTAMOLOGIA 2	4C	HUMEDAD (PARED) (MOHO Y HONGOS)
TRAUMATOLOGIA	4D	HUMEDAD (PARED) (MOHO Y HONGOS)
SALA PERSONAL MEDICO	7A	CORROSIÓN (ACERO EXPUESTO EN COLUMNAS)
	14A	GRIETAS EN PISO(E=1CM)
	17A	DESPRENDIMIENTO (COLUMNAS)

**FUENTE:** Elaboración propia 30 de Abril 2018

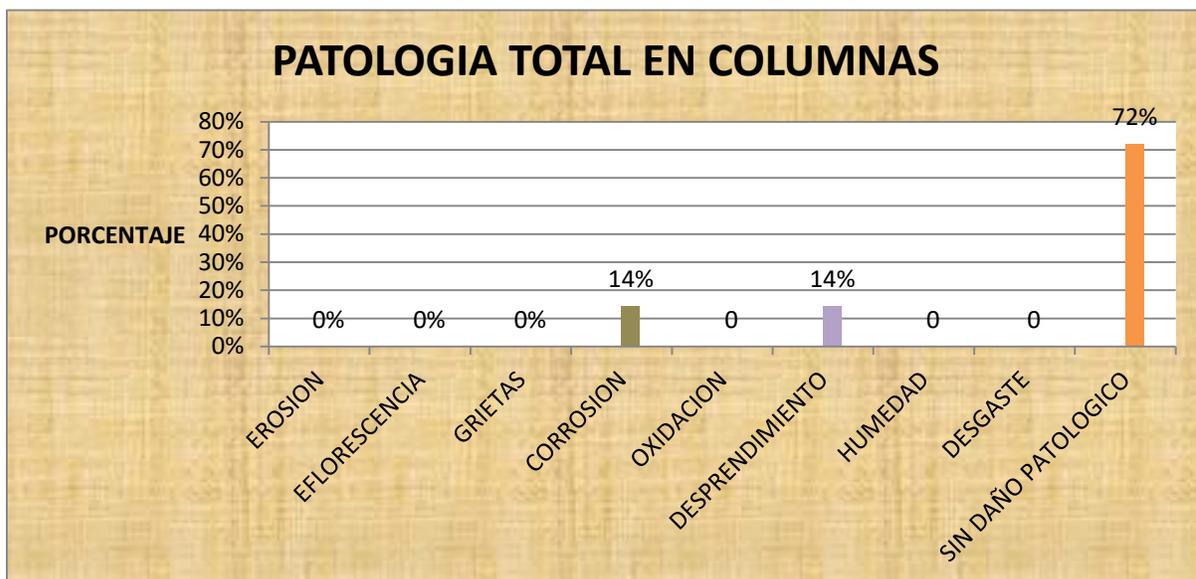
2.7.2.2. **Metrado de elementos estructurales y gráficos de porcentaje de daños patológicos del centro de salud publico Juan Pablo II**

**Tabla 10:** Porcentajes de daños patológicos del centro de salud Juan Pablo II

FICHA DE INSPECCION						
EVALUACION Y TRATAMIENTO TECNICO DE PATOLOGIAS CONSTRUCTIVAS DE LOS CENTROS DE SALUD PUBLICO DEL NOVENO SECTOR DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR						
LIMA-2018						
LUGAR DE MUESTRA: JUAN PABLO II						
AUTOR: CRISTIAN VICENTE TALLA SOTELO						
ASESOR: MG-FELIMON DOMINGO CORDOYA SALCEDO						
1-EROSION		4-CORROSION		7-HUMEDAD		
2-EFLORESCENCIA		5-OXIDACION		8-DESGASTE		
3-GRIETAS		6-DESPRENDIMIENTO		9-OTROS		
COLUMNA		VIGAS			PISOS	
ELEMENTOS	AREA TOTAL:	104 m2	560	M2	1504	m2
PATOLOGIAS	AREA CON PATOLOGIAS	% DE AREA CON	AREA CON PATOLOGIAS	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIAS	% DE AREA CON PATOLOGIA
EROSION						
EFLORESCENCIA						
GRIETAS					250	17%
CORROSION	15	14%				
OXIDACION						
DESPRENDIMIENTO	15	14%				
HUMEDAD						
DESGASTE						
MUROS		PUERTAS			VENTANAS	
ELEMENTOS	1460	m2	106	unid	52	unid
PATOLOGIAS	AREA CON PATOLOGIAS	% DE AREA CON	AREA CON PATOLOGIAS	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIAS	% DE AREA CON PATOLOGIA
EROSION	32	6%				
EFLORESCENCIA	60	5%				
GRIETAS	8	1%				
CORROSION						
OXIDACION			5	5%	4	8%
DESPRENDIMIENTO	60	5%				
HUMEDAD	50	3%				
DESGASTE						

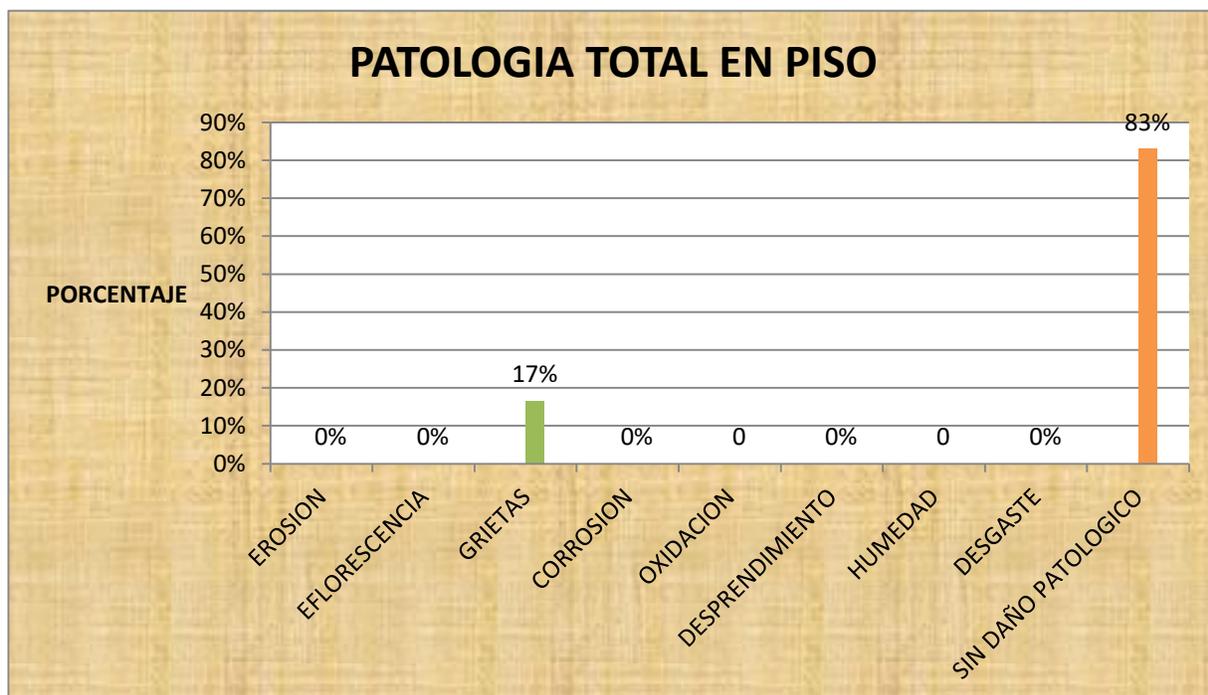
FUENTE: Elaboración propia 30 de Abril 2018

## PORCENTAJE POR ELEMENTO ESTRUCTURAL



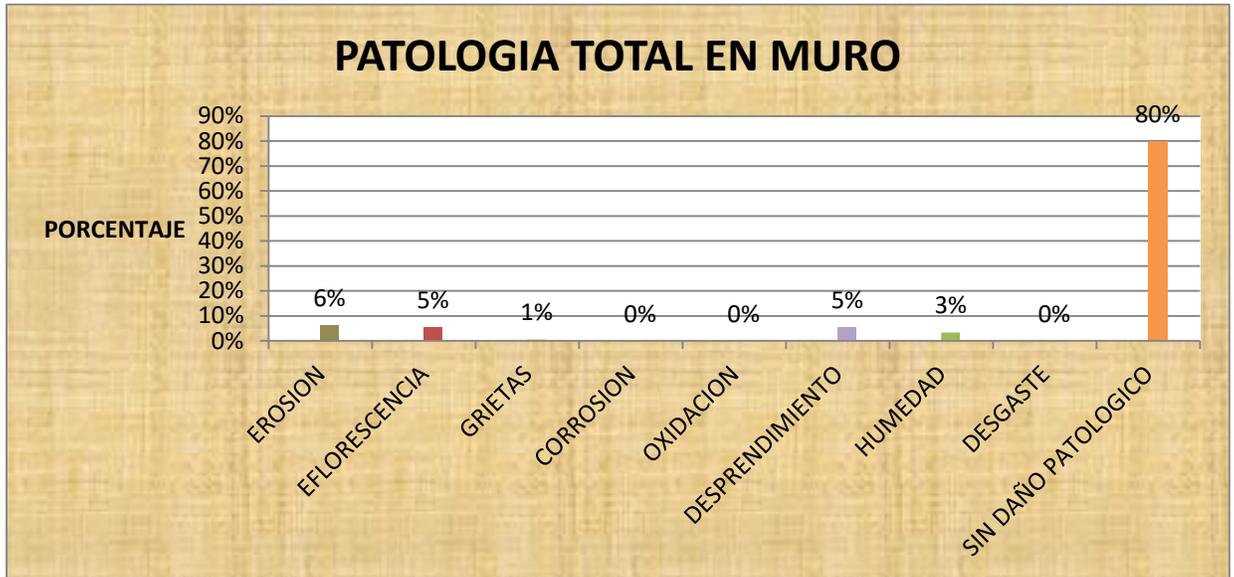
**Figura N°17:** Patología constructivas en columnas en el centro de salud Juan Pablo II

**Fuente:** Elaboración propia 30 de Abril del 2018

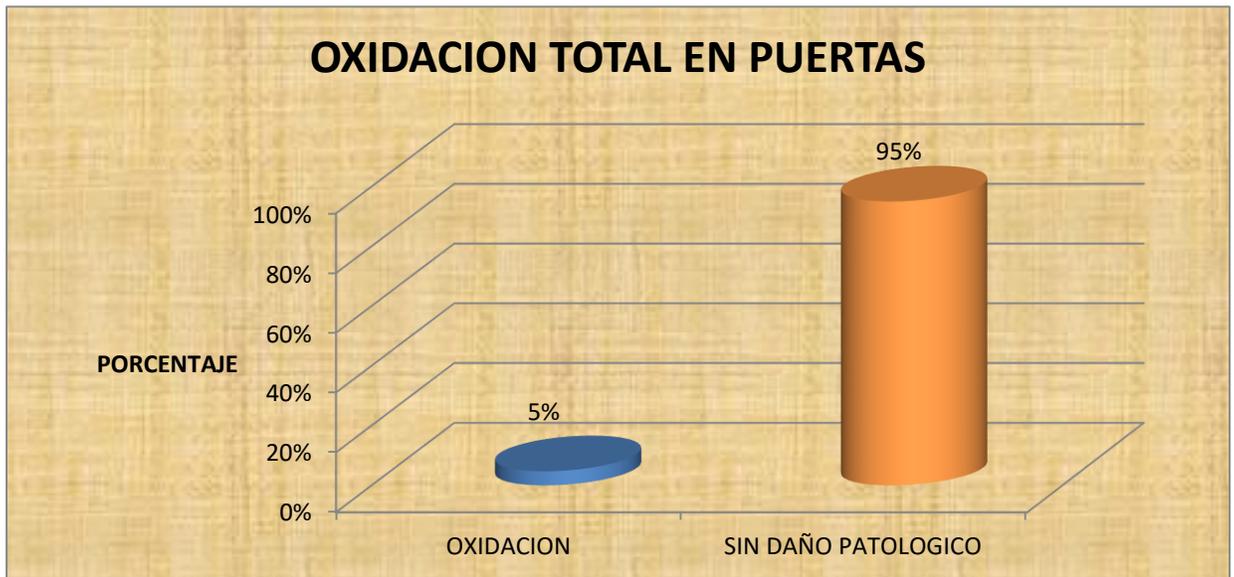


**Figura N°18:** Patología constructivas en pisos en el centro de salud Juan Pablo II

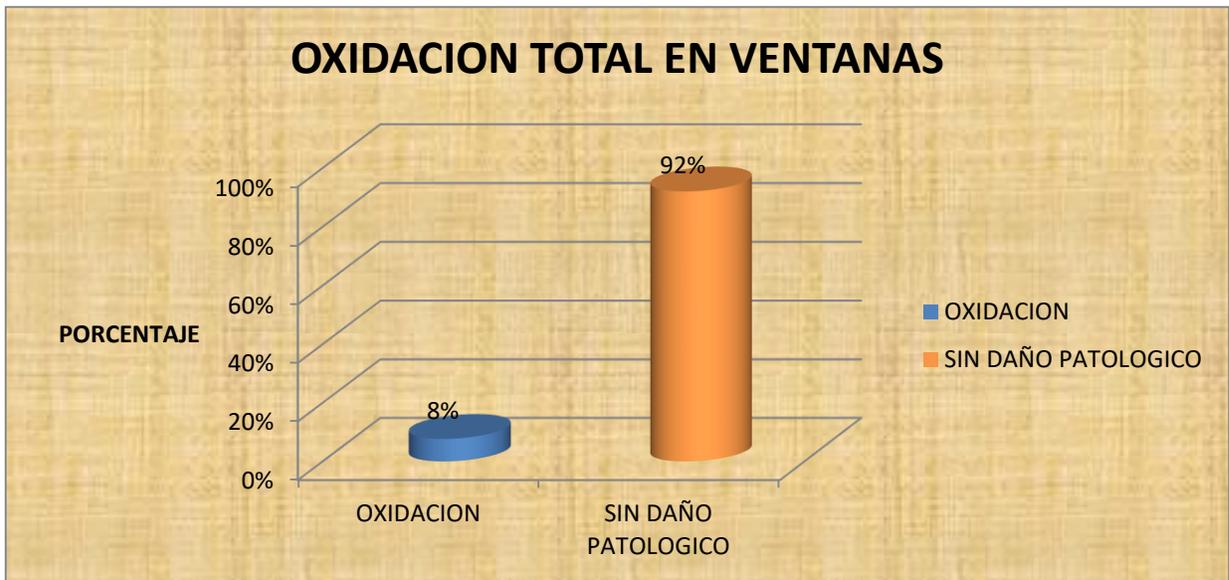
**Fuente:** Elaboración propia 30 de Abril del 2018



**Figura N°19:** Patología constructivas de muros en el centro de salud Juan Pablo II  
**Fuente:** Elaboración propia 30 de Abril del 2018



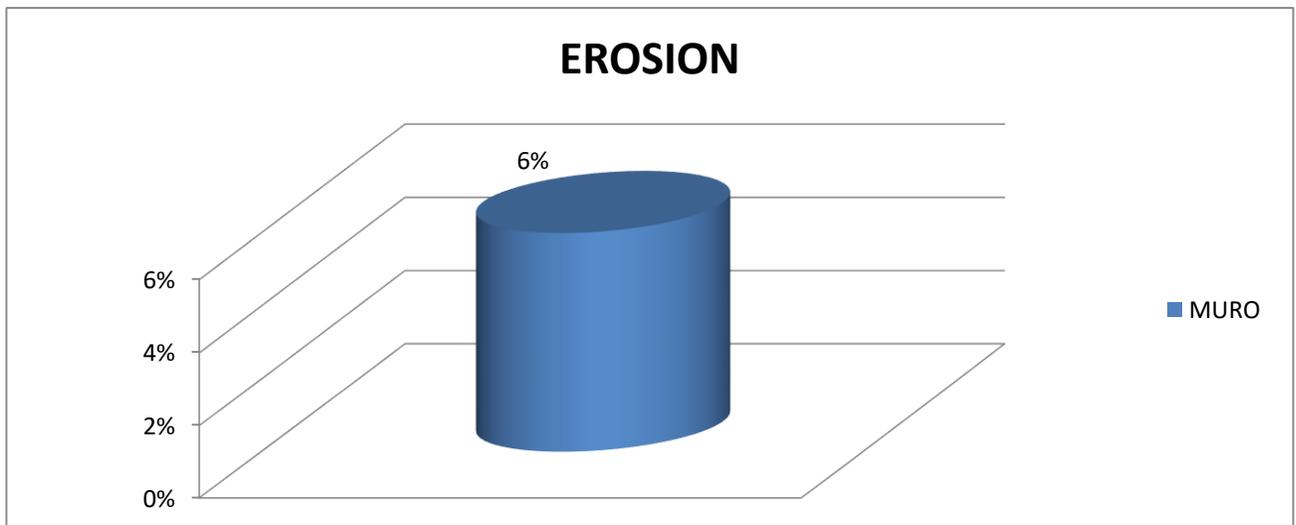
**Figura N°20:** Oxidación de metal de puertas en el centro de salud Juan Pablo II  
**Fuente:** Elaboración propia 30 de Abril del 2018



**Figura N°21:** Oxidación de metal de ventanas en el centro de salud Juan Pablo II

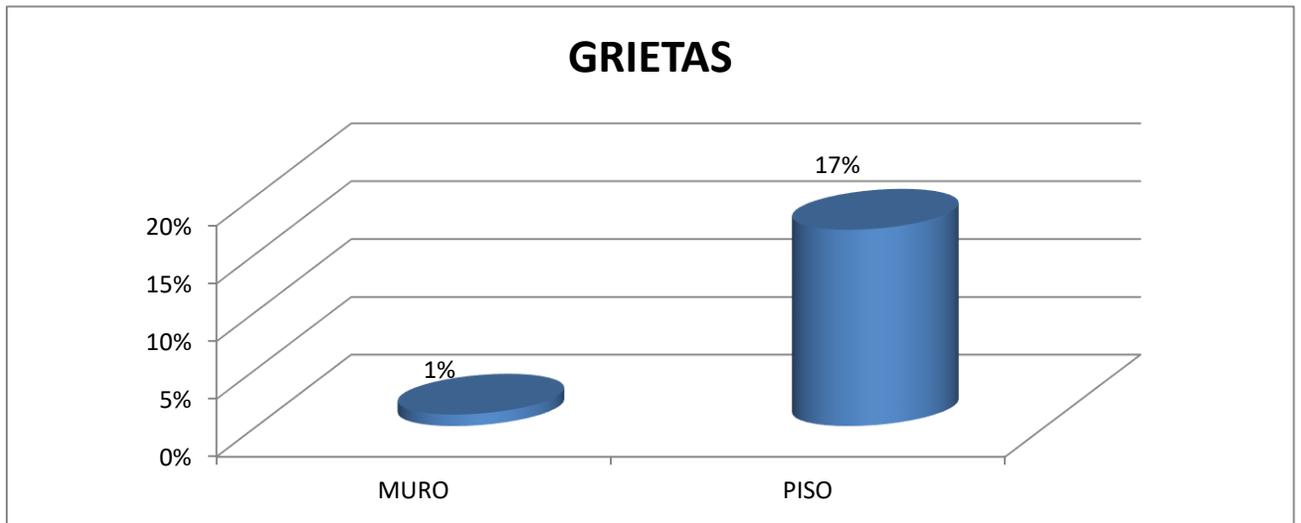
**Fuente:** Elaboración propia 30 de Abril del 2018

### PORCENTAJE POR ELEMENTO ESTRUCTURAL



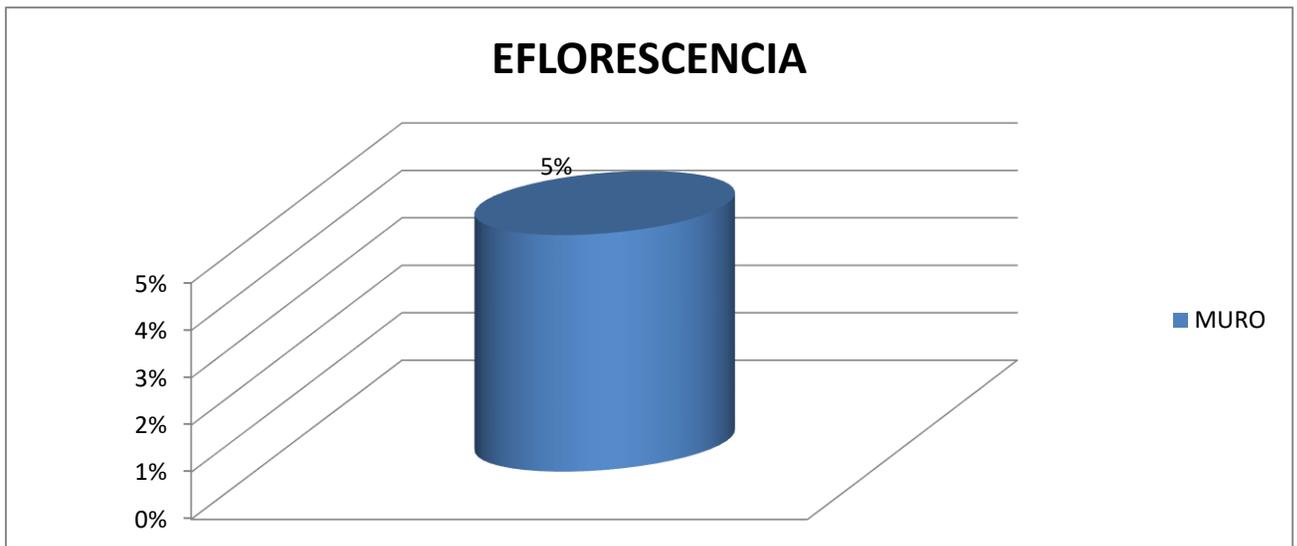
**Figura N°22:** Erosión en elemento estructural del centro de salud Juan Pablo II

**Fuente:** Elaboración propia 30 de Abril del 2018



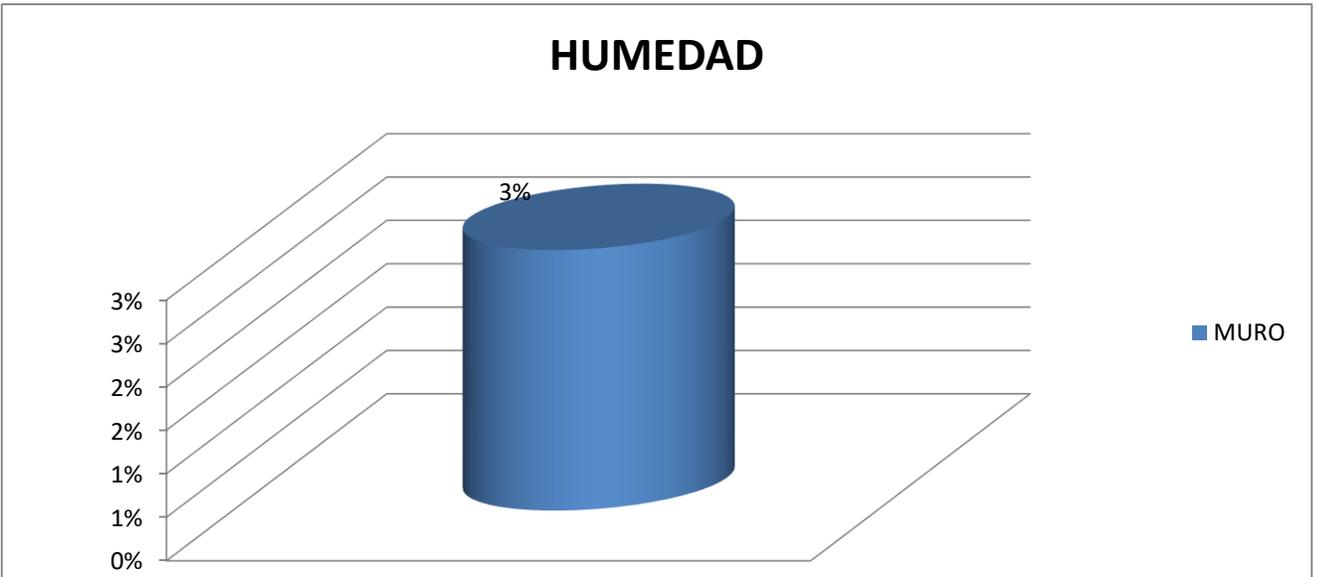
**Figura N°23:** Grietas en elemento estructural del centro de salud Juan Pablo II

**Fuente:** Elaboración propia 30 de Abril del 2018



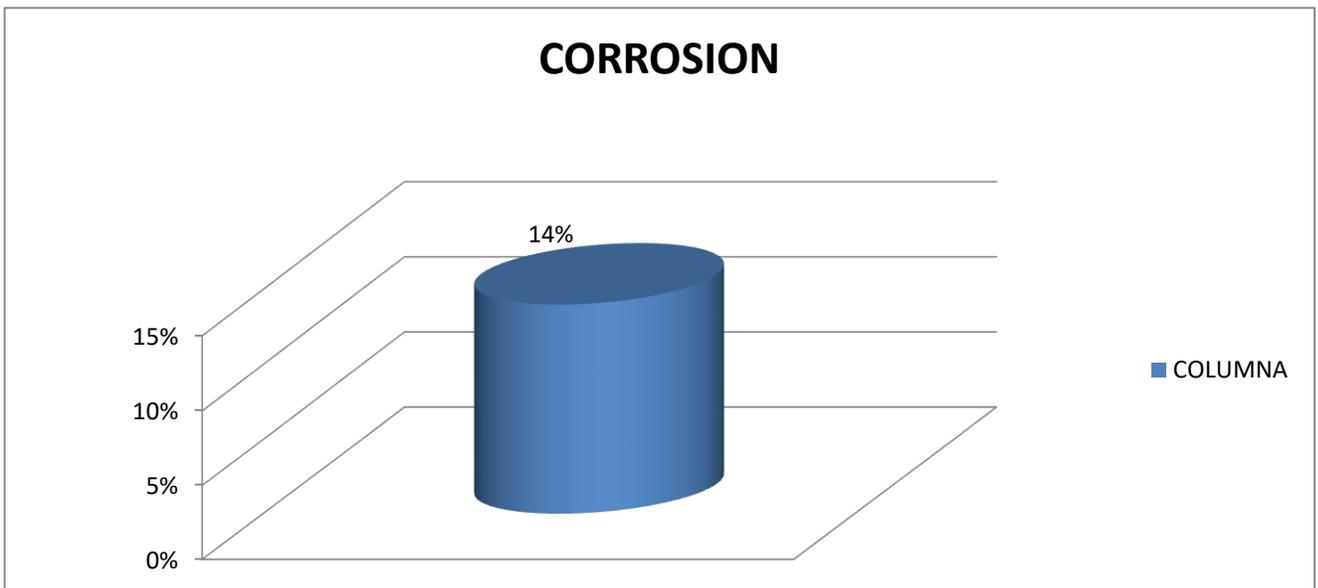
**Figura N°24:** Eflorescencia en elemento estructural del centro de salud Juan Pablo II

**Fuente:** Elaboración propia 30 de Abril del 2018



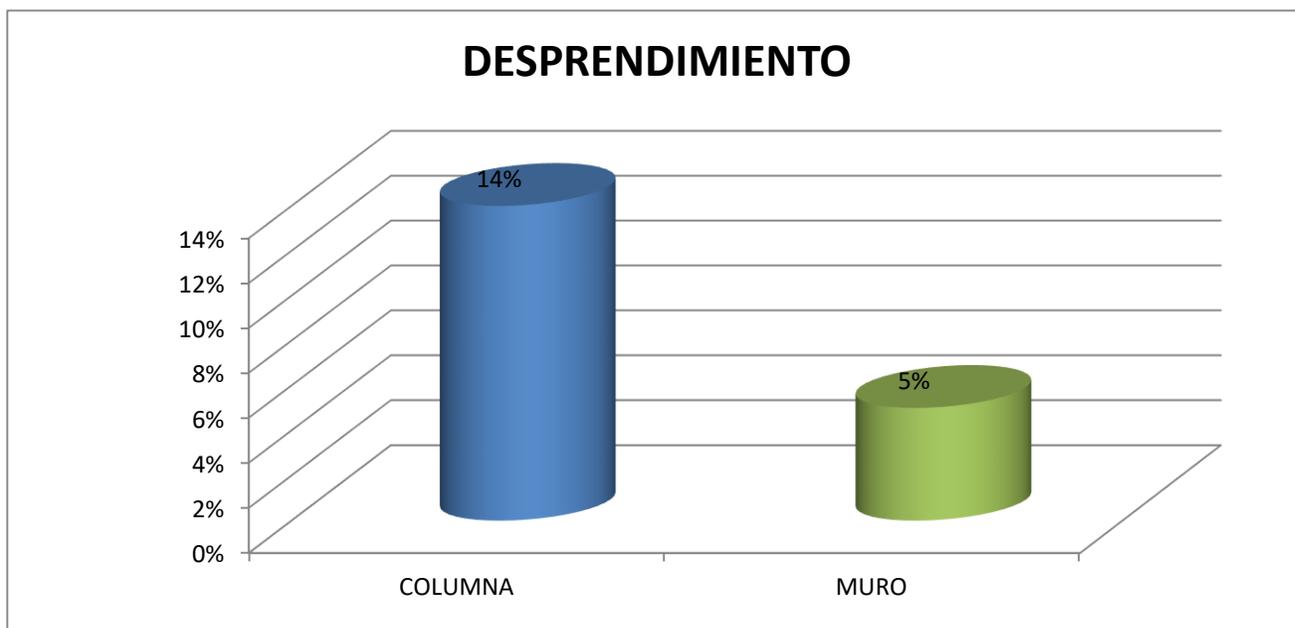
**Figura N°25:** Humedad en elemento estructural del centro de salud Juan Pablo II

**Fuente:** Elaboración propia 30 de Abril del 2018



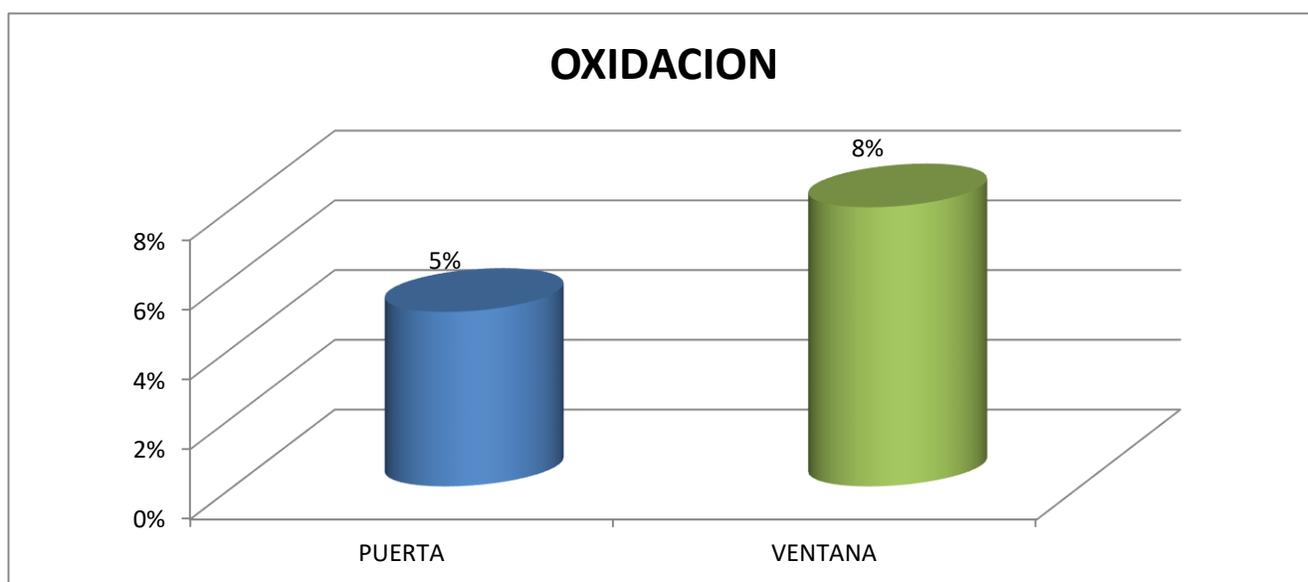
**Figura N°26:** Corrosión de acero en elemento estructural del centro de salud Juan Pablo II

**Fuente:** Elaboración propia 30 de Abril del 2018



**Figura N°27:** Desprendimiento de concreto en elemento estructural del centro de salud Juan Pablo II

*Fuente: Elaboración propia 30 de Abril del 2018*



**Figura N°28:** Oxidación de acero en elemento estructural del centro de salud Juan Pablo II

*Fuente: Elaboración propia 30 de Abril del 2018*

**Tabla 11:** Resumen y nivel de severidad de patologías constructivas en el centro Juan Pablo II.

CUADRO RESUMEN TOTAL POR PORCENTAJE								
	COLUMNA	PISO	LOSA	MURO	PUERTA	VENTANA	TOTAL	NIVEL DE SEVERIDAD
EROSION	0%	0%	0%	6%	0%	0%	6%	LEVE
EFLORESCENCIA	0%	0%	0%	5%	0%	0%	5%	LEVE
GRIETAS	0%	17%	0%	1%	0%	0%	18%	LEVE
CORROSION	14%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	LEVE
OXIDACION	0%	0%	0%	0%	5%	8%	13%	LEVE
DESPRENDIMIENTO	14%	0%	0%	5%	0%	0%	19%	LEVE
HUMEDAD	0%	0%	0%	3%	0%	0%	3%	LEVE
DESGASTE	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	LEVE
TOTAL	28%	17%	0%	20%	5%	8%		
NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE		

FUENTE: Elaboración propia 30 de Abril 2018

### 2.7.2.3. Fichas de tratamiento técnicos para daños patológicos del centro de salud Juan Pablo II

#### Ficha Técnica Nro. 10

**Patología:** Eflorescencia en la parte inferior del muro de albañilería confinada.

- **Origen:** Muro expuesto a las condiciones climáticas

**Uso actual:** Habilitado.

**Daño:**



**Obra:** Tratamientos técnicos para el Centro de salud Juan Pablo II

**Dirección:** Av. Mariano Pastor Sevilla-sector 9-grupo 6-Villa el Salvador

**Predicción:**

- Al avanzar el salitre puede llegar a afectar el ladrillo y causar daño estructural.

**Procedimiento de solución:**

- Picar el tarrajeo para exponer el ladrillo a tratar .Si el ladrillo está saturado de sales o ha sido dañado, entonces debe ser completamente retirado.
- Perforara agujeros en todas las intersecciones de la primera hilada entre los ladrillos ,la profundidad de la perforación deberá ser de 90% de espesor del muro
- Luego de perforar, limpiar cada agujero con aire a presión, utilizando una compresora o un inflador manual.
- Inyectar **Sika Mur® InjectoCream-100** con una pistola de calafateo
- Luego procederemos a enjuagar con abundante agua limpia y dejaremos secar por 48 horas como mínimo.
- Luego en el tarrajeo se puede utilizar un impermeabilizante utilizando **SIKA-1 LIQUIDO** el cual será vertido en el mortero, en la cual se pasara una primera pasada de lechada con una brocha paso seguido se pasara con la espátula el mortero de 2 a 3 capas.

**Sugerencia:**

Se puede usar el SIKA ANTIHONGOS para prevenir y cuidar el muro afectado.

*Fuente: Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 27/04/2018*

---

### Ficha Técnica Nro. 11

---

**Patología:** Erosión de ladrillos en muro, erosión química.

---

**Origen:** -Falta de mantenimiento. Es un lugar expuesto a condiciones climáticas.

-Tipo de ladrillo no adecuado para el uso y las condiciones climáticas.

---

**Uso actual:** Habilitado.

---

**Daño:**



**Obra:** Tratamientos técnicos para el Centro de salud Juan Pablo II

**Dirección:** Av. Mariano Pastor Sevilla-sector 9-grupo 6-Villa el Salvador

**Transcendencia:**

- Se seguirá afectando gradualmente el deterioro progresivo del elemento.

**Procedimiento de solución:**

- La base debe encontrarse perfectamente limpia, sin partes sueltas o mal adheridas, totalmente exento de pintura, grasa, aceite, empastados, hongos, eflorescencias salinas y polvos. Lijar suavemente la superficie hasta obtener una superficie limpia y firme. .
- Una vez terminado de reparar el muro, debemos mantener limpio el muro para aplicar el aditivo.
- Homogenizar el producto antes de aplicar. Aplicar 2 manos con brocha. La primera capa se debe aplicar en forma circular, de tal modo que cubra todas las imperfecciones y poros de la superficie.
- Después de permitir un secado de 1-2 horas, dependiendo de la temperatura y humedad ambiental, se aplica la segunda capa con brocha o rodillo, en forma tradicional.
- Si se requiere colocar pasta muro, dejar secar **Igol® Sellamuro** durante 12 horas como mínimo
- Si se necesita lijar para dejar un buen acabado. Este debe hacer un lijado suave solo para regularizar la superficie sin disminuir el espesor recomendado (1mm)

**Sugerencia:**

Se recomienda una limpieza y mantenimiento cada cierto tiempo ya que el muro esta expuesto a condiciones climáticas }

---

*Fuente: Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 27/04/2018*

---

## Ficha Técnica Nro. 12

---

**Patología:** Presencia de humedad (mohos y hongos )en muros

---

**Origen:** - Humedad por condensación.

-Posible filtración de tubería de agua al interior de muro

---

**Daño:**



**Obra:** Tratamientos técnicos para el Centro de salud Juan Pablo II

**Dirección:** Av. Mariano Pastor Sevilla-sector 9-grupo 6-Villa el Salvador

**Transcendencia:**

- Afectará de forma considerable a resistencia del muro.
- . Sera un almacén de bacterias que pueden llegar a ser perjudicial para los pacientes del centro médico.

**Procedimiento de solución:**

- Primer paso para tratar este daño es dar solución a lo que lo origino, será asegurarse de una, posible filtración de agua y hacer un picado del muro con un cincel y comba para reparar si es que habría una tubería dañada.
- Paso seguido será preparar un mortero utilizando la mezcla de agua y SIKA 1 IQUIDO(es un tarrajeo impermeable)
- Al secar aplicar con una bocha una lechada con agua y SIKA 1 LIQUIDO dejar secar 24 horas
- Luego humedecer con abundante agua y dejar 24 horas
- Aplicaremos un SIKA SELLADOR ANTSALITRE haciendo uso de una plancha metálica y formaremos alrededor de tres capas.
- Y por último aplicaremos con una brocha una capa de a combinación de agua con SIKA MATAHONGOS en proporción 2 en 1 respectivamente.

---

**Sugerencia:**

Para evitar que el problema aparezca nuevamente se debe proceder a dar un constante mantenimiento, y como prevención emplear el SIKA MATAHONGOS que es un fungicida que previene y combate la presencia de humedad y hongos.

---

*Fuente: Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 27/04/2018*

---

### Ficha Técnica Nro. 13

---

**Patología:** Corrosión del acero y desprendimiento del concreto en columnas.

---

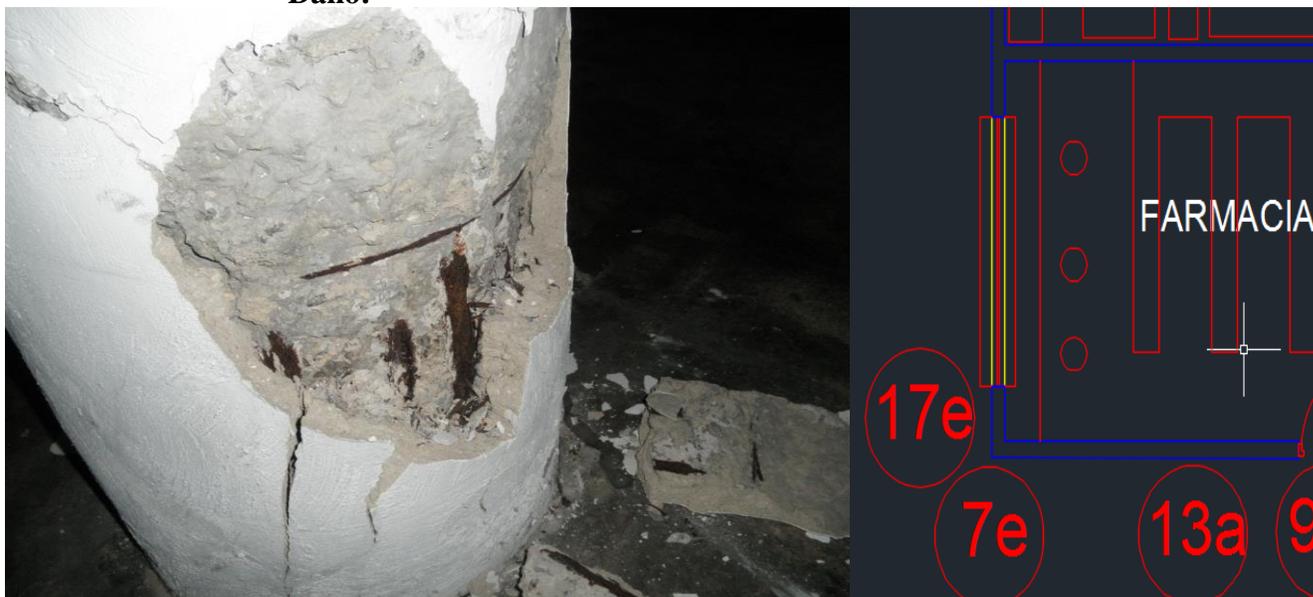
**Origen:** - Al corroerse el acero aumenta el volumen hasta en un 10% y comienza a destruir el concreto desde adentro.

- Mala elección en el tipo de cemento y del diseño de concreto.

- Columna en contacto con la humedad al ser un servicio higiénico con constante humedad, cimiento en contacto con alto contenido de sulfatos.

---

**Daño:**



**Obra:** Tratamientos técnicos para el Centro de salud Juan Pablo II

**Dirección:** Av. Mariano Pastor Sevilla-sector 9-grupo 6-Villa el Salvador

**Transcendencia:**

- Afectará de forma considerable la resistencia del acero en la columna
- . Destrucción progresiva del concreto desde adentro produciendo desprendimiento en mayores dimensiones

**Procedimiento de solución:**

- Iniciar desprendiendo el concreto suelto, picar y descubrir el acero 30 cm más arriba y 30 cm más abajo demoliendo el piso, dejar la varilla sin contacto con concreto, limpiarla .
- Se aplicará un epóxico “Z” PRIMER es un anticorrosivo que cura formando una película dura y lisa con una excelente resistencia a la corrosión debajo del recubrimiento, recomendado para la protección del acero estructural.
- Aplicar 2 manos entre 1 hora de **CHEMA REMOVEDOR DE OXDO**, al día siguiente aplicar **CHEMA INHIBIDOR DE CORROSION**.
- Seguido aplicar 1 mano de **SIKADUR 32 GEL** para pegar el concreto viejo con nuevo, a continuación aplicar el mortero **SIKA REP** curarlo por 3 días, seguido limpiar y aplicar alrededor de la columna 2 manos entre 2 horas de **SIKA IGOL SELLAMURO**, y rehacer el piso.

**Sugerencia:**

Para este tipo de concretos se recomienda usar cemento resistente a los sulfatos y si es necesario utilizar aditivos impermeabilizantes reductores de agua.

---

**Fuente:** Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 27/04/2018

---

## Ficha Técnica Nro. 14

---

**Patología:** Grieta en muro

---

**Origen:** - Acciones mecánicas de la estructura  
-Asentamiento diferencial

---

**Daño:**



**Obra:** Tratamientos técnicos para el Centro de salud Juan Pablo II

**Dirección:** Av. Mariano Pastor Sevilla-sector 9-grupo 6-Villa el Salvador

**Transcendencia:**

- Afectará de forma considerable la resistencia del muro.
- . Destrucción progresiva y avance de la dimensión de la grieta.

**Procedimiento de solución:**

- Lijar con una escobilla metálica y las partes desprendidas del muro. Limpiar las grietas de polvo y suciedades, usar aire comprimido.
- SE deberá cortar en la grieta en “V” para poder ampliar el fondo de misma con un cincel y un martillo o una comba.
- Usar **Sikadur – 52** (Es un sistema de dos componentes a base de resina epóxica modificada, exento de solventes y excelente fluidez, utilizable en grietas de concreto).
  - ✓ Mezclar los contenidos, la resina y el endurecedor (Partes A y B) Y agitar por 3 minutos hasta que la mezcla sea homogénea.
  - ✓ Se puede aplicar el inyectado por gravedad o presión en fisuras de movimiento.
  - ✓ La inyección por gravedad debe ser directamente a la grieta con una pistola de aplicación
- Paso final se dejara secar el producto y se concluirá con el uso de pintura deseado

---

**Sugerencia:**

- Durante la manipulación del producto químico se debe utilizar guantes y lentes de seguridad para evitar el contacto.
- Mantenimiento periódico de la estructura

---

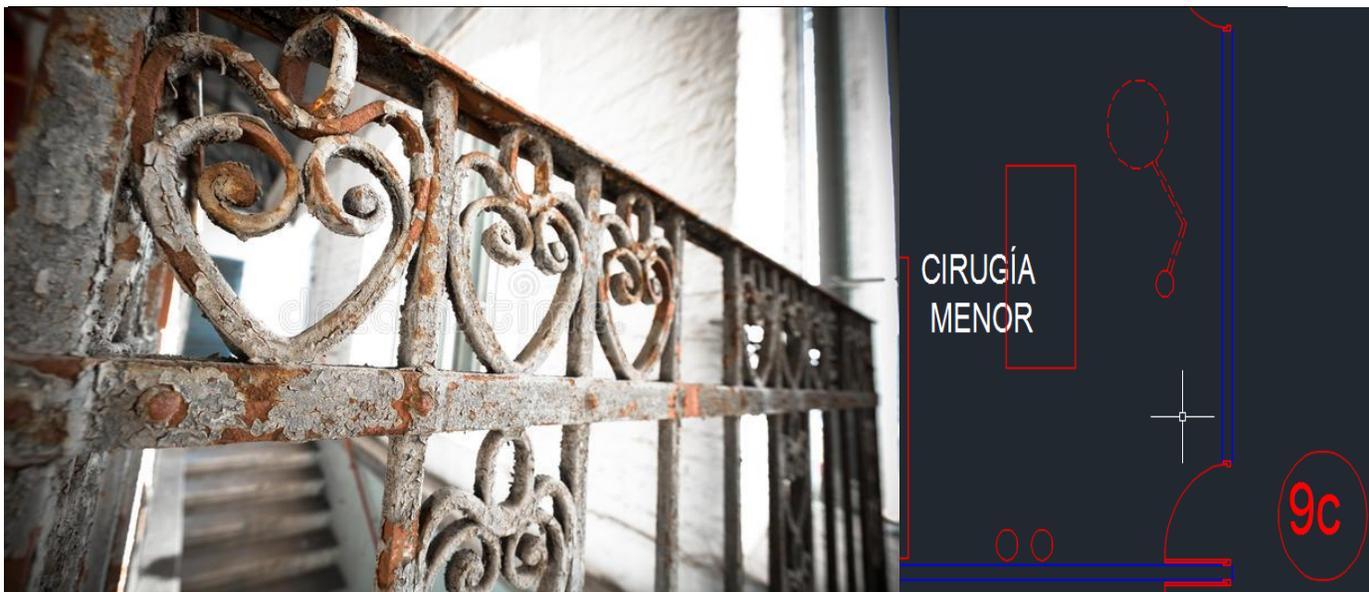
**Fuente:** Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 27/04/2018

Patología: Oxidación de metal

Origen: - Exposición a condiciones climáticas (lluvia, polvo, entre otros).

- Falta de limpieza y mantenimiento.

Daño:



Obra: Tratamientos técnicos para el Centro de salud Juan Pablo II

Dirección: Av. Mariano Pastor Sevilla-sector 9-grupo 6-Villa el Salvador

Transcendencia:

- El óxido avanzará progresivamente corroyendo el acero.
- Mal aspecto estético para las pacientes que frecuentan el centro médico.

Procedimiento de solución:

- Para comenzar se debe identificar la área afectada por óxido
- Paso seguido limpiar y lijar las zonas afectadas con esta patología.
- Para poder remover el óxido aplicaremos un aditivo **REMOVEDOR DE ÓXIDO Z** (que es un producto líquido a base de ácidos ideales para remover las partes oxidadas de elementos metálicos) Rociar el removedor óxido sobre el objeto a desoxidar.
- Dejar humectado durante 15 minutos, luego frotar con un paño húmedo con el mismo producto y la superficie quedará limpia.
- Luego como prevención y para evitar la corrosión aplicaremos **BASE ZINCROMATO DE CHEMS** (Es una pintura base anticorrosiva).
  - ✓ Diluir el producto 2 volúmenes del **BASE ZINCROMATO DE CHEMS** con 1 de thinner estándar para aplicar con una pistola.
  - ✓ Aplicar el producto 3 volúmenes del **BASE ZINCROMATO DE CHEMS** con 1 de thinner estándar con una brocha o rodillo.
- Emplear el esmalte sintético del color requerido.

Sugerencia:

Para evitar que el problema aparezca nuevamente se debe dar un adecuado mantenimiento limpieza de las puertas y ventanas metálicas, así mismo se puede usar regularmente el **BASE ZINCROMATO CHEMS**.

Fuente: Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 27/04/2018

---

## Ficha Técnica Nro. 16°1

---

**Patología:** Grieta en piso

---

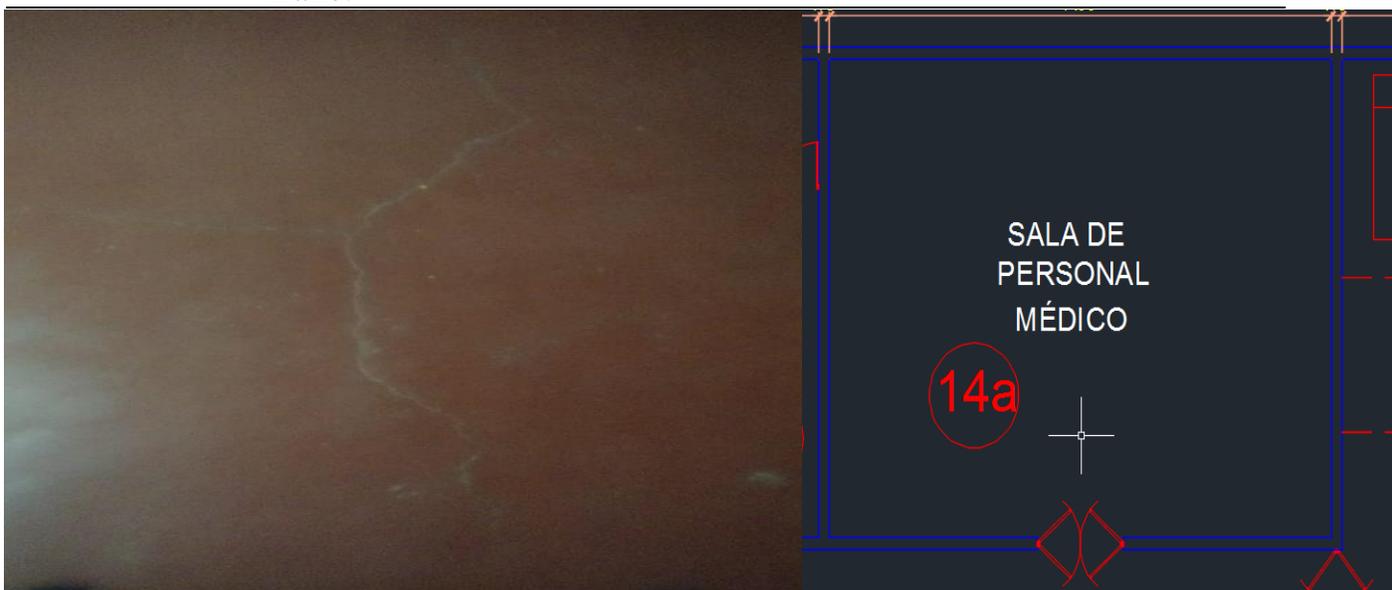
**Origen:** - Mala compactación del suelo.

-Filtración de agua

-Concreto no resistente a la abrasión

---

**Daño:**



**Obra:** Tratamientos técnicos para el Centro de salud Juan Pablo II

**Dirección:** Av. Mariano Pastor Sevilla-sector 9-grupo 6-Villa el Salvador

**Transcendencia:**

- Afectará de forma considerable la resistencia del acero en la columna
- . Destrucción progresiva y avance de la dimensión de la grieta

**Procedimiento de solución:**

- Lijar con una escobilla metálica y las partes desprendidas. Limpiar las grietas de polvo y suciedades, usar aire comprimido.
- SE deberá cortar en la grieta en “V” para poder ampliar el fondo de misma con un cincel y un martillo o una comba.
- Usar **Sikadur – 52** (Es un sistema de dos componentes a base de resina epóxica modificada, exento de solventes y excelente fluidez, utilizable en grietas de concreto).
  - ✓ Mezclar los contenidos, la resina y el endurecedor (Partes A y B) Y agitar por 3 minutos hasta que la mezcla sea homogénea.
  - ✓ Se puede aplicar el inyectado por gravedad o presión en fisuras de movimiento.
  - ✓ La inyección por gravedad debe ser directamente a la grieta con una pistola de aplicación
- Paso final se dejará secar el producto y se concluirá con el uso de pintura deseado

**Sugerencia:**

- Durante la manipulación del producto químico se debe utilizar guantes y lentes de seguridad para evitar el contacto.
- Mantenimiento periódico de la estructura

---

*Fuente: Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 27/04/2018*

## **2.8. Ensayos realizados:**

En este proyecto se realizaron cuatro ensayos, con el cual se hará un análisis enfocándose en determinar los distintos motivos que originan las patologías constructivas en los centros de salud público.

### **Los ensayos que se realizaron en la forma indicada a continuación:**

- Ensayo de análisis granulométrico por tamizado.
- Ensayo para determinar la presencia de sales, cloruros sulfatos.
- Ensayo de esclerometría.
- Ensayo de carbonatación

## **2.8.1. Ensayo de análisis granulométrico por tamizado**

### **2.9.1.1 Equipos y procedimiento**

Se sigue la norma la norma ASTM D 422 Análisis granulométrico por tamizado. Se usaron los siguientes equipos:

- Tamices según norma (1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, N°200, con base y tapa)
- Balanza que tiene una aproximación al 0.1% del peso del material que está siendo ensayado.
- Horno, capaz de mantener temperaturas uniformes y constantes hasta de 110 ± 5 °C (230 ± 9 °F).

Según la norma análisis granulométrico por tamizado ASTM 422:

Según sean las características de los materiales finos de la muestra, el análisis con tamices se hace, bien con la muestra entera, o bien con parte de ella después de separar los finos por lavado. Si la necesidad del lavado no se puede determinar por examen visual, se seca en el horno una pequeña porción húmeda del material y luego se examina su resistencia en seco rompiéndola entre los dedos. Si se puede romper fácilmente y el material fino se pulveriza bajo la presión de aquellos, entonces el análisis con tamices, se puede efectuar sin previo lavado.

Siguiendo la misma norma, se realiza el procedimiento:

-Nuestro primer paso fue extraer el material de la excavación de una calicata (1.00 ancho x1.50 de profundidad).

-Paso seguido se procedió a cuartear el material extraído en cuatro divisiones y embolsa la muestra en una bolsa antipermeatica para ser llevada al laboratorio.



**Figura N°29:** Cuarteo de material de muestra extraído de calicata

**Fuente:** *Elaboración propia 30 de Mayo del 2018*

En laboratorio, se realizó el procedimiento mediante el cual:

En el cual primero hallaremos el contenido de humedad:

- Se pesó el recipiente para hallar el contenido de humedad.
- La muestra, antes de tamizarse fue lavada y secada en el horno por 24 hora y una temperatura de  $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$
- Paso seguido se procede a pesar en seco la muestra.



**Figura N°30:** Peso en seco de material en balanza electrónica.

**Fuente:** Elaboración propia 30 de Mayo del 2018

Paso previo para hallar el porcentaje de humedad de nuestra muestra se aplicó la siguiente formula:

$$\% \text{Humedad} = \frac{\text{Húmedo} - \text{P.Seco}}{\text{P.Seco}} \times 100$$

Paso seguido se realizó el análisis granulométrico en cual se procedió:

- Siguiendo la misma norma, se realiza el procedimiento mediante el cual se divide y separa el material por las mallas, el retenido será agregado grueso que quede en la malla N°4 y el fino será el que pase aquel tamiz.
- Una vez obtenido el material seco y libre de impurezas se vierte en el juego de tamices y se empieza el proceso con ligeros golpes y girando el conjunto hasta obtener peso constante en cada tamiz.



**Figura N°31:** Empleo de malla por tamizado.

*Fuente: Elaboración propia 30 de Mayo del 2018*



**Figura N°32:** Juego de tamizado

*Fuente: Elaboración propia 30 de Mayo del 2018*

- Toda cantidad obtenida fue pesada, así como también el que quedó en la base, se deberá pesar todo el material previamente, para luego compararla con la suma obtenida en los retenidos de las mallas, cuya diferencia no debe de exceder el 0.3%

## **Objetivo:**

- El objetivo del presente ensayo es determinar cuantitativamente los tamaños de las partículas de un suelo por medio de los porcentajes de suelo que pasan por los distintos tamices de la serie empleada en el ensayo, 25.000 mm (1") hasta el de 74 mm (N° 200).

## **Conclusiones:**

- Nos sirve este ensayo realizado para determinar en qué tipo de suelo se clasifica nuestros dos centros de salud público que estamos desarrollando nuestra investigación.

## **2.8.2. Ensayo de Esclerometría**

### **2.8.2.1. Equipos y procedimiento**

Según la norma técnica peruana NTP 339.181:2001 Hormigón (Concreto).

#### **Equipos:**

**Martillo de rebote:** Consiste en un martillo de acero, con resorte de carga, que al ser liberado impacta sobre un émbolo de acero en contacto con la superficie del hormigón (concreto). La distancia de rebote del martillo de acero, luego del impacto, es medida sobre una escala lineal adherida al marco del instrumento.

**Piedra abrasiva:** Consiste en carburo de silicio con textura de grano medio o un material equivalente.

**Yunque de ensayo:** Aproximadamente de 150mm (6 pulgadas) de diámetro por 150mm (6 pulgadas) de altura del cilindro, fabricado en acero, con área de impacto de una dureza Brinell de 500 kg/mm<sup>2</sup> o Rockwell de 52 C. Provisto de una guía para centrar el martillo de rebote sobre de impacto y mantenerlo perpendicular a la superficie.

#### **Área de prueba.**

Según la norma técnica peruana NTP 339.181:2001 Hormigón (Concreto).

**Selección de la superficie de ensayo:** Las estructuras de hormigón (concreto) a ser ensayadas serán de por lo menos 100mm (4 pulgadas) de espesor. Especímenes más pequeños deberán ser mantenidos rígidamente. Deberán evitarse las superficies de hormigón (concreto) que presentan descascaramiento o alta porosidad.

**Preparación de la superficie de ensayo:** El área de ensayo será de por lo menos 150mm (6 pulgadas) de diámetro. La superficie de textura excesivamente suave o con

mortero suelto, deberán ser pulidas con la piedra abrasiva, las superficies lisas no tendrán que ser pulidas.

### **Procedimiento.**

Según la norma técnica peruana NTP 339.181:2001 Hormigón (Concreto).

Sostener el instrumento firmemente para que el émbolo este perpendicular a la superficie de ensayo. Gradualmente empujar el instrumento hacia la superficie de ensayo hasta que el martillo impacte. Después del impacto, mantener presionado el instrumento y si es necesario oprimir el botón situado al costado del instrumento para trabar en émbolo en su posición retraída. Leer el número de rebote y registrarlo, aproximándolo al entero. Tomar diez lecturas de cada área de ensayo. Los ensayos de impacto estarán separados por más de 25mm (1pulgada). Examinar la impresión hecha sobre la superficie después del impacto y si impacto aplasta o destroza la superficie (hueca con aire), anular la lectura y tomar otra lectura.

- Comenzamos seleccionando el lugar, según norma el primero eligiendo nuestra área de prueba, luego hacer el lijado hasta la superficie de la columna.



**Figura N°33:** Elección de prueba y lijado de columna.

*Fuente: Elaboración propia 20 de Mayo del 2018*

- Se procedió a hacer un cuadro con doce cuadrados con un marcador o tiza, donde se aplicara los golpes con el esclerómetro, esto será registrado y anotado por el técnico. En este caso en esta columna se realizaron dos puntos siguiendo las mismas indicaciones dadas.



**Figura N°34-35:** Ensayo de esclerometría

*Fuente:* Elaboración propia 20 de Mayo del 2018

**Objetivo:** El objetivo del ensayo de esclerometría fue de verificar y evaluar la uniformidad del concreto de la columna y viga analizadas, asimismo, el de delimitar zonas de mínima o baja resistencia en la estructura en nuestro caso en columnas y vigas donde se realizó el ensayo.

**Conclusiones:**

- Mediante el ensayo podremos verificar y evaluar la uniformidad del concreto de la columna y viga analizada, asimismo, se puede llegar a la conclusión si hubo una etapa previa en la construcción donde hubo deficiencias en el concreto.
- El ensayo de esclerometría nos ayudara a conocer la evolución de la resistencia del concreto de una forma económica y en corto tiempo, además se reconoció la homogeneidad y calidad del concreto sin deteriorar o dañar la estructura, lo cual da ciertas ventajas en relación a los ensayos destructivos que se emplean para conocer la resistencia a compresión del concreto.
- Se hace mención que el ensayo esclerométrico no sustituirá el ensayo a compresión como método para conocer la resistencia a la compresión del concreto, ya que este tiene un acierto del 95% y margen de error de 5%.

**2.8.3. . Ensayo para determinar la presencia de sales, cloruros y sulfatos.**

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones RNE (Norma E.060 Concreto armado).

Exposición de sulfatos: El concreto que va a estar expuesto a soluciones o suelos que contengan sulfatos deben cumplir con los requisitos de la tabla (Requisitos para concreto expuesto a soluciones de sulfatos). El concreto debe estar hecho con un cemento que proporciones resistencia a los sulfatos y que tenga una relación agua-material cementante máxima y un  $f'c$  mínimo según la tabla (Requisitos para concreto expuesto a soluciones de sulfatos).

Además de la selección apropiada del cemento son esenciales otros requisitos para lograr concretos durables expuestos a concentraciones de sulfatos, tales como: baja relación agua – material cementante, resistencia adecuado contenido de aire, bajo asentamiento, adecuada compactación, uniformidad, recubrimiento adecuado

\*Cuando se utilizan la tabla (Requisitos para concreto expuesto a soluciones de sulfatos) y (Requisitos para condiciones especiales de exposición) simultáneamente se debe utilizar la menor relación máxima agua-material cementante aplicable y el mayor  $f'c$  mínimo.

\*\*Se considera el caso del agua de mar como exposición moderada.

\*\*\*Puzolana que se ha comprobado por medio de ensayos o por experiencia que mejora la resistencia a sulfatos cuando se usa en concretos que contienen cemento tipo V.

**Tabla 12:** Requisitos para concreto expuesto a soluciones de sulfatos

REQUISITOS PARA CONCRETO EXPUESTO A SOLUCIONES DE SULFATOS					
Exposición a sulfatos	Sulfato soluble en agua ( $SO_4$ ) presente en el suelo, porcentaje en peso.	Sulfato ( $SO_4$ ) en el agua, ppm	Tipo de cemento	Relación máxima agua - material cementante en peso, para concretos de peso normal.	$f'c$ mínimo (Mpa) para concretos de peso normal y ligero
Insignificante	$0,0 \leq SO_4 < 0,1$	$0 \leq SO_4 < 150$	-	-	-
Moderada**	$0,1 \leq SO_4 < 0,2$	$150 \leq SO_4 < 1500$	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0,50	28
Severa	$0,2 \leq SO_4 < 2,0$	$1500 \leq SO_4 < 10000$	V	0,45	31
		$10000 < SO_4$	Tipo V más puzolana***	0,45	31

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones-E060

**Tabla 13:** Requisitos para condiciones especiales de exposición

REQUISITOS PARA CONDICIONES ESPECIALES DE EXPOSICIÓN		
Condición de la exposición	Relación máxima agua - material cementante (en peso) para concreto de peso normal*	$f'c$ mínimo (Mpa) para concretos de peso normal o con agregados ligeros*
Concreto que se pretende tenga baja permeabilidad en exposición al agua	0,50	28
Concreto expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo en condición húmeda o a productos químicos descongelantes.	0,45	31

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones-E060

**Tabla 14:** Grado de alteración de acuerdo a presencia de químicos en el suelo.

Presencia en el Suelo de :	p.p.m	Grado de Alteración	OBSERVACIONES
* SULFATOS	0	Leve	
	1000		
	1000	Moderado	Ocasiona un ataque químico al
	2000		concreto de la
	20,000	Severo	cimentación
	>20,000	Muy severo	
** CLORUROS	> 6,000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos Metálicos
** SALES SOLUBLES	> 15,000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

Fuente: Jorge Hernán Ochoa Fernández, Consultor de ingeniería civil CIP 42446.

**Objetivo:** El objetivo que tiene este ensayo es la de determinación de la cantidad de sales, cloruros y sulfatos al que está expuesto el concreto en los centros de salud publico San Martin de Porres y Juan Pablo II

**Conclusiones:**

- Mediante los resultados de este ensayo se determinó los porcentajes y partes por millón de cada solución química a la que está expuesto el concreto de la obra.
- Con estos ensayos veremos qué tipo de cemento se debió usar para el concreto de esta obra y también sabremos el tipo de cemento que se deberá usar para reparar alguna estructura si en caso fuera necesario.

#### 2.8.4. Ensayo de Carbonatación y Ph en el centro de salud San Martín de Porres

“La carbonatación es el proceso por el cual la alcalinidad de un hormigón se ve afectada por los efectos de las reacciones causadas por atmósferas contaminadas con anhídrido carbónico. Se trata de un caso especial de ataque ácido” (Broto, 2009, p. 212).

**Objetivo:** Se determinó la vida útil que tiene la estructura de concreto armado para evaluar sus efectos al cambio de PH.

##### **Conclusiones:**

Se concluye que este ensayo determina el nivel de PH que tiene el concreto para determinar si se continúa o no protegiendo al acero.

Determinamos el grado de corrosión que tiene el acero de la estructura.

Se procede a extraer la diamantina de la columna C-1



**Figura N°36-37-38:** Ensayo de carbonatación de concreto.

**Fuente:** Elaboración propia 05 de Junio del 2018

-Se le aplicó la Fenolftaleína sobre la superficie del concreto, el ensayo consiste en aplicar el indicador a la superficie de la muestra de concreto.



**Figura N°39-40:** Extracción de muestra de concreto con la zona carbonatada.

**Fuente:** Elaboración propia 05 de Junio del 2018



**Figura N° 41:** Columna analizada para el ensayo de carbonatación del centro San Martin de Porres.

**Fuente:** Elaboración propia 05 de Junio del 2018

## 2.9. Aspectos éticos

Chávez y Carbajal sostiene que:

Un entendimiento claro de las responsabilidades profesionales comienza con cobrar conciencia de lo que significa ser un profesional. Los profesionales tienen un conocimiento especial y habilidades que afectan directamente al bienestar de los seres humanos y esto conlleva responsabilidades especiales que otros no tienen. Ahora el estudiante comprende mejor la importancia de la competencia y de la moralidad para los profesionales (2014, p. 20).

Se concluye que los autores manifiestan su asombro por los profesionales y mencionan acerca de los aspectos éticos que un profesional debe poseer para nuestra sociedad, el cual nos llevara una gran responsabilidad especial que no todas los ciudadanos tendrán. Por lo tanto un profesional debe tener conciencia, así como, asumir la responsabilidad de sus acciones y decisiones que asuma en su vida profesional.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1. Ensayo de Esclerometría.

## CENTRO DE SALUD SAN MARTIN DE PORRES

Laboratorio de estudio de suelos, concreto, asfalto y ensayos Especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificaciones, Suministro de equipos para laboratorio de Ingeniería.



### ENSAYO NO DESTRUCTIVO

#### EVALUACIÓN DEL CONCRETO POR EL ESCLEROMETRO (NTP: 339.181)

**Área de Evaluación N°** : P-04/3-1  
**Identificación de la estructura** : Columnas  
**Localización** : Centro San Martín de Porres  
**Descripción del ensayo:** : Ensayo de esclerometría  
**Descripción del concreto** : Concreto de  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$   
**Composición del concreto:** : Arena gruesa y piedra huso 67  
**Resistencia de diseño** :  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$   
**Edad:** : > a 28 días  
**Condiciones de curado** : químico (QUITASOL- SIKA)  
**Tipo de encofrado** : 0  
**Imagen:**

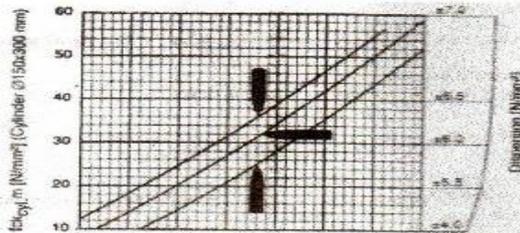


#### Mediciones

Medición 01:	26
Medición 02:	25
Medición 03:	25
Medición 04:	28
Medición 05:	27
Medición 06:	30
Medición 07:	26
Medición 08:	28
Medición 09:	27
Medición 10:	29

#### Cálculos:

Se utilizó el siguiente gráfico de conversión, el modelo N/NR del fabricante Schidt Hammer.



El equipo se utilizó de manera horizontal, por lo cual trabajamos con la curva del medio.  
 Con:

R= 31.0 R: Número de rebote

### GRÁFICO DE CORRELACIÓN



Del gráfico, se obtiene la siguiente resistencia promedio:

R=	21.03	MPa (+/-)	5.6 MPa
	1	MPa =	10.1972 kg/cm <sup>2</sup>
R=	214	kg/cm <sup>2</sup> (+/-)	57 kg/cm <sup>2</sup>
Rmáx=	271	kg/cm <sup>2</sup>	
Rmín=	157	kg/cm <sup>2</sup>	

LAB. TECNILAB S.A.C.  
 SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO  
 "JUAN C. ADAMAGUE VILLACORTA"  
 LABORATORISTA

LAB. TECNILAB S.A.C.  
 SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO  
 GILDO RUBEN BENIGNO PEBE  
 JEFE DE LABORATORIO  
 ING. CIVIL CIP 96594

**ENSAYO NO DESTRUCTIVO**

**EVALUACIÓN DEL CONCRETO POR EL ESCLEROMETRO (NTP:339.181)**

Área de Evaluación N°  
 Identificación de la estructura : P-06/3-1  
 Localización : Columnas  
 Descripción del ensayo : Centro San Martín de Porres  
 Descripción del concreto : Ensayo de esclerometría  
 Composición del concreto : Concreto de  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$   
 Resistencia de diseño : Arena gruesa y piedra huso 67  
 Edad :  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$   
 Condiciones de curado : > a 28 días  
 Tipo de encofrado : quimico (QUITASOL- SIKA)  
 Imagen : 0



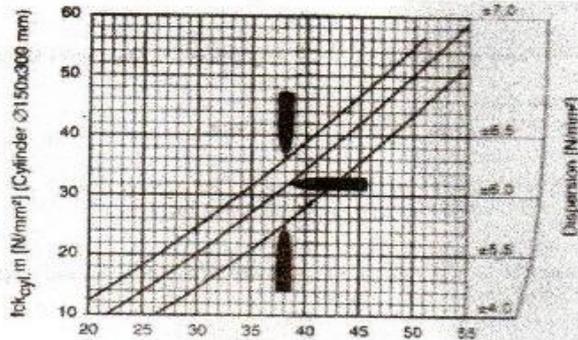
**Mediciones**

Medición 01 :	32
Medición 02 :	32
Medición 03 :	28
Medición 04 :	28
Medición 05 :	28
Medición 06 :	28
Medición 07 :	27.5
Medición 08 :	27
Medición 09 :	26.5
Medición 10 :	26

**Promedio : 28.3**

**Cálculos:**

Se utilizó el siguiente gráfico de conversión, el modelo N/NR del fabricante Schidt Hammer.



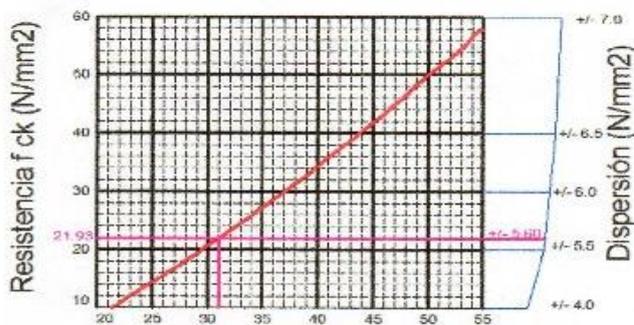
El equipo se utilizó de manera horizontal, por lo cual trabajamos con la curva del medio.

Con:

**R= 28.3**

R: Número de rebote

**GRÁFICO DE CORRELACIÓN**



**Número de rebote (R)**

Del gráfico, se obtiene la siguiente resistencia promedio:

R=	<b>21.03</b>	MPa (+/-)	<b>5.6 MPa</b>
	1	MPa =	10.1972 kg/cm <sup>2</sup>
R=	<b>214</b>	kg/cm <sup>2</sup> (+/-)	<b>57 kg/cm<sup>2</sup></b>
Rmáx=	271	kg/cm <sup>2</sup>	
Rmín=	157	kg/cm <sup>2</sup>	

Mz. "K1" Lt. 32 - Barrio 2 - Sector 1 - IV Etapa.

Urb. Pachacamac - Villa el Salvador

Celular: 955340085

LAB. TECNILAB S.A.C.  
 SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO

JUAN C. ADAMAGÜE VILLACORTA  
 LABORATORISTA

LAB. TECNILAB S.A.C.  
 SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO

GUILLERMO BENIGNO PEBE  
 JEFE DE LABORATORIO  
 ING. CIVIL CIP 98594

[ventas@tecnilab.com](mailto:ventas@tecnilab.com)

[laboratorio\\_tecnilab@hotmail.com](mailto:laboratorio_tecnilab@hotmail.com)

### ENSAYO NO DESTRUCTIVO

#### EVALUACIÓN DEL CONCRETO POR EL ESCLEROMETRO (NTP:339.181)

**Área de Evaluación N°**

Identificación de la estructura

Localización

Descripción del ensayo:

Descripción del concreto:

Composición del concreto:

Resistencia de diseño Edad:

Condiciones de curado Tipo

de encofrado Imagen:

: P-05/3-1  
 : Columnas  
 : Centro San Martín de Porres  
 : Ensayo de esclerometría  
 : Concreto de  $f_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>  
 : Arena gruesa y piedra huso 67  
 :  $f_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>  
 : > a 28 días



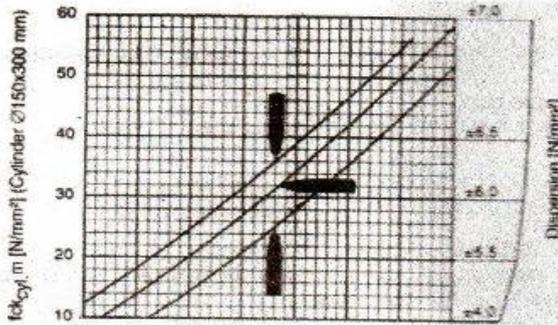
**Mediciones**

Medición 01 :	32
Medición 02 :	31
Medición 03 :	30
Medición 04 :	29
Medición 05 :	28
Medición 06 :	27.5
Medición 07 :	27.5
Medición 08 :	27
Medición 09 :	27
Medición 10 :	27

**Promedio : 28.6**

**Cálculos:**

Se utilizó el siguiente gráfico de conversión, el modelo N/NR del fabricante Schidt Hammer.



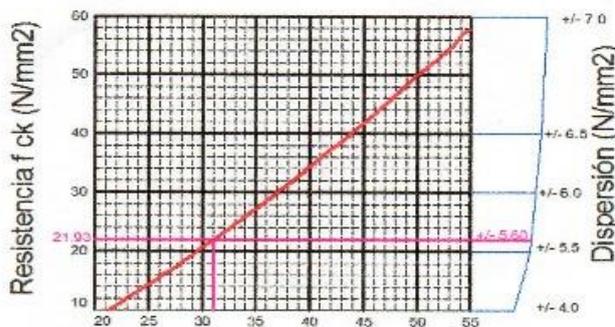
El equipo se utilizó de manera horizontal, por lo cual trabajamos con la curva del medio.

Con:

R= 28.6

R: Número de rebote

### GRÁFICO DE CORRELACIÓN



**Número de rebote (R)**

Del gráfico, se obtiene la siguiente resistencia promedio:

R=	21.03	MPa (+/-)	5.6 MPa
	1	MPa =	10.1972 kg/cm <sup>2</sup>
R=	214	kg/cm <sup>2</sup> (+/-)	57 kg/cm <sup>2</sup>
Rmáx=	271	kg/cm <sup>2</sup>	
Rmín=	157	kg/cm <sup>2</sup>	

LAB. TECNILAB S.A.C.  
 SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO  
 JUAN C. ADANAQUE VILLACORTA  
 LABORATORISTA

LAB. TECNILAB S.A.C.  
 SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO  
 GUIDO RUBEN BENIGNO PEBE  
 JEFE DE LABORATORIO  
 ING. CIVIL CIP 98594

### 3.1.1. Interpretación del ensayo de esclerometría centro de salud público San Martín de Porres

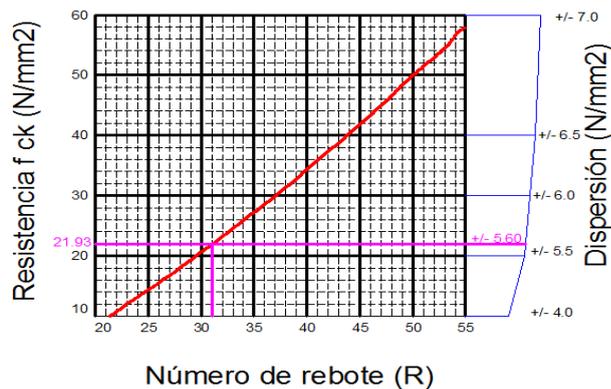
El equipo se utilizó de manera horizontal, por lo cual trabajamos con la curva del medio.

Con:

**R= 28.3**

**R:** Número de rebote

#### GRÁFICO DE CORRELACIÓN



Del gráfico, se obtiene la siguiente resistencia promedio:

**Tabla 15:** Resistencia promedio de esclerometría en la columna del centro de salud público San Martín de Porres

R=	<b>21.03</b>	MPa	(+/-)	<b>5.6 MPa</b>
	<b>1</b>	MPa	=	10.1972 kg/cm <sup>2</sup>
R=	<b>214</b>	kg/cm <sup>2</sup>	(+/-)	<b>57 kg/cm<sup>2</sup></b>
Rmáx=	271	kg/cm <sup>2</sup>		
Rmin=	157	kg/cm <sup>2</sup>		

Fuente: Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 11/05/2018.

Se realizó el ensayo de esclerometría en la columna estructural del centro de salud público San Martín de Porres el cual se realizó en tres partes de la columna analizada, el primero en la parte superior, el segundo en la central del elemento y el tercero en la parte inferior del elemento. En este caso el ensayo de esclerometría realizado en los 3 puntos de la columna, nos arrojó una resistencia mínima de 157 kg/cm<sup>2</sup>.

Por lo tanto, esto nos indica que la columna analizada no es un concreto estructural el cual sobrepasa la resistencia mínima requerida para que se considere un concreto estructural que a partir de 17MPa o 170 kg/cm<sup>2</sup> establecido por el RNE Norma E. 060, pero en la construcción de esta estructura se debió haber usado el cemento tipo V para evitar la corrosión del acero ya que se encuentra en un terreno con alto contenido de sulfatos y sales solubles.

# CENTRO DE SALUD PUBLICO JUAN PABLO II

Laboratorio de estudio de suelos, concreto, asfalto y ensayos Especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificaciones, Suministro de equipos para laboratorio de Ingeniería.



## ENSAYO NO DESTRUCTIVO

### EVALUACIÓN DEL CONCRETO POR EL ESCLEROMETRO (NTP: 339.181)

<b>Área de Evaluación N°</b>	: P-01/3-1
<b>Identificación de la estructura Localización</b>	: Techo nivel 0+-
<b>Descripción del ensayo: Descripción del concreto</b>	: Centro materno Juan Pablo II
<b>Composición del concreto: Resistencia de diseño Edad:</b>	: Ensayo de esclerometría
<b>Condiciones de curado Tipo de encofrado Imagen:</b>	: Concreto de $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$ a 7 días
	: Arena gruesa y piedra huso 67
	: $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$
	: > a 8 días
	: químico (QUITASOL- SIKA)
	: 0

#### Mediciones

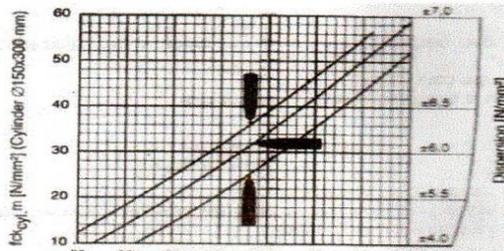


Medición 01 :	43.5
Medición 02 :	32
Medición 03 :	31.5
Medición 04 :	31
Medición 05 :	30.5
Medición 06 :	30
Medición 07 :	28.5
Medición 08 :	28.5
Medición 09 :	27.5
Medición 10 :	27

Cálculos:

Promedio : 31.0

Se utilizó el siguiente gráfico de conversión, el modelo N/NR del fabricante Schidt Hammer.



El equipo se utilizó de manera horizontal, por lo cual trabajamos con la curva del medio.

Con:

R= 31.0

R: Número de rebote

#### GRÁFICO DE CORRELACIÓN



LAB. TECNILAB S.A.C.  
SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO  
JUAN C. ADANAQUE VILLACORTA  
LABORATORISTA

LAB. TECNILAB S.A.C.  
SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO  
GUIDO RUBEN BENIGNO PEBE  
JEFE DE LABORATORIO  
ING. CIVIL CIP 98594

Del gráfico, se obtiene la siguiente resistencia promedio:

R=	21.03	MPa (+/-)	5.6 MPa
	1	MPa =	10.1972 kg/cm2
R=	214	kg/cm2 (+/-)	57 kg/cm2
Rmáx=	271	kg/cm2	
Rmín=	157	kg/cm2	

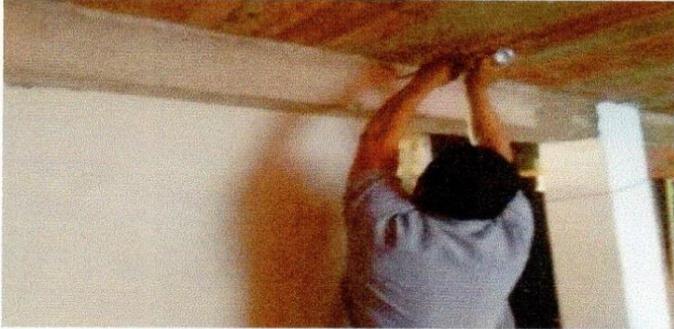
Mz. "K1" Lt. 32 - Barrio 2 - Sector 1 - IV Etapa.  
Urb. Pachacamac - Villa el Salvador  
Celular: 955340085

ventas@tecnilab.com  
laboratorio\_tecnilab@hotmail.com

**ENSAYO NO DESTRUCTIVO**

**EVALUACIÓN DEL CONCRETO POR  
EL ESCLEROMETRO (NTP:339.181)**

Área de Evaluación N° : P-03/4-3  
 Identificación de la estructura : Techo nivel 0+-  
 Localización : Centro materno Juan Pablo II  
 Descripción del ensayo: : Ensayo de esclerometría  
 Descripción del concreto : Concreto de  $f_c=280$  kg/cm<sup>2</sup> a 7 días  
 Composición del concreto: : Arena gruesa y piedra huso 67  
 Resistencia de diseño Edad: :  $f_c=280$  kg/cm<sup>2</sup>  
 Condiciones de curado Tipo : > 8 días  
 de encofrado Imagen: : químico (QUITASOL- SIKA)

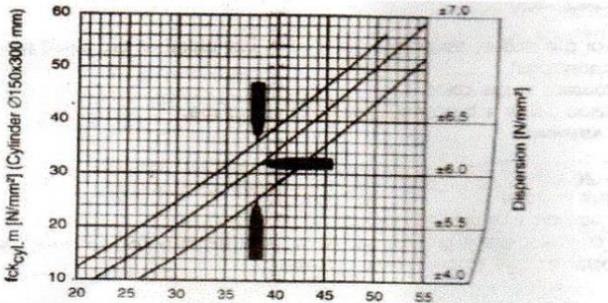


**Mediciones**

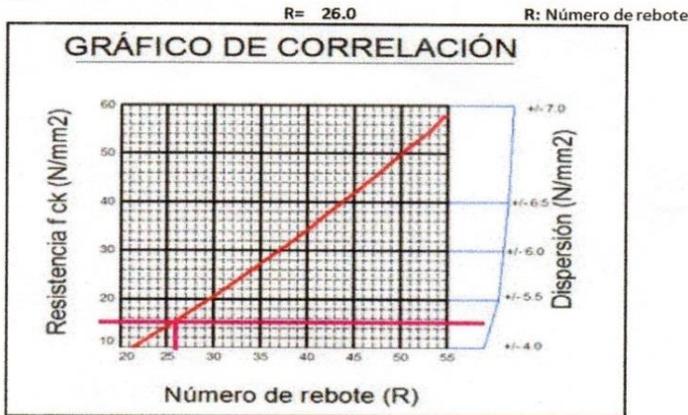
Medición 01 :	28
Medición 02 :	27
Medición 03 :	27
Medición 04 :	26.5
Medición 05 :	26
Medición 06 :	26
Medición 07 :	25.5
Medición 08 :	25
Medición 09 :	25
Medición 10 :	24
<b>Promedio :</b>	<b>26.0</b>

**Cálculos:**

Se utilizó el siguiente gráfico de conversión, el modelo N/NR del fabricante Schidt Hammer.



El equipo se utilizó de manera horizontal, por lo cual trabajamos con la curva del medio.  
 Con:



LAB. TECNILAB S.A.C.  
 SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO  
 JUAN C. ADANA DE VILLACORTA  
 LABORATORISTA

LAB. TECNILAB S.A.C.  
 SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO  
 GUIDO RUBEN BENIGNO PEBE  
 JEFE DE LABORATORIO  
 INGENIERO CIVIL CIP 98594

Del gráfico, se obtiene la siguiente resistencia promedio:

R=	14.7	MPa (+/-)	4.63 MPa
	1	MPa =	10.1972 kg/cm <sup>2</sup>
R=	150	kg/cm <sup>2</sup> (+/-)	47 kg/cm <sup>2</sup>
Rmáx=	197	kg/cm <sup>2</sup>	
Rmín=	103	kg/cm <sup>2</sup>	

Laboratorio de estudio de suelos, concreto, asfalto y ensayos Especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificaciones, Suministro de equipos para laboratorio de Ingeniería.



**ENSAYO NO DESTRUCTIVO  
EVALUACIÓN DEL CONCRETO  
POR EL ESCLEROMETRO (NTP:  
339.181)**

<b>Área de Evaluación N°</b>	: P-02/3-2
<b>Identificación de la estructura</b>	: <b>Techo</b> nivel 0+-
<b>Localización</b>	: Centro materno Juan Pablo II
<b>Descripción del ensayo:</b>	: Ensayo de esclerómetro
<b>Descripción del concreto</b>	: Concreto de $f_c=280$ kg/cm <sup>2</sup> a 7 días
<b>Composición del concreto:</b>	: Arena gruesa y piedra huso 67
<b>Resistencia de diseño</b>	: $f_c=280$ kg/cm <sup>2</sup>
<b>Edad:</b>	: > a 8 días
<b>Condiciones de curado</b>	: químico (QUITASOL- SIKA)
<b>Tipo de encofrado</b>	: 0



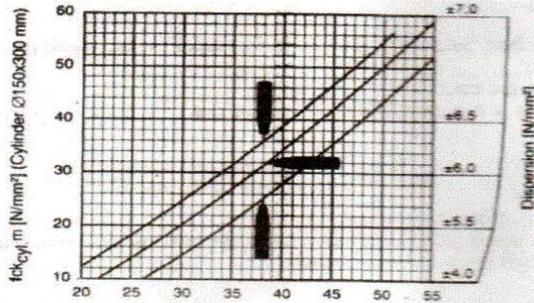
**Mediciones**

Medición 01 :	39
Medición 02 :	38
Medición 03 :	34
Medición 04 :	33
Medición 05 :	31
Medición 06 :	31
Medición 07 :	29
Medición 08 :	27.5
Medición 09 :	27.5
Medición 10 :	27.5

**Promedio : 31.8**

**Cálculos:**

Se utilizó el siguiente gráfico de conversión, el modelo N/NR del fabricante Schidt Hammer.



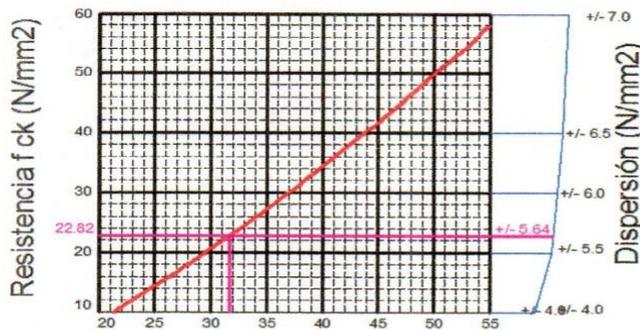
El equipo se utilizó de manera horizontal, por lo cual trabajamos con la curva del medio.

Con:

**R= 31.8**

**R: Número de rebote**

**GRÁFICO DE CORRELACIÓN**



**Número de rebote (R)**

Del gráfico, se obtiene la siguiente resistencia promedio:

R=	<b>22.82</b>	MPa (+/-)	<b>5.64</b> MPa
	<b>1</b>	MPa =	<b>10.1972</b> kg/cm <sup>2</sup>
R=	<b>233</b>	kg/cm <sup>2</sup> (+/-)	<b>58</b> kg/cm <sup>2</sup>
Rmáx=	291	kg/cm <sup>2</sup>	
Rmin=	175	kg/cm <sup>2</sup>	

Mz. "K1" Lt. 32 - Barrio 2 - Sector 1 - IV Etapa.  
Urb. Pachacamac - Villa el Salvador  
**Celular: 955340085**

LAB. TECNILAB S.A.C.  
SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO  
JUAN C. ADANAQUE VILLACORTA  
LABORATORISTA

LAB. TECNILAB S.A.C.  
SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO  
GUIDE RUBEN BENIGNO PEBE  
JEFE DE LABORATORIO  
ING. CIVIL CIP 98594

[ventas@tecnilab.com](mailto:ventas@tecnilab.com)  
[laboratorio\\_tecnilab@hotmail.com](mailto:laboratorio_tecnilab@hotmail.com)

### 3.1.2. Interpretación del ensayo de esclerometría centro de salud público Juan Pablo

#### II

Área de evaluación: Viga 1

#### PRIMER PUNTO

Se realizó el ensayo de esclerometría en la viga estructural del centro de salud público Juan Pablo II el cual se realizó en tres partes de la viga analizada, el primero en la parte derecha, el segundo en la central del elemento y el tercero en la parte izquierda del elemento. En este caso el ensayo de esclerometría realizado en la parte derecha de la viga, nos arrojó una resistencia mínima de 157 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 16:** Resistencia promedio de esclerometria en viga en centro de salud publico Juan Pablo

#### II

R=	<b>21.03</b>	MPa	(+/-)	<b>5.6 MPa</b>
	<b>1</b>	MPa	=	10.1972 kg/cm <sup>2</sup>
R=	<b>214</b>	kg/cm <sup>2</sup>	(+/-)	<b>57 kg/cm<sup>2</sup></b>
Rmáx=	271	kg/cm <sup>2</sup>		
Rmin=	157	kg/cm <sup>2</sup>		

Fuente: Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 11/05/2018.

#### SEGUNDO PUNTO

En este caso el ensayo de esclerometría realizado en la parte central de la viga, nos arrojó una resistencia mínima de 103 kg/cm<sup>2</sup>.

Por lo tanto, esto nos indica que la parte superior de la columna analizada no es un concreto estructural el cual sobrepasa la resistencia mínima requerida para que se considere un concreto estructural que a partir de 17MPa o 170kg/cm<sup>2</sup> establecido por el RNE Norma E. 060, pero en la construcción de esta estructura se debió haber usado el cemento tipo V para evitar la corrosión del acero ya que se encuentra en un terreno con alto contenido de sulfatos y sales solubles.

**Tabla 17:** Resistencia promedio de esclerometria en viga en centro de salud publico Juan Pablo

#### II

R=	<b>14.7</b>	MPa	(+/-)	<b>5.6 MPa</b>
	<b>1</b>	MPa	=	10.1972 kg/cm <sup>2</sup>
R=	<b>150</b>	kg/cm <sup>2</sup>	(+/-)	<b>57 kg/cm<sup>2</sup></b>
Rmáx=	197	kg/cm <sup>2</sup>		
Rmin=	103	kg/cm <sup>2</sup>		

Fuente: Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 11/05/2018

#### TERCER PUNTO

Se realizó el ensayo de esclerometría en la viga estructural del centro de salud público Juan Pablo II el cual se realizó en tres partes de la viga analizada, el primero en la parte derecha, el segundo en la central del elemento y el tercero en la parte izquierda del elemento. En este caso el ensayo de esclerometría realizado en la parte izquierda de la viga, nos arrojó una resistencia mínima de 175 kg/cm<sup>2</sup>.

Por lo tanto, esto nos indica que la parte superior de la columna analizada es un concreto estructural el cual sobrepasa la resistencia mínima requerida para que se considere un concreto estructural que a partir de 17MPa o 170kg/cm<sup>2</sup> establecido por el RNE Norma E. 060, pero en la construcción de esta estructura se debió haber usado el cemento tipo V para evitar la corrosión del acero ya que se encuentra en un terreno con alto contenido de sulfatos y sales solubles.

**Tabla 18:** Resistencia promedio de esclerometria en viga en centro de salud publico Juan Pablo II

R=	<b>22.82</b>	MPa (+/-)	<b>5.64 MPa</b>
	<b>1</b>	MPa =	10.1972 kg/cm <sup>2</sup>
R=	<b>233</b>	kg/cm <sup>2</sup> (+/-)	<b>58 kg/cm<sup>2</sup></b>
Rmáx=	291	kg/cm <sup>2</sup>	
Rmin=	175	kg/cm <sup>2</sup>	

Fuente: Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 11/05/2018

### 3.2. Ensayo de Cloruro, sales y sulfatos.

#### 3.2.1. Resultados del centro de salud San Martin de Porres



**TECNILAB**  
LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

### LABORATORIO ENSAYO DE ANALISIS FISICO-QUÍMICOS

SOLICITANTE: TALLA SOTELO CRISTIAN VICENTE

Lima, 30 de Abril del 2018

REGISTRO: S18-306/LQ18-478

PROYECTO: EVALUACION Y TRATAMIENTO TECNICO DE PATOLOGIAS CONSTRUCTIVAS DE LOS CENTROS DE SALUD PUBLICO DEL NOVENO SECTOR DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR -LIMA -2018.

UBICACIÓN: VILLA EL SALVADOR -LIMA

TIPO DE MATERIAL: SUELO

MUESTRA: M-1

Ubicación de la Muestra: Centro San Martin de Porres

Calle los Bomberos s/n- sector 9 -grupo 15-VILLA EL SALVADOR

#### RECEPCIÓN DE LA MUESTRA

ID. IDENT.	UBICACIÓN DE MUESTRA	USBR E-8	AASHTO T291	AASHTO T290
		CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES	CONTENIDO DE CLORUROS SOLUBLES TOTALES	CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES TOTALES
		ppm	ppm	ppm
M - 1	TIPO DE MATERIAL: Suelo	2022.0	1955.0	1920.0
	Muestra: M-1	%	%	%
	Ubicación de la muestra: Calle los Bomberos s/n- sector 9 -grupo 15- VILLA EL SALVADOR	0.202	0.196	0.192

\*El laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra

LAB. TECNILAB S.A.C.  
SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO  
  
JUAN C. ADANAQUE VILLACORTA  
LABORATORISTA

LAB. TECNILAB S.A.C.  
SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO  
  
GUIDO RUBEN BENIGNO PEBE  
JEFE DE LABORATORIO  
ING. CIVIL CIP 98594

**Interpretación del ensayo de cloruro, sales y sulfatos centro de salud San Martín de Porres**

Se puede observar que tenemos una concentración de Cloruros está por debajo del valor permisible, siendo el más alto valor 1955 ppm el cual corresponde es menor a los 6000 ppm (valor permisible en cloruros), por lo tanto, no se originarán ataques por corrosión del acero en la cimentación, también se puede observar que la concentración de sulfatos es de 1920 ppm menor a los 10,000 ppm, por lo tanto, se puede ocasionar un moderado ataque al concreto del cimient.

Es por esto que se debió haber usado el cemento tipo V más puzolana que se usa para altos contenidos de sulfatos.

**Tabla 14:** Grado de alteración de acuerdo a presencia de químicos en el suelo.

Presencia en el Suelo de :	p.p.m	Grado de Alteración	OBSERVACIONES
* SULFATOS	0 - 1000	Leve	
	1000 - 2000	Moderado	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
	2000 - 20,000	Severo	
	>20,000	Muy severo	
** CLORUROS	> 6,000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos Metálicos
** SALES SOLUBLES	> 15,000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

Fuente: Jorge Hernán Ochoa Fernández, Consultor de ingeniería civil CIP 42446.

**3.2.2. Resultados del centro de salud Juan Pablo II**



# TECNILAB

LABORATORIO DE SUELOS S.A.C

## LABORATORIO ENSAYO DE ANALISIS FISICO-QUÍMICOS

SOLICITANTE: TALLA SOTELO CRISTIAN VICENTE

Lima, 30 de Abril del 2018

REGISTRO: S18-307/LQ18-479

PROYECTO: EVALUACION Y TRATAMIENTO TECNICO DE PATOLOGIAS CONSTRUCTIVAS DE LOS CENTROS DE SALUD PUBLICO DEL NOVENO SECTOR DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR -LIMA -2018.

UBICACIÓN: VILLA EL SALVADOR -LIMA

TIPO DE MATERIAL: SUELO

MUESTRA: M-2

Ubicación de la Muestra: Centro materno Juan Pablo II

Av. Mariano Pastor Sevilla s/n-sector 9-grupo 6 -Villa el Salvador

### RECEPCIÓN DE LA MUESTRA

ID. IDENT.	UBICACIÓN DE MUESTRA	USBR E-8	AASHTO T291	AASHTO T290
		CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES	CONTENIDO DE CLORUROS SOLUBLES TOTALES	CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES TOTALES
		ppm	ppm	ppm
M - 2	TIPO DE MATERIAL: Suelo	2136.0	1855.0	1799.0
	Muestra: M-2	%	%	%
	Ubicación de la muestra: Av. Mariano Pastor Sevilla s/n - sector 9-grupo	0.214	0.186	0.180

\*El laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra

LAB. TECNILAB S.A.C.  
SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO  
JUAN C. ADANAQUE VILLACORTA  
LABORATORISTA

LAB. TECNILAB S.A.C.  
SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO  
GUIDO RUBEN BENIGNO PEBE  
JEFE DE LABORATORIO  
ING. CIVIL CIP 98594

Mz. "K1" Lt. 32 - Barrio 2 - Sector 1 - IV Etapa.  
Urb. Pachacamac - Villa el Salvador

[ventas@tecnilab.com](mailto:ventas@tecnilab.com)

## Interpretación del ensayo de cloruro, sales y sulfatos centro de salud Juan Pablo II

Se puede observar que tenemos una concentración de Cloruros está por debajo del valor permisible, siendo el más alto valor 1855 ppm el cual corresponde es menor a los 6000 ppm (valor permisible en cloruros), por lo tanto, no se originarán ataques por corrosión del acero en la cimentación, también se puede observar que la concentración de sulfatos es de 1799 ppm menor a los 10,000 ppm, por lo tanto, se puede ocasionar un moderado ataque al concreto del cimient.

Es por esto que se debió haber usado el cemento tipo V más puzolana que se usa para altos contenidos de sulfatos.

**Tabla 14:** Grado de alteración de acuerdo a presencia de químicos en el suelo.

Presencia en el Suelo de :	p.p.m	Grado de Alteración	OBSERVACIONES
* SULFATOS	0 - 1000	Leve	
	1000 - 2000	Moderado	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
	2000 - 20,000	Severo	
	20,000 - >20,000	Muy severo	
	>20,000		
** CLORUROS	> 6,000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos Metálicos
** SALES SOLUBLES	> 15,000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

Fuente: Jorge Hernán Ochoa Fernández, Consultor de ingeniería civil CIP 42446.

### 3.3. Análisis granulométrico por tamizado

#### 3.3.1. Resultados del centro de salud San Martín de Porres



#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D 422 / AASHTO T 88 / MTC E107)

**NOMBRE DEL PROYECTO:** EVALUACION Y TRATAMIENTO TECNICO DE PATOLOGIAS CONSTRUCTIVAS DE LOS CENTROS DE SALUD PUBLICO DEL NOVENO SECTOR DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR -LIMA -2018.

**SOLICITANTE:** TALLA SOTELO CRISTIAN VICENTE **UBICACIÓN DE LA MUESTRA:** CENTRO SAN MARTIN DE PORRES **FECHA:** 30/04/2018

#### DATOS DE LA MUESTRA

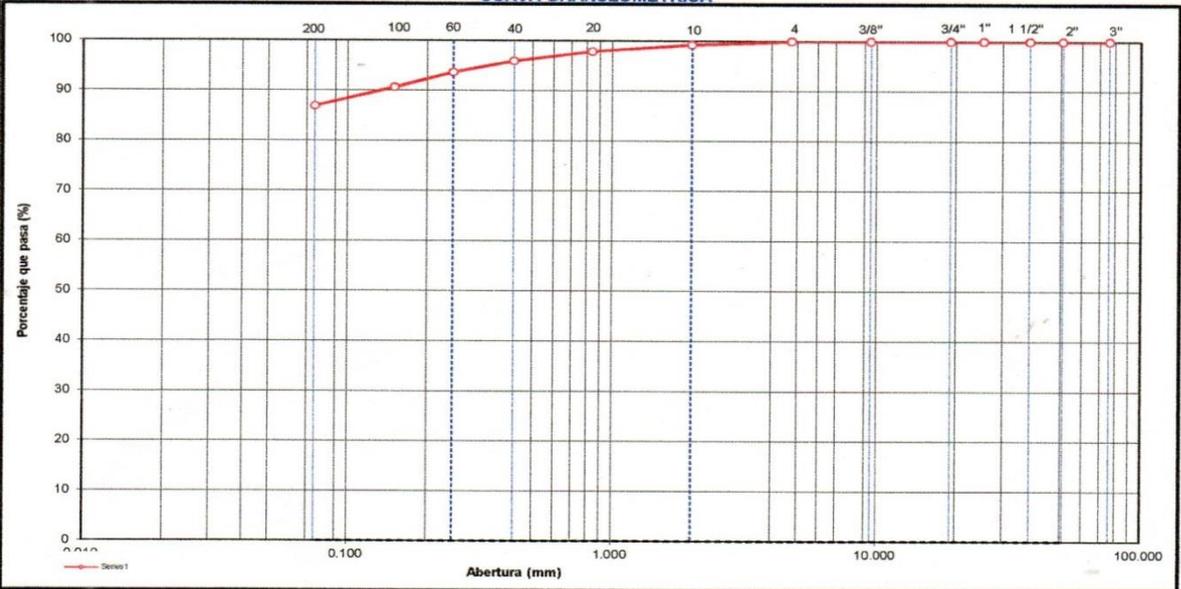
**Material:** M-01 **Código Muestra:** C-1 **UBICACION:** VILLA EL SALVADOR - LIMA

**Ubicación de la Muestra:** CALLE LOS BOMBEROS S/N- SECTOR 9 -GRUPO 15-VILLA EL SALVADOR

**Tamaño Máximo:** 3" **Peso Inicial Seco:** 943.7 gr. **Peso Lavado Seco:** 123 gr.

TAMIZ	MTC E204 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION Tipo:	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0		Contenido de Humedad (%): 19.0
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0		Límite Líquido (LL): N.P
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	0 0	Límite Plástico (LP): N.P
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	0 0	Índice Plástico (IP): N.P
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	0 0	Clasificación (SUCS): SW
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0	0 0	Clasificación (AASHTO): A-3
1/2"	12.500	0.0	0.0	0.0	100.0	0 0	
3/8"	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0	0 0	
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.0	100.0	0 0	
Nº 4	4.750	0.0	0.0	0.0	100.0	0 0	
Nº 10	2.000	6.4	0.7	0.7	99.3	0 0	
Nº 20	0.840	13.0	1.4	2.1	97.9	0 0	Datos:
Nº 40	0.425	18.3	1.9	4.0	96.0	0 0	Arena Nº4 - Nº 200: 13.0
Nº 60	0.250	21.6	2.3	6.3	93.7	0 0	Finos < Nº 200: 87.0
Nº 100	0.150	28.5	3.0	9.3	90.7	0 0	
Nº 200	0.075	35.0	3.7	13.0	87.0	0 0	
< Nº 200	FONDO	820.9	87.0	100.0	0.0		

#### CURVA GRANULOMETRICA



COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

LAB. TECNILAB S.A.C.  
SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO

JUAN C. ADANAQUE VILLACORTA  
LABORATORISTA

LAB. TECNILAB S.A.C.  
SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO

JOSÉ EDIBEN BENIGNO PEBE  
JEFE DE LABORATORIO  
ING. CIVIL CIP 98594

Mz. "K1" Lt. 32 - Barrio 2 - Sector 1 - IV Etapa.  
Urb. Pachacamac - Villa el Salvador  
Celular: 955340085

ventas@tecnilab.com  
laboratorio\_tecnilab@hotmail.com

## Interpretación del ensayo de análisis granulométrico por tamizado del centro de salud San Martín de Porres

Se determina que el suelo está compuesto de arenas de granos finos bien graduadas (SW) lo cual se considera que es un suelo o terreno excelente para tratamiento en obra. Es de color beige y tiene muy poco de humedad, no es plástico. No encontrándose alguna presencia de nivel freático en las calicatas exploradas.

El suelo debió ser bien compactado, pudiéndose ser remplazados por afirmado para luego compactar, de ahí hacer el uso de solado para posteriormente realizar la construcción de las zapatas o cimentaciones.

Como se conoce el clima húmedo y templado de la zona, la permeabilidad del tipo de suelo y nuestra capital al ser una zona altamente sísmica, este lugar al no tener una adecuada compactación conllevarían a diversas fisuras en muros y cimentaciones de nuestro centro de análisis por asentamiento del terreno.

**Tabla 19:** Clasificación AASTHO de centro de salud San Martín de Porres

Resultados de Análisis granulométrico por tamizado	
LUGAR:	Centro de salud San Martín de Porres
<b>TABLA CLASIFICACION AASTHO: A-3</b>	
Tipo de Material:	Arena fina
Terreno:	Excelente
Nomenclatura:	Suelos con 35% menos de finos

Fuente: Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 17/05/2018

**Tabla 20:** Clasificación SUCS de centro de salud San Martín de Porres

Resultados de Análisis granulométrico por tamizado	
LUGAR:	Centro de salud San Martín de Porres
<b>TABLA CLASIFICACION SUCS: SW</b>	
Denominación típica:	Arenas bien graduada, Arena con poco fino o sin ellos.
Permeabilidad en estado compactado:	Permeable
Resistencia al corte en estado compactado:	Excelente
Comprensibilidad en estado compactado:	Despreciable
Facilidad de tratamiento en obra:	Excelente

Fuente: Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 17/05/2018

**Tabla 21:** Clasificación AASTHO

Clasif. General	Materiales Granulares ( 35% o menos pasa la malla n° 200)						Limos y Arcillas ( 35% pasa malla n° 200 )				
Grupos	A - 1		A - 3	A - 2				A - 4	A - 5	A - 6	A - 7
Subgrupos	A - 1 - a	A - 1 - b		A - 2 - 4	A - 2 - 5	A - 2 - 6	A - 2 - 7				
% que pasa tamiz :											
N° 10	50 máx										
N° 40	30 máx	50 máx	51 mín								
N° 200	15 máx	25 máx	10 máx	35 máx	35 máx	35 máx	35 máx	36 mín	36 mín	36 mín	
Caract. Bajo N° 40											
LL				40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín
IP	6 máx	6 máx	NP	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín
IG	0	0	0	0	0	4 máx	4 máx	8 máx	12 máx	16 máx	20 máx
Tipo de material	Gravas y Arenas		Arena fina	Gravas y arenas limosas y arcillosas				Suelos Limosos		Suelos arcillosos	
Terreno fundación	Excelente		Excelente	Excelente a bueno				Regular a malo			

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones-E050

**Tabla 22:** Clasificación SUCS

Denominaciones típicas de los de los grupos de suelos.	Símbolo del grupo	PROPIEDADES MAS IMPORTANTES			
		Permeabilidad en estado compactado	Resistencia al corte en estado compacto y saturado	Compresibilidad en estado compacto y saturado.	Facilidad de tratamiento en obra.
Gravas bien graduadas,mezclas de grava y arenas con pocos finos o sin ellos.	G W	Permeable	Excelente	Despresiable	Excelente
Gravas mal graduadas,mezclas de arena y grava con pocos finos o sin ellos.	G P	Muy permeable	Buena	Despresiable	Buena
Gravas limosas mal graduadas mezclas de gravas,arena y limo.	G M	Semipermeable a impermeable.	Buena	Despresiable	Buena
Gravas arcillosas, mezclas mal graduadas de gravas,arena y arcilla.	G S	Impermeable	Buena a regular	Muy baja	Buena
Arenas bien graduadas, arenas con grava con pocos finos o sin ellos.	S W	Permeable	Excelente	Despreciable	Excelente
Arenas mal graduadas, arenas con grava con pocos finos o sin ellos.	S P	Permeable	Buena	Muy baja	Regular
Arenas limosas,mezclas de arena y limo mal graduadas.	S M	Semipermeable a impermeable.	Buena	Baja	Regular
Arenas arcillosas,mezclas de arena y arcilla mal graduadas.	SC	Impermeable	Buena a regular	Baja	Buena
Limos inorgánicos y arenas muy finas polvo de roca, arenas finas arcillosas o limosas con ligera plasticidad	ML	Semipermeable a impermeable.	Regular	Media	Regular
Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas magras	CL	Impermeable	Regular	Media	Buena a Regular
Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.	OL	Semipermeable a impermeable.	Deficiente	Media	Regular
Limos inorgánicos, suelos finos arenosos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos	MH	Semipermeable a impermeable.	Regular a deficiente	elevada	Deficiente
Arcillas inorgánicas de elevada plasticidad, arcillas grasas	CH	Impermeable	Deficiente	elevada	Deficiente
Arcillas orgánicas de plasticidad media a alta	OH	Impermeable	Deficiente	elevada	Deficiente
Turba y otros suelos inorgánicos	Pt	-	-	-	-

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones-E050

### 3.3.1. Resultados del centro de salud Juan Pablo II



#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D 422 / AASHTO T 88 / MTC E107)

**NOMBRE DEL PROYECTO:** EVALUACION Y TRATAMIENTO TECNICO DE PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS DE LOS CENTROS DE SALUD PUBLICO DEL NOVENO SECTOR DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR -LIMA -2018.

**SOLICITANTE:** TALLA SOTELO CRISTIAN VICENTE **Ubicación de la Muestra:** CENTRO MATERNO JUAN PABLO II **FECHA:** 30/04/2018

#### DATOS DE LA MUESTRA

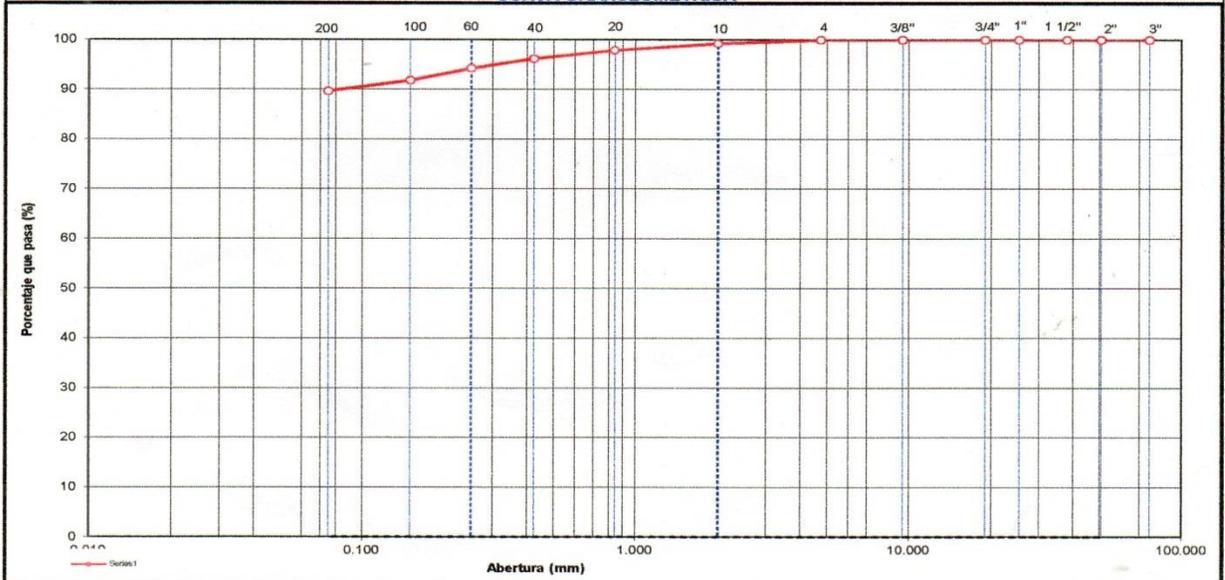
**Material:** M-02 **Codigo Muestra:** C-2 **UBICACION:** VILLA EL SALVADOR - LIMA

**Ubicación de la Muestra:** AV. MARIANO PASTOR SEVILLA S/N-SECTOR 9-GRUPO 6 -VILLA EL SALVADOR

**Tamaño Máximo:** 3" **Peso Inicial Seco:** 890.0 gr. **Peso Lavado Seco:** 91 gr.

TAMIZ	MTC E204 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION Tipo:	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0		Contenido de Humedad (%) : 22.0		
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0		Limite Líquido (LL) : N.P		
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	0	Limite Plástico (LP) : N.P		
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	0	Indice Plástico (IP) : N.P		
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	0	Clasificación (SUCS) : SW		
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0	0	Clasificación (AASHTO) : A-3		
1/2"	12.500	0.0	0.0	0.0	100.0	0			
3/8"	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0	0			
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.0	100.0	0			
Nº 4	4.750	0.0	0.0	0.0	100.0	0			
Nº 10	2.000	6.0	0.7	0.7	99.3	0			
Nº 20	0.840	12.3	1.4	2.1	97.9	0	<b>Datos:</b>		
Nº 40	0.425	15.2	1.7	3.8	96.2	0	Arena Nº4 - Nº 200 : 10.3		
Nº 60	0.250	17.0	1.9	5.7	94.3	0	Finos < Nº 200 : 89.7		
Nº 100	0.150	22.0	2.5	8.1	91.9	0			
Nº 200	0.075	19.0	2.1	10.3	89.7	0			
< Nº 200	FONDO	798.5	89.7	100.0	0.0				

#### CURVA GRANULOMÉTRICA



#### COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

LAB. TECNILAB S.A.C.  
SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO  
JUAN C. ADANAQUE VILLACORTA  
LABORATORISTA

LAB. TECNILAB S.A.C.  
SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO  
GUIDO RUBEN BENIGNO PEBE  
JEFE DE LABORATORIO  
ING. CIVIL CIP 9859+

### **Interpretación del ensayo de análisis granulométrico por tamizado del centro de salud Juan Pablo II**

Se determina que el suelo está compuesto de arenas de granos finos bien graduadas (SW) lo cual se considera que es un suelo o terreno excelente para tratamiento en obra. Es de color beige y tiene muy poco de humedad, no es plástico. No encontrándose alguna presencia de nivel freático en las calicatas exploradas.

El suelo debió ser bien compactado, pudiéndose ser reemplazados por afirmado para luego compactar, de ahí hacer el uso de solado para posteriormente realizar la construcción de las zapatas o cimentaciones. Como se conoce el clima húmedo y templado de la zona, la permeabilidad del tipo de suelo y nuestra capital al ser una zona altamente sísmica, este lugar al no tener una adecuada compactación conllevarían a diversas fisuras en muros y cimentaciones de nuestro centro de análisis por asentamiento del terreno.

**Tabla 23:** Clasificación AASTHO de centro de salud Juan Pablo II

Resultados de Análisis granulométrico por tamizado	
LUGAR:	Centro de salud San Martin de Porres
<b>TABLA CLASIFICACION AASTHO: A-3</b>	
Tipo de Material:	Arena fina
Terreno:	Excelente
Nomenclatura:	Suelos con 35% menos de finos

*Fuente: Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 17/05/2018*

**Tabla 24:** Clasificación SUCS de centro de salud Juan Pablo II

Resultados de Análisis granulométrico por tamizado	
LUGAR:	Centro de salud San Martin de Porres
<b>TABLA CLASIFICACION SUCS: SW</b>	
Denominación típica:	Arenas bien graduada, Arena con poco fino o sin ellos.
Permeabilidad en estado compactado:	Permeable
Resistencia al corte en estado compactado:	Excelente
Comprensibilidad en estado compactado:	Despreciable
Facilidad de tratamiento en obra:	Excelente

*Fuente: Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 17/05/2018*

**Tabla 21:** Clasificación AASTHO

Clasif. General	Materiales Granulares ( 35% o menos pasa la malla nº 200)						Limos y Arcillas ( 35% pasa malla nº 200 )				
	A - 1		A - 3	A - 2				A - 4	A - 5	A - 6	A - 7
	A - 1 - a	A - 1 - b		A - 2 - 4	A - 2 - 5	A - 2 - 6	A - 2 - 7				
% que pasa tamiz :											
Nº 10	50 máx										
Nº 40	30 máx	50 máx	51 mín								
Nº 200	15 máx	25 máx	10 máx	35 máx	35 máx	35 máx	35 máx	36 mín	36 mín	36 mín	
Caract. Bajo Nº 40											
LL				40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín
IP	6 máx	6 máx	NP	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín
IG	0	0	0	0	0	4 máx	4 máx	8 máx	12 máx	16 máx	20 máx
Tipo de material	Gravas y Arenas		Arena fina	Gravas y arenas limosas y arcillosas				Suelos Limosos		Suelos arcillosos	
Terreno fundación	Excelente		Excelente	Excelente a bueno				Regular a malo			

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones-E050

**Tabla 22:** Clasificación SUCS

Denominaciones típicas de los de los grupos de suelos.	Símbolo del grupo	PROPIEDADES MAS IMPORTANTES			
		Permeabilidad en estado compactado	Resistencia al corte en estado compacto y saturado excelente	Compresibilidad en estado compacto y saturado.	Facilidad de tratamiento en obra.
Gravas bien graduadas,mezclas de grava y arenas con pocos finos o sin ellos.	G W	Permeable	Excelente	Despresiable	Excelente
Gravas mal graduadas,mezclas de arena y grava con pocos finos o sin ellos.	G P	Muy permeable	Buena	Despresiable	Buena
Gravas limosas mal graduadas mezclas de gravas,arena y limo.	G M	Semipermeable a impermeable.	Buena	Despresiable	Buena
Gravas arcillosas, mezclas mal graduadas de gravas,arena y arcilla.	G S	Impermeable	Buena a regular	Muy baja	Buena
Arenas bien graduadas, arenas con grava con pocos finos o sin ellos.	S W	Permeable	Excelente	Despreciable	Excelente
Arenas mal graduadas, arenas con grava con pocos finos o sin ellos.	S P	Permeable	Buena	Muy baja	Regular
Arenas limosas,mezclas de arena y limo mal graduadas.	S M	Semipermeable a impermeable.	Buena	Baja	Regular
Arenas arcillosas,mezclas de arena y arcilla mal graduadas.	SC	Impermeable	Buena a regular	Baja	Buena
Limos inorgánicos y arenas muy finas polvo de roca, arenas finas arcillosas o limosas con ligera plasticidad	ML	Semipermeable a impermeable.	Regular	Media	Regular
Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas magras	CL	Impermeable	Regular	Media	Buena a Regular
Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.	OL	Semipermeable a impermeable.	Deficiente	Media	Regular
Limos inorgánicos, suelos finos arenosos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos	MH	Semipermeable a impermeable.	Regular a deficiente	elevada	Deficiente
Arcillas inorgánicas de elevada plasticidad, arcillas grasas	CH	Impermeable	Deficiente	elevada	Deficiente
Arcillas orgánicas de plasticidad media a alta	OH	Impermeable	Deficiente	elevada	Deficiente
Turba y otros suelos inorgánicos	Pt	-	-	-	-

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones-E050

### 3.3. Ensayo de la carbonatación y Ph del centro de salud San Martin de Porres

## INFORME DE CARBONATACIÓN y PH

Informe del : Mag. Ing. CARLOS VILLEGAS MARTÍNEZ  
Solicitante : CRISTHIAN VICENTE TALLA SOTELO  
Obra : EVALUACIÓN Y TRATAMINETO TÉCNICO DE PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS DE LOS CENTROS DE SALUD PÚBLICA DEL NOVENO SECTOR DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR - LIMA 2018

Ubicación : CALLE LOS BOMBEROS S/N ST 9-GPIS - VILLA EL SALVADOR  
Asunto : Ensayo de Carbonatación.  
Fecha : 25/05/2018

**MUESTRA** : Consistente en un testigo diamantino de concreto correspondiente a una columna de concreto armado de la edificación.  
La muestra extraída de la columna fueron proporcionado por el solicitante, indicando como fecha de obtención de la muestra el 19 de Mayo del 2018.

**DEL ENSAYO** : Se aplica el indicador llamado Fenolftaleína sobre la superficie del concreto a diferentes profundidades. El ensayo consiste en aplicar el indicador a la superficie de la muestra de concreto, lo que produce una coloración rosa oscuro indicando que no presenta carbonatación, en caso contrario si las áreas del concreto no cambiarán de color indican que presentan carbonatación.

Fecha de ensayo : 19 de Mayo del 2018

**RESULTADO DEL ENSAYO** : En el cuadro adjunto se muestran los ensayos de carbonatación.

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	LONGITUD DE LA MUESTRA DE CONCRETO EXTRAIDA L ( cm)	ZONA CARBONATADA (cm)	ZONA NO CARBONATADA (cm)	OBSERVACIONES:	PH
1	COLUMNA 1	18.5	1,5	17,0	Presenta carbonatación en zona exterior, en contacto con el medio ambiente	11,51

**NOTAS:**

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe, total o parcialmente, sin la autorización del suscrito.
- 2) El resultado del ensayo corresponde a las muestra proporcionada por el solicitante.

  
Mag. Ing. Carlos Villegas Martínez  
Especialista en Tecnología del concreto

# Ensayo de PH centro de salud San Martin de Porres



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

### Facultad de Ingeniería Civil

#### LABORATORIO QUÍMICO FIC

#### ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

SOLICITANTE: CRISTIAN VICENTE TALLA SOTELO

EXPEDIENTE: LQU18-589

OBRA: EVALUACIÓN Y TRATAMIENTO TÉCNICO DE PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS DE LOS CENTROS DE SALUD PÚBLICO DEL NOVENO SECTOR DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR – LIMA 2018  
Ubicación de la obra: Centro de Salud San Martín de Porres

UBICACIÓN: CALLE LOS BOMBEROS S/N ST 9-GPIS – VILLA EL SALVADOR

TIPO DE MATERIAL: TESTIGO DE DIAMANTINA  
CI: COLUMNA

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 22-05-18

ANÁLISIS DE:	pH  MTC E 119 ASTMD 4792
TIPO DE MATERIAL:  TESTIGO DE DIAMANTINA  CI: COLUMNA  Ubicación de la Obra: Centro de Salud San Martín de Porres Villa el Salvador	11,51

Lima, 24 de Mayo del 2018

  
CARMEN M. REYES CUBAS  
MSc. ING. JEFA (e) DEL LABORATORIO  
Laboratorio de Química de la Universidad Nacional de Ingeniería  
Facultad de Ingeniería Civil  
REPUBLICA DEL PERÚ  
LABORATORIO QUÍMICO

El Laboratorio no responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra

Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Perú  
Apartado Postal 1301 Lima 100 - Perú / Telefax: (511) 481 - 9845  
Central Telefónica: 481-1070 / Anexo: 295

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada



Engineer  
Technolc  
Accredit  
Commiss

### Interpretación del ensayo de PH del centro de salud San Martin de Porres

El ensayo químico de PH realizado a las muestras de diamantina extraídas de la columna C-1 nos indican que:

La columna C-1 nos indica que acero de la columna aun no es vulnerable al fenómeno químico de la corrosión ya que el ensayo realizado a esta columna nos indica que tiene un PH de 11.51 por lo tanto se aprecia que es ligeramente menor a un PH de 12 que debería presentar el concreto.

### Interpretación del ensayo de carbonatación del centro de salud San Martin de Porres

Los resultados obtenidos por la carbonatación realizada en las columnas C-1 nos indican que:

En la columna C-1 se puede apreciar un avance de carbonatación de 1.5 cm desde el exterior hacia el interior lo que nos está indicando que la carbonatación está fuera de la zona de recubrimiento de protección del acero de la corrosión.



**Figura N° 42:** Escala de PH

**Fuente:** Elaboración propia 15 de Junio del 2018

### 3.4 Metrados y presupuestos de centro de salud público

Se procedió a realizar el metrado de los daños patológicos para poder sacar cantidades y se realizarán los costos donde están incluidos la mano de obra, materiales y herramientas para así poder obtener el presupuesto final para poder darle soluciones técnicas y poder reparar los problemas patológicos en los centros de salud publico San Martin de Porres y Juan Pablo II en Villa el Salvador.

### 3.4.1. Metrado y presupuesto del centro de salud San Martín de Porres

**Tabla 25:** Metrado del centro de salud San Martín de Porres

METRADO DE DAÑOS PATOLOGICOS EN CENTRO DE SALUD SAN MARTIN DE PORRES				
CENTRO DE SALUD		SAN MARTIN DE PORRES		
UBICACIÓN				
ITEMS	TIPO DE PATOLOGIA	AMBIENTE	UNID	METRADO
1	Eflorescencia en muros	Estadística	m2	8
		Consultorio Targa	m2	15
		Nutricion	m2	6
		Consultorio adulto mayor	m2	16
		Sub café	m2	13
		Secretaria	m2	10
<b>Total=</b>				<b>68m2</b>
2	Eflorescencia en vigas	S.I.S	m2	5
		Almacen	m2	7
		Vestuario varones	m2	11
		Vestuario mujeres	m2	12
<b>Total=</b>				<b>35m2</b>
3	Erosion en muro	Patio	m2	95
		Consultorio odontologia	m2	65
		Secretaria	m2	46
		Laboratorio	m2	30
<b>Total=</b>				<b>236m2</b>
4	Humedad en muros	Baño S.I.S	m2	30
		Urinario -espera	m2	35
		Planificacion familiar	m2	15
<b>Total=</b>				<b>80m2</b>
5	Humedad en losa	Seguro S.I.S	m2	7
		Comedor	m2	13
		Vestuario varones	m2	10
		Vestuario mujeres	m2	14
		Consultorio pediatria	m2	6
<b>Total=</b>				<b>50m2</b>
7	Corrosion en columnas	Nutricion	m2	2
		Bacteriologia	m2	1
		Secretaria	m2	1
<b>Total=</b>				<b>4m2</b>
8	Desprendimiento(tarrajeo en muros)	Consultorio pediatria	m2	6
		Consultorio ecografia	m2	5
		Farmacia	m2	4
		Archivo	m2	11
		Secretaria	m2	9
		Esterilizacion	m2	7
<b>Total=</b>				<b>42m2</b>
9	Oxidacion en puertas metalicas(2.00 X 1.2)	PCT	m2	2.4
		Vacunacion	m2	2.4
		Personal	m2	2.4
		Estadística	m2	2.4
		Consultorio adulto mayor	m2	2.4
		Vacunacion 2	m2	2.4
<b>Total=</b>				<b>14.4m2</b>
10	Oxidacion en ventana metalicas(6.5X 1.2)	Consultorio medico	m2	7.8
		Comedor	m2	7.8
		Consultorio ecografia	m2	9.12
		Topico	m2	9.12
		Caja	m2	9.84
		Programa PCT	m2	9.84
		PCT	m2	9.84
<b>Total=</b>				<b>63.36m2</b>
16	Grietas en columna (e=1cm)	Seguro S.I.S	m2	1
		Vacunacion	m2	0.5
		Laboratorio	m2	0.5
		Urinario-espera	m2	1
<b>Total=</b>				<b>3 m2</b>
17	Desprendimiento en columnas	Nutricion	m2	2
		Bacteriologia	m2	1
		Secretaria	m2	1
<b>Total=</b>				<b>4m2</b>
18	Eflorescencia en losa	Nebulizacion	m2	25
		Abastecimiento	m2	75
		Servicio social	m2	15
		Abastecimiento	m2	10
<b>Total=</b>				<b>125m2</b>

Fuente: Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 21/05/2018

**Tabla 26:** Presupuesto del centro de salud San Martín de Porres

PRESUPUESTO							
CENTRO DE SALUD		SAN MARTIN DE PORRES					
UBICACIÓN:		Calle los bomberos s/n-St 9 -Gp 15- Villa el Salvador					
TIPO	ITEMS	TPO DE PATOLOGIA	UND	METRADO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
EFLORESCENCIA	1	Eflorescencia (Muro)	m2	68	S/. 23.61	S/. 1,605.48	
	2	Eflorescencia (Vigas)	m2	35	S/. 26.53	S/. 928.55	
	18	Eflorescencia (Losa)	m2	125	S/. 27.07	S/. 3,383.75	
EROSION	3	EROSION(MURO)	m2	142	S/. 118.49	S/. 16,825.58	
HUMEDAD	4	Humedad(muro)	m2	80	S/. 55.00	S/. 4,400.00	
	5	Humedad(losa)	m2	50	S/. 55.57	S/. 2,778.50	
CORROSION	7	Corrosion(columna)	m2	4	S/. 35.73	S/. 142.92	
DESPRENDIMIENTO	8	Desprendimiento tarrajeo en muros	m2	42	S/. 60.46	S/. 2,539.32	
	17	Desprendimiento en columna	m2	4	S/. 55.71	S/. 222.84	
OXIDACION	9	Oxidacion puerta metalica	m2	14.4	S/. 32.57	S/. 469.01	
	10	Oxidacion ventana metalica	m2	63.36	S/. 32.57	S/. 2,063.64	
GRIETA	16	Grieta en columna(e=1cm)	m2	3	S/. 20.79	S/. 62.37	
COSTO DIRECTO							S/. 35,421.95
GASTOS GENERALES DE OBRA (10%)							S/. 3,542.20
UTILIDAD (5%)							S/. 1,771.10
<b>SUB TOTAL</b>							<b>S/. 40,735.25</b>
I.G.V (18%)							S/. 7,332.34
<b>TOTAL</b>							<b>S/. 48,067.59</b>

Fuente: Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 21/05/201

### 3.4.2. Medrado y presupuesto del centro de salud Juan pablo II

**Tabla 27:** Medrado del centro de salud Juan Pablo II

METRADO DE DAÑOS PATOLOGICOS EN CENTRO DE SALUD Juan Pablo II				
CENTRO DE SALUD		Juan Pablo II		
UBICACIÓN				
ITEMS	TIPO DE PATOLOGIA	AMBIENTE	UNID	METRADO
1	Eflorescencia en muros	Cirujia menor	m2	25
		Direccion	m2	18
		Topico	m2	22
		Triaje	m2	15
<b>Total=</b>				<b>80m2</b>
3	Erosion en Muro	Cirujia menor	m2	62
		Pediatria	m2	40
<b>Total=</b>				<b>92m2</b>
4	Humedad en muro	Topico	m2	9
		Cafeteria	m2	17
		Oftalmologia 1	m2	13
		Oftalmologia 2	m2	11
<b>Total=</b>				<b>50m 2</b>
7	Corrosion en columnas	Cuarto de servicio	m2	2
		S.S.H.H mujeres	m2	2
		S.S.H.H hombres	m2	5
		Control del niño	m2	2
		Farmacia	m2	3
Sala de personal medico			m2	1
<b>Total=</b>				<b>15m2</b>
9	Oxidacion en puertas metalicas(2.00X1.00)	S.S.H.H mujeres	m2	2
		S.S.H.H. hombres	m2	2
		Farmacia	m2	2
		Cirujia menor	m2	2
Direccion			m2	2
<b>Total=</b>				<b>10m2</b>
10	Oxidacion ventanas metalicas(8.00x1.50)	Obstetricia	m2	12
		Topico	m2	12
	Oxidacion ventanas metalicas(7.00x1.80)	Cafeteria	m2	12.6
		Oftalmologia 1	m2	12.6
<b>Total=</b>				<b>49.2m2</b>
13	Grieta en muro	Farmacia	m2	2
		Pediatria	m2	3
		Comedor medico	m2	1
		Cafeteria	m2	1
		Oftalmologia 1	m2	1
<b>Total=</b>				<b>8m2</b>
14	Grieta en pisos	Cuarto de servicio	m2	95
		S.S.H.H mujeres	m2	15
		Direccion	m2	25
		Sala de personal medico	m2	115
<b>Total=</b>				<b>250m2</b>
17	Deesprendimiento en columnas	Cuarto de servicio	m2	2
		S.S.H.H mujeres	m2	2
		S.S.H.H hombres	m2	5
		Control del niño	m2	2
		Farmacia	m2	3
Sala de personal medico			m2	1
<b>Total=</b>				<b>15m2</b>

Fuente: Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 21/05/2018

**Tabla 28:** Presupuesto del centro de salud Juan Pablo II

PRESUPUESTO							
CENTRO DE SALUD		JUAN PÁBLO II					
UBICACIÓN:		Av. Mariano Pastor Sevilla s/n-St 9 -Gp 6- Villa el Salvador					
TIPO	ITEMS	TPO DE PATOLOGIA	UND	METRADO	PRECIO UNITARO	PARCIAL	TOTAL
EFLORESCENCIA	1	Eflorescencia en muros	m2	80	S/. 23.61	S/. 1,888.80	
EROSION	3	Erosion en muros	m2	92	S/. 118.49	S/. 10,901.08	
HUMEDAD	4	Humedad en muros	m2	50	S/. 55.00	S/. 2,750.00	
CORROSION	7	Corrosion en columna	m2	15	S/. 35.73	S/. 535.95	
OXIDACION	9	Oxidacion puerta metalica	m2	10	S/. 32.57	S/. 325.70	
	10	Oxidacion ventana metalica	m2	49.2	S/. 32.57	S/. 1,602.44	
GRIETA	13	Grieta en muro	m2	8	S/. 20.60	S/. 164.80	
	14	Grieta en piso	m2	250	S/. 20.69	S/. 5,172.50	
Desprendimiento	17	Desprendimiento en columnas	m2	15	S/. 55.71	S/. 835.65	
						COSTO DIRECTO	S/. 24,176.92
						GASTOS GENERALES DE OBRA (10%)	S/. 2,417.69
						UTILIDAD (5%)	S/. 1,208.85
						<b>SUB TOTAL</b>	<b>S/. 27,803.46</b>
						I.G.V (18&%)	S/. 5,004.62
						<b>TOTAL</b>	<b>S/. 32,808.09</b>

Fuente: Elaboración propia por el autor de la tesis. Fecha: 21/05/2018

## **IV. DISCUSIÓN**

## Discusión

**Hipótesis N 1:** Existe un vínculo entre la causa de patologías constructivas con el procedimiento y mejoramiento de patologías constructivas de los centros de salud público del noveno sector del distrito de Villa El Salvador en el año 2017?

Es importante definir la causa de la patología en la estructura, de esta manera se podrá tomar la mejor elección a seguir para solucionarlas, ya que al no llegar a la causa principal que origina la patología volverán a aparecer o se agravaran la situación de la misma Sin embargo existirán diversos ensayos en laboratorio para determinarlos y son diversas los factores ya sea la falta de mantenimiento como los factores mecánicos, químicos o físicos.

MONROY(2007).*Patologías en estructuras de hormigón armado aplicado amarquesina de l parque Saval,Chile* . Tesis para obtener el Título profesional de Ingeniería civil en la Universidad Austral de Chile El autor formula entre otras las siguientes conclusiones:

El edificio podría estar en mejores condiciones con un mínimo mantenimiento .Se recomienda un tratamiento superficial, con algún tipo de mortero sellante (Sika) y pintura para proteger el hormigón. El ensayo de fenolftaleína arrojó una profundidad de carbonatación de 1.5 cm .De aquí se concluye que el avance del frente de carbonatación se produce desde la superficie expuesta hacia el interior del hormigón armado

CHAVEZ (2011). *”Método de evaluación de patologías en edificaciones de hormigón armado en Punta Arenas.”* Tesis para obtener el Título profesional de Ingeniería Civil en la Universidad Nacional de Magallanes en el país de Chile. Concluye lo siguiente:

Tras esta investigación, se dejó en claro que el Hormigón Armado puede sufrir diversas clases de lesiones y/o fallas, las que provendrán del actuar del medio ambiente o el de las personas involucradas en el proceso de diseño, confección y mantenimiento de este material

Según mis resultados

Corroboramos en la investigación que el uso de ensayos en laboratorios es importante, así mismo es esencial el mantenimiento de la estructura, por investigación personal, se pudo conocer que los dos centros estudiados recibieron un mantenimiento nulo de su infraestructura lo cual originaron diversas patologías

Se realizaron los ensayos de esclerometría en la cual el centro médico San Martín de Porres al analizar una columna demostró que la resistencia mínima es de 157 kg/cm<sup>2</sup> que nos muestra que no cumple con la resistencia de 175 kg/cm<sup>2</sup> de acuerdo a norma E-060 para ser considerado un concreto estructural. En el centro Juan Pablo II en una viga analizada nos dio 103 y 157 kg/cm<sup>2</sup> que no cumplen de acuerdo a la norma mencionada para ser considerada un acero estructural.

Así mismo se realizó un ensayo de Carbonatación y Ph en una columna del centro médico San Martín de Porres en la cual nos muestra que el Ph es de 11.51 que aún no es vulnerable a la corrosión y se aprecia que la carbonatación es de 15 cm desde el exterior al interior de la columna, por lo tanto, no afectará el recubrimiento del acero.

### **Análisis**

Se reafirma que es muy importante darle un mantenimiento a la estructura así como menciona Monroy que uno de las causas de orígenes de patologías fue el mantenimiento igual en nuestro proyecto de investigación el cual el mantenimiento fue nulo. Así mismo se corrobora con la tesis de Monroy con nuestro ensayo realizado de carbonatación de concreto que el avance se da del exterior de la superficie hacia el interior.

**Hipótesis N 2:** Existe un vínculo entre el daño de la estructura con patologías constructivas con el estudio y tratamiento de suelos de los centros de salud público de Villa El Salvador, Lima 2017?

Se debe poner mucho énfasis del estudio de suelos antes del proceso de construcción, investigando el tipo de suelo y que agentes químicos que estará compuesto el mismo, de este modo se tendrá en consideración el tipo de material a utilizar en la estructura, limitando la aparición de patologías constructivas por este motivo.

Shaquihuanga Ayala, D (2014) en su tesis “*Evaluación del estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector fila alta – Jaén*” tesis profesional para obtener el grado de ingeniero civil en la universidad nacional de Cajamarca, determino que: Cada vivienda tiene sus propias características y por ello en la gran mayoría de ella se presentan deficiencias técnicas, por lo cual es mejor que el propietario solicite el asesoramiento de un ingeniero para que supervise la construcción de los muros de albañilería. Cada vez que se prevea la construcción de muros en viviendas, es necesario la realización de un estudio de mecánica de suelos, y de esta manera se diseñará la cimentación de acuerdo al tipo de suelo para evitar el agrietamiento de los muros de albañilería.

Según mis resultados

Corroboramos en la investigación que el uso de ensayos en laboratorios es importante antes de la etapa de la construcción, ya que realizamos en ensayo de análisis granulométrico de suelo para determinar de manera adecuada la distribución de las partículas de un suelo y verificar si el suelo puede ser utilizado para la construcción de proyectos. Tanto en el centro médico San Martín de Porres como en el centro médico Juan Pablo II nos resultó según la clasificación AASTHO: A-3 y SUCS: SW que son un tipo de terreno adecuado para la construcción. Sin embargo el suelo al ser permeable al no haber tenido una adecuada compactación puede haber originado diversas fisuras.

Así mismo, se realizó el ensayo químico de cloruro, sales y sulfatos en la cual en el centro médico San Martín de Porres se obtuvo en cloruros 1955 ppm, en sulfatos se obtuvo 1920 ppm. En el centro Juan Pablo II se obtuvo en cloruros 1855 ppm y en sulfatos 1799 ppm, por lo tanto, se determinara usar un tipo de cemento tipo V para alto contenido de sulfatos y para los muros de albañilerías ladrillos que cumplan las especificaciones técnicas según norma.

### **Análisis**

Se reafirma que es muy importante hacer un estudio de suelos antes de la construcción, para ver qué tipo de terreno tenemos y que agentes químicos se presentan, como menciona en la tesis de Shaquihuanga, se apoya que se debe hacer un estudio de mecánicas de suelos y de esta manera se diseñara la cimentación de acuerdo al tipo de suelo. En nuestra investigación al hacer un estudio de agentes químicos nos ayudara a determinar que materiales emplearemos en la construcción.

**Hipótesis N 3:** Existe un vínculo entre el daño de la estructura con el procedimiento y mejoramiento de patologías constructivas de los centros de salud público del noveno sector del distrito de Villa El Salvador en el año 2017?

Es importante evaluar el daño en la estructura, así mismo, verificar el nivel de severidad de la misma, ya que de esta manera se analizara cual es la patología constructiva que más ataca a la estructura y cuál es el elemento más afectado podrá tomar la mejor elección a seguir para su reparación y evitarnos que vuelvan a aparecer o se agraven su situación, ahorrándonos tiempo y dinero que conllevaría este proceso. Así mismo, darle un valor a una técnica de solución.

León (2015). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del hospital regional Eleazar Guzmán Barrón, Chimbote*. Tesis para obtener el Título profesional de Ingeniería Civil, justificó que:

De la presente investigación se justifica por la necesidad de conocer cuál es el estado actual y la condición de servicio de la infraestructura del cerco perimétrico del Hospital Regional Eleazar Guzmán Barrón. Teniendo en conocimiento los diferentes tipos de patologías identificadas o encontradas, se plantea iniciar una evaluación mediante determinación de áreas afectadas en los diferentes elementos que la conforman, con el fin de obtener los porcentajes de daños que presenten, los niveles de severidad y la condición de servicio que se observa en la infraestructura del cerco perimétrico.

PARAMO (2003). *"Patologías del concreto."* Tesis para obtener el Título profesional de Ingeniería Civil en la universidad de Michoacana México. Concluye lo siguiente:

La rehabilitación comprende una serie de posibles fases: un proyecto arquitectónico para nuevos usos ,un estudio arquitectónico para nuevos usos, un estudio patológico con diagnósticos parciales ,reparaciones de las diferentes unidades constructivas dañadas, y una restauración de los distintos elementos y objetos individuales.

Según mis resultados

Corroboramos que en la investigación que se debe identificar el nivel de severidad de patologías constructivas de las estructuras , en el centro médico San Martín de Porres la patologías mencionadas en el trabajo la que presento un grado moderado fue la oxidación con un 29 %, mientras que los muros es el elemento más afectado por diversas patologías presentan un grado moderado con 25% .En el centro médico Juan Pablo II las diversas patologías se encuentran en un grado leve ,mientras que son las columnas el elemento estructural más afectado por las diversas patologías con un 28 %.

En este caso en el centro médico San Martín de Porres llevar a cabo el tratamiento técnico y la reparación de la misma nos costara la suma de cuarenta y ocho mil sesenta y siete soles con cincuenta y nueve céntimos

En el caso del centro médico Juan Pablo II la reparación con su debido tratamiento técnico asciende a la suma total de treinta y dos mil ochocientos ocho soles con nueve céntimos.

### **Análisis**

Se reafirma que es muy importante hacer el nivel de severidad de la estructura para ver el estado total de la estructura así como menciona León en su tesis que se debe evaluar el grado de severidad de la estructura y la condición de daños por las patologías constructivas.

Así mismo, se reafirma la tesis de Paramo que menciona que se debe hacer la rehabilitación de la estructura analizando las patologías constructivas y haciendo un presupuesto total de la reparación de la misma.

## **V. CONCLUSION**

## CONCLUSION

-En el presente proyecto de investigación se reafirma la relación entre la causa de patologías constructivas con el procedimiento y mejoramiento de patologías constructivas de los centros de público del noveno sector del distrito de Villa El Salvador en el año 2017, ya que de esta manera se podrá tomar la mejor elección para repararla conociendo su causa y evitando que la patologías constructiva vuelva a aparecer o se agrave su situación

- Se reafirma la relación entre el daño de la estructura con patologías constructivas con el estudio y tratamiento de suelos de los centros de salud público de Villa El Salvador, Lima 2017 ya que se debe poner mucho énfasis del estudio de suelos antes del proceso de construcción, ya que mediante este proceso se determinara los materiales a utilizar en la construcción.

- Se reafirma la relación entre el daño de la estructura con procedimiento y mejoramiento de las patologías constructivas de los centros de salud público del noveno sector del distrito de Villa El Salvador en el año 2017 ya que es importante evaluar el daño en la estructura, así mismo, verificar el nivel de severidad de la misma, y hacer el tratamiento técnico con aditivos y cuanto nos costara su reparación total de la estructura

## **VI. RECOMENDACIONES**

## RECOMENDACIONES

En el presente proyecto una de las causas que llevaron a que se origina diversas patologías constructivas fue el nulo mantenimiento que se le dio a la estructura por lo que se recomienda que luego de la reparación de la misma se debe dar un periódico mantenimiento a la estructura de este modo se supervisara que la patología vuelva a aparecer o se origines nuevas por el descuido del cuidado de los centros de salud.

Se recomienda para trabajos futuros poner mucho énfasis en la evaluación de daños cuando se presenten patologías constructivas para, así de este modo, seguir el mejor procedimiento para su solución evitando la pérdida de dinero y tiempo cuando vuelvan a surgir o se agraven las patologías constructivas.

Se recomienda antes de cada inicio de una obra hacer un estudio detallado del tipo de suelo del terreno donde se construirá la estructura ya que este factor es importante para la adecuada elección de materiales y aditivos que se usaran.

Se recomienda emplear en la reparación de los daños causantes por patologías constructivas de la estructura aditivos de calidad que cumplan las normas técnicas establecidas para su uso y que garanticen la correcta reparación de los elementos estructurales afectados.

## **VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

-Avendaño, Elizabeth. Detección, tratamiento y prevención de patologías en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial.

Costa Rica 2006. Tesis (pregrado). Universidad de Costa Rica.

-ARIAS, Fidias. El proyecto de investigación [en línea]. 6.ª ed. Venezuela: episteme, 2012. [consultado 19 de mayo 2017].

-Broto. Enciclopedia de patologías de construcción. Disponible: [file:///C:/Users/Usuario/Documents/enciclopedia\\_broto\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](file:///C:/Users/Usuario/Documents/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf)

-Chávez, Alex. Método de evaluación de patologías en edificaciones de hormigón Armado en Punta Arenas. Chile 2011. Tesis (pregrado). Universidad de Magallanes.

-Florentín y Granada. Patologías constructivas en edificios, prevenciones y soluciones. Universidad nacional de Asunción. Paraguay

-HERNANDEZ, Rolando y COELLO, Zaida. El paradigma cuantitativo de la investigación científica. La Habana: editorial universitaria, 2008. ISBN: 9789591603432

-HERNANDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos, BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación [en línea]. 5.ª ed. México: McGraw-Hill, 2010 p.4. [consultado 19 de mayo 017]. Disponible.

-Monroy, Raúl. Patologías en estructuras de hormigón armado aplicado a marquesina del parque Sabal. Chile 2007. Tesis (pregrado). Universidad Austral de Chile.

-MUÑOZ, Harold. Evaluación y diagnóstico de las estructuras de concreto. Seminario Bogotá 2001.

-Rojo, Roberto. Estudio de manifestaciones patológicas en materiales de construcción aplicado a tres tipologías en edificios. Curso. Universidad Politécnica de Valencia. España.

-Rodríguez, Ventura. Manual de patología de la edificación. Departamento de tecnología de edificación. Madrid.

-.SALDAÑA,Eduardo.DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO EN VIGAS, COLUMNAS Y MURO DE ALBAÑILERÍA DEL MERCADO BUENOS AIRES, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, SEPTIEMBRE 2016.Tesis (pregrado).Universidad Católica de los Ángeles Chimbote.2016

- Shaquihuanga, Darween. Evaluación del estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector Fila Alta –Jaén.Tesis(pregrado). Universidad nacional de Cajamarca.

-PALELLA, Santa y MARTINS, Feliberto. Metodología de la Investigación Cuantitativa [en línea]. Venezuela: Fedupel. 2012. p86. [fecha de consulta 20 de mayo del 2017].

## **VIII. ANEXOS**

## **Anexo N°1: Matriz de consistencia**

## Anexo N°1: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGIA
<p><b>PROBLEMA GENERAL:</b> ¿De qué manera la adecuada evaluación de patologías constructivas influye en tratamiento técnico de patologías constructivas de los centros de salud público de Villa El Salvador en el año 2017?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECIFICO:</b> ¿De qué manera la causa de la patologías constructivas se relaciona con el procedimiento y tratamiento de patologías constructiva de los centros de salud público de Villa El Salvador 2017? Cuál es la relación entre el daño de la estructura con patologías constructivas con el estudio y tratamiento de suelos de los centros de salud público de Villa El Salvador, Lima 2017? De qué manera el daño en la estructura se relaciona con el procedimiento y mejoramiento de patologías constructivas de los centros de salud público de Villa El Salvador, 2017?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b> Determinar la relación existente entre las evaluaciones con el tratamiento técnico de las patologías constructivas de los centros de salud público en Villa El Salvador 2017.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICO:</b> Identificar la relación entre la causa de patologías constructivas con el procedimiento y tratamiento de patologías constructivas de los centros de salud público de Villa El Salvador 2017. Identificar la relación entre el daño de la estructura con patologías constructivas con el estudio y tratamiento de suelos de los centros de salud público de Villa El Salvador, Lima 2017. Identificar la relación entre el daño de la estructura con el procedimiento y mejoramiento de las patologías constructivas de los centros de salud público de Villa El Salvador 2017.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL:</b> Existe un vínculo entre las evaluaciones y el tratamiento técnico de las patologías constructivas de los centros de salud público en Villa El Salvador 2017.</p> <p>Hipótesis específicas Existe un vínculo entre la causa de patologías constructivas con el procedimiento y tratamiento de patologías constructivas de los centros de salud público de Villa El Salvador 2017.</p> <p>Existe un vínculo entre el daño de la estructura con patologías constructivas con el estudio y tratamiento de suelos de los centros de salud público de Villa El Salvador, Lima 2017.</p> <p>Existe un vínculo entre el daño de la estructura con el procedimiento y mejoramiento de las patologías constructivas de los centros de salud público de Villa El Salvador 2017.</p>	<p><b>VARIABLE1:</b> Evaluación de patologías constructivas</p> <p><b>INDICADORES</b></p> <p>-causa de patologías constructivas</p> <p>-Daños en la estructura</p> <p><b>VARIABLE 2:</b> Tratamiento técnico de patologías constructivas</p> <p><b>INDICADORES</b></p> <p>Estudio y tratamiento de suelos</p> <p>Procedimiento y mejoramiento de patologías constructivas</p>	<p><b>TIPO DE INVESTIGACION:</b> Tipo aplicada</p> <p><b>NIVEL DE INVESTIGACIÓN:</b> La investigación se considera Explicativa</p> <p><b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:</b> No Experimental</p> <p><b>TÉCNICA:</b> Esclerometria Análisis granulométrico de suelos Cantidad de sales y solubles Carbonatación y PH</p> <p><b>INSTRUMENTO:</b> Programa Costos y presupuestos Planos Normas Técnicas Peruanas</p>

**Anexo N°2:** Formatos de ficha de ficha de inspección, esclerometria y cantidad de sales solubles,

FICH A TÉCNICA #:

Ficha técnica	
Obra:	Código:
Dirección:	
Uso actual:	Uso original: Multifamiliar
Lesión:	Ubicación:
Descripción:	
Posibles causas:	
Tratamiento:	
Observaciones:	

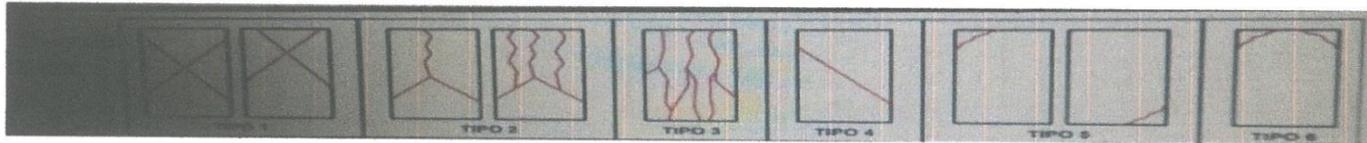
	<b>TÍTULOS:</b>	<b>FICHA DE INSPECCIÓN</b>											
<b>MUESTRA</b>			<b>PLANO EN PLANTA INDICANDO LA MUESTRA</b>										
AUTOR: ASESOR: 1 EROSIÓN      4 FISURAS      7 HUMEDAD POR CAPILARIDAD 2 EFLORESCENCIA      5 CANGREJERAS      8 HUMEDAD 3 GRIETAS      6 CRIOFLORESCENCIA													
<b>MUESTRA</b>	<b>ELEMENTOS</b>	<b>COLUMNA</b>			<b>VIGAS</b>			<b>LOSA</b>			<b>MURO</b>		
		ÁREA:		M2	ÁREA:		M2	ÁREA:		M2	ÁREA:		M2
	PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
	EROSIÓN												
	EFLORESCENCIA												
	GRIETAS												
	FISURAS												
<b>FOTOGRAFÍA</b>	CANGREJERAS												
	CRIOFLORESCENCIA												
	CAPILARIDAD												
	HUMEDAD												
<b>PLANO EN ELEVACIÓN</b>													

FORMATO N°1

EXTRACCION DE TESTIGOS DIAMANTINOS

NTP 339 034

SOLICITANTE			
OBRA			
UBICACIÓN DE LA OBRA			
OBSERVACIONES			
DNI	TELEFONO	FIRMA:	FECHA



N°	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	FECHA		DIAMETRO (cm)	ALTURA(CM)	MASA(g)	CARGA MAXIMA(kg)	TIPO DE FRACTURA
		OBTENCION	ENSAYO					
1								
2								
3								
4								
5								

*Agustin V. Corzo A.*  
C.I.P. N° 50070

*Miliana Quiroga Asto*  
C.I.P. N° 180960

*GHERSON J. MEDINA RAMOS*  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 188623

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Laboratorio No. 2 de Mecánica de Suelos y Pavimentos	FACULTAD DE INGENIERÍA DPTO. DE VÍAS - LAB, MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
	MANUAL DE LABORATORIO
SOLICITA: OBRA: UBICACIÓN: FECHA:	
SONDAJE: MUESTRA: PROFUNDIDAD: ESTADO:	Clasif (SUCS) Velocidad (mm/min) Coef. Anillo Cr (

DATOS DEL ESPECIMEN 1

LONGITUD (cm)	Peso del Espec. (gr)
ALTURA (cm)	Dens. Nat (kg/cm <sup>3</sup> )
Area (cm <sup>2</sup> )	Hum. Final (%)
VOLUM (cm <sup>3</sup> )	Esf. Normal (kg/cm <sup>2</sup> )
HUM INICIAL (%)	Carga. Normal (kg)

  
 Agustín V. CORZO B. LIAGA  
 C.I.P. 50070

  
 Liliana Quispe Asto  
 C.I.P. 180960

  
 GERSON J. MEDINA  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 188823

ESTUDIO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS

PROYECTO:

COMPONENTE

UBICACIÓN:

FECHA:

SONDAJE :

PROFUNDIDAD:

OBSERVACIONES:

	N° MUESTRA	C1M1	C1M2	C2 M1	C2M2	C3 M1	C3M2	C4 M1	C4 M2	C5 M1
	PROFUNDIDAD									
1	N° DE CAPSULA									
2	PESO DE CAPSULA									
3	PESO CAP.+AGUA+PSAL									
4	PESO CAP.+PSAL									
5	PESO SAL+1									
6	PESO AGUA									
7	% SAL									

*Agustin V. Conzo Murga*  
 AGUSTIN V. CONZO MURGA  
 C.I.P. NO 50070

*Kiliana Quiroga Asto*  
 Kiliana Quiroga Asto  
 C.I.P. 180960

*Gherson J. Medina Ramos*  
 GHERSON J. MEDINA RAMOS  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 168823

**Anexo N°3:** Precios unitarios de los centros de salud medicos San Martin de Porres y Juan Pablo II

## Precios unitarios del centro de salud medico San Martín de Porres

Centro de salud San Martín de Porres								
<b>TRATAMIENTO DE HUMEDAD</b>								
RA	Centro de salud San Martín de Porres							
DIR	Calle los bomberos s/n-Gp 15- Villa el Salvador							
HA	may-18							
<b>PARTIDA TRATAMIENTO DE HUMEDAD (Hongos y Moho) en techos</b>								
<b>CUADRILLA IOP + 0,1 CAP</b>								
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
1.00		TRATAMIENTO DE HUMEDAD (Hongos y Moho) en techos					M2	55.57
			RENDIMIENTO	63.000	M2/DIA			
		<b>MATERIALES</b>						
		<b>MANO DE OBRA</b>						2.85
		CAPATAZ	hh	0.10	0.01	25.82	0.33	
		OPERARIO	hh	1.00	0.13	19.86	2.52	
		<b>MATERIALES</b>						52.63
		LIJA DE AGUA # 100	und		0.13	1.55	0.20	
		IGOL SELLAMURO (SIKA)	gl		0.50	93.10	46.55	
		SIKA ESTUCA ACRILICO(Majestad)	kg		0.20	24.40	4.88	
		PINTURA LATEX (KOLOR) 2 manos	gl		0.05	20.00	1.00	
		<b>EQUIPOS</b>						0.09
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	2.85	0.09	
<b>TRATAMIENTO DE HUMEDAD (Hongos y Moho) EN MURO</b>								
<b>CUADRILLA IOP + 0,1 CAP</b>								
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
2.00		TRATAMIENTO DE HUMEDAD (Hongos y Moho) EN MURO					M2	55.00
			RENDIMIENTO	65.000	M2/DIA			
		<b>MATERIALES</b>						
		<b>MANO DE OBRA</b>						2.30
		CAPATAZ	hh	0.10	0.01	25.82	0.32	
		OPERARIO	hh	1.00	0.10	19.86	1.99	
		<b>MATERIALES</b>						52.63
		LIJA DE AGUA # 100	und		0.13	1.55	0.20	
		IGOL SELLAMURO (SIKA)	gl		0.50	93.10	46.55	
		SIKA ESTUCA ACRILICO(Majestad)	kg		0.20	24.40	4.88	
		PINTURA LATEX (KOLOR) 2 manos	gl		0.05	20.00	1.00	
		<b>EQUIPOS</b>						0.07
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	2.30	0.07	

TRATAMIENTO DE EFLORESCENCIA									
OBRA	Centro de salud San Martin de Porres								
LUGAR	Calle los bomberos s/n-Gp 15- Villa el Salvador								
FECHA	may-18								
PARTIDA	TRATAMIENTO DE EFLORESCENCIA EN MURO								
CUADRILLA	1OP + 0,1 CAP								
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL	
02.01.00	TRATAMIENTO DE EFLORESCENCIA EN MURO						M2	23.61	
			RENDIMIENTO	20.000 M2/DIA					
	MATERIALES								
	MANO DE OBRA								
		CAPATAZ	hh	0.10	0.04	25.82	1.03	8.98	
		OPERARIO	hh	1.00	0.40	19.86	7.94		
	MATERIALES								
		LJA DE AGUA # 100	und		0.19	1.55	0.29	14.36	
		Sika Mur® InjetoCream-100	und		0.10	70.40	7.04		
		SIKA 1 LIQUIDO	gl		0.23	26.90	6.19		
		PINTURA LATEX (KOLOR) 2 manos	gl		0.04	20.00	0.84		
	EQUIPOS								
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			0.03	8.98	0.27	0.27
OBRA	Centro de salud San Martin de Porres								
LUGAR	Calle los bomberos s/n-Gp 15- Villa el Salvador								
FECHA	may-18								
PARTIDA	TRATAMIENTO DE EFLORESCENCIA								
CUADRILLA	1OP + 0,1 CAP								
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL	
02.02.00	TRATAMIENTO DE EFLORESCENCIA EN VIGA						M2	26.53	
			RENDIMIENTO	15.000 M2/DIA					
	MATERIALES								
	MANO DE OBRA								
		CAPATAZ	HH	0.10	0.05	25.82	1.38	11.97	
		OPERARIO	HH	1.00	0.53	19.86	10.59		
	MATERIALES								
		LJA DE AGUA # 100	und		0.17	1.61	0.27	14.20	
		CHEMA CLEAN MULTIUSO (1 Litro)	l		0.14	16.86	2.41		
		CHEMA TOP ANTISALITRE TIPO PINTURA	gl		0.05	126.00	6.30		
		TEMPLE 25KG (Majestad)	kg		0.25	17.50	4.38		
		PINTURA LATEX (KOLOR) 2 manos	gl		0.04	20.00	0.84		
	EQUIPOS								
		HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			0.03	11.97	0.36	0.36
OBRA	Centro de salud San Martin de Porres								
LUGAR	Calle los bomberos s/n-Gp 15- Villa el Salvador								
FECHA	may-18								
PARTIDA	TRATAMIENTO DE EFLORESCENCIA EN TECHO								
CUADRILLA	1OP + 0,1 CAP								
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL	
02.03.00	TRATAMIENTO DE EFLORESCENCIA EN TECHO						M2	27.07	
			RENDIMIENTO	15.000 M2/DIA					
	MATERIALES								
	MANO DE OBRA								
		CAPATAZ	HH	0.10	0.05	25.82	1.38	12.50	
		OPERARIO	HH	1.00	0.56	19.86	11.12		
	MATERIALES								
		LJA DE AGUA # 100	und		0.17	1.61	0.27	14.20	
		CHEMA CLEAN MULTIUSO (1 Litro)	l		0.14	16.86	2.41		
		CHEMA TOP ANTISALITRE TIPO PINTURA	gl		0.05	126.00	6.30		
		TEMPLE 25KG (Majestad)	kg		0.25	17.50	4.38		
		PINTURA LATEX (KOLOR) 2 manos	gl		0.04	20.00	0.84		
	EQUIPOS								
		HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			0.03	12.50	0.37	0.37
TRATAMIENTO PARA EROSION									
OBRA	Centro de salud San Martin de Porres								
LUGAR	Calle los bomberos s/n-Gp 15- Villa el Salvador								
FECHA	may-18								
PARTIDA	TRATAMIENTO PARA LA EROSION DE MURO								
CUADRILLA	1OP + 1PE + 0,1 CAP								
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL	
03.01.00	TRATAMIENTO PARA LA EROSION DE MURO						M2	118.49	
			RENDIMIENTO	5.000 M2/DIA					
	MATERIALES								
	MANO DE OBRA								
		CAPATAZ	hh	0.10	0.16	25.82	4.13	59.36	
		OPERARIO	hh	1.00	1.60	19.86	31.78		
		PEON	hh	1.00	1.60	14.66	23.46		
	MATERIALES								
		LADRILLO KK 18 HUECOS (LARK)	und		37.00	0.55	20.35	57.35	
		ARENA GRUESA	m3		0.03	38.05	1.14		
		CEMENTO TIPO V (QUISKELLA)	bl		0.15	26.80	4.05		
		AGUA	m3		0.01	1.80	0.01		
		IGOL SELLAMURO	kg		0.60	53.00	31.80		
	EQUIPOS								
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			0.03	59.36	1.78	1.78

TRATAMIENTO PARA CORROSION Y DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO								
OBRA	Centro de salud San Martin de Porres							
LUGAR	Calle los bomberos s/n-Gp 15- Villa el Salvador							
FECHA	may-18							
PARTIDA	CORROSIÓN DE ACERO EN COLUMNA							
CUADRILLA	IOP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
04.01.00		CORROSIÓN DE ACERO ENCOLUMNA					UND	35.73
			RENDIMIENTO	8.000	UND/DIA			
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						22.44
		CAPATAZ	hh	0.10	0.10	25.82	2.58	
		OPERARIO	hh	1.00	1.00	19.86	19.86	
		MATERIALES						12.62
		REMOVEDOR DE ÓXIDO CHEMA	gl		0.14	44.63	6.25	
		Z PRIMER (Epóxico)	gl		0.03	185.28	5.37	
		CHEMA INHIBIDOR DE CORROSION	gl		0.02	49.80	1.00	
		EQUIPOS						0.67
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	22.44	0.67	
OBRA	Centro de salud San Martin de Porres							
LUGAR	Calle los bomberos s/n-Gp 15- Villa el Salvador							
FECHA	may-18							
PARTIDA	TRATAMIENTO PARA EL DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN COLUMNA							
CUADRILLA	IOP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
04.02.00		TRATAMIENTO PARA EL DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO					UND	55.71
			RENDIMIENTO	6.000	UND/DIA			
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						29.92
		CAPATAZ	hh	0.10	0.13	25.82	3.44	
		OPERARIO	hh	1.00	1.33	19.86	26.48	
		MATERIALES						24.89
		SIKADUR 32 GEL	kl		0.09	58.90	5.30	
		SKA REP	bs		0.90	12.00	10.80	
		SIKA IGOL SELLAMURO	gl		0.15	53.00	7.95	0.90
		PINTURA LATEX (KOLOR) 2 manos	gl		0.04	20.00	0.84	
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	29.92	0.90	
OBRA	Centro de salud San Martin de Porres							
LUGAR	Calle los bomberos s/n-Gp 15- Villa el Salvador							
FECHA	may-18							
PARTIDA	TRATAMIENTO PARA EL DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO							
CUADRILLA	IOP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
04.03.00		TRATAMIENTO PARA EL DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN MURO					UND	60.46
			RENDIMIENTO	6.000	UND/DIA			
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						29.92
		CAPATAZ	hh	0.10	0.13	25.82	3.44	
		OPERARIO	hh	1.00	1.33	19.86	26.48	
		MATERIALES						29.64
		Z GROUT	bs		0.60	38.98	23.39	
		LJIA DE AGUA # 100	und		0.16	1.61	0.31	
		TEMPLE 25KG (Majestad)	kg		0.25	17.50	5.10	
		PINTURA LATEX (KOLOR) 2 manos	gl		0.04	20.00	0.84	
		EQUIPOS						0.90
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	29.92	0.90	
TRATAMIENTO DE OXIDO METALICO								
OBRA	Centro de salud San Martin de Porres							
LUGAR	Calle los bomberos s/n-Gp 15- Villa el Salvador							
FECHA	may-18							
PARTIDA	TRATAMIENTO PARA ÓXIDO DE VENTANAS							
CUADRILLA	IOP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
05.01.00		TRATAMIENTO PARA ÓXIDO DE VENTANAS					M2	32.57
			RENDIMIENTO	7.000	M2/DIA			
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						25.65
		CAPATAZ	hh	0.10	0.11	25.82	2.95	
		OPERARIO	hh	1.00	1.14	19.86	22.70	
		MATERIALES						6.15
		REMOVEDOR DE ÓXIDO (Chema)	l		0.16	19.90	3.18	
		LJIA DE AGUA # 100	und		0.17	1.55	0.26	
		CHEMS BASE ZINCROMATO	gl		0.03	42.37	1.27	
		ESMALTE SINTÉTICO (Vencedor)	gl		0.04	35.90	1.44	
		EQUIPOS						0.77
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	25.65	0.77	
		HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.03	25.65	0.77	

OBRA	Centro de salud San Martín de Porres							
LUGAR	Calle los bomberos s/n-Gp 15- Villa el Salvador							
FECHA	may-18							
<b>PARTIDA</b>	<b>TRATAMIENTO PARA ÓXIDO DE PUERTAS</b>							
<b>CUADRILLA</b>	<b>1OP + 0,1 CAP</b>							
<b>PROPIO</b>	<b>CODIGO</b>	<b>INSUMO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PARCIAL</b>	<b>SUBTOTAL</b>
05.02.00	TRATAMIENTO PARA ÓXIDO DE PUERTAS						M2	32.57
			RENDIMIENTO	7.000 M2/DIA				
	MATERIALES							
	MANO DE OBRA							25.65
	CAPATAZ		hh	0.10	0.11	25.82	2.95	
	OPERARIO		hh	1.00	1.14	19.86	22.70	
	MATERIALES							6.15
	REMOVEDOR DE ÓXIDO (Chema)		l		0.16	19.90	3.18	
	LJJA DE AGUA # 100		und		0.17	1.55	0.26	
	CHEMS BASE ZINCROMATO		gl		0.03	42.37	1.27	
	ESMALTE SINTÉTICO (Vencedor)		gl		0.04	35.90	1.44	
	EQUIPOS							0.77
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.03	25.65	0.77	

#### TRATAMIENTO PARA GRIETA

OBRA	Centro de salud San Martín de Porres							
LUGAR	Calle los bomberos s/n-Gp 15- Villa el Salvador							
FECHA	may-18							
<b>PARTIDA</b>	<b>TRATAMIENTO GRIETAS</b>							
<b>CUADRILLA</b>	<b>1OP + 0,1 CAP</b>							
<b>PROPIO</b>	<b>CODIGO</b>	<b>INSUMO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PARCIAL</b>	<b>SUBTOTAL</b>
06.01.00	TRATAMIENTO GRIETAS EN COLUMNA						M	20.79
			RENDIMIENTO	14.000 M/DIA				
	MATERIALES							
	MANO DE OBRA							13.39
	CAPATAZ		hh	0.10	0.06	25.82	1.48	
	OPERARIO		hh	1.00	0.60	19.86	11.92	
	PEON		hh	0.50	0.35	14.66	5.13	
	MATERIALES							7.00
	SIKADUR 52		l		0.10	70.00	7.00	
	EQUIPOS							0.40
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.03	13.39	0.40	
	COMPRESOR DE AIRE		hh	1.00	0.57	12.50	7.14	

## Precios unitarios del centro de salud Juan Pablo II

TRATAMIENTO DE EFLORESCENCIA								
OBRA	Centro de salud Juan Pablo II							
LUGAR	Av. Mariano Pastor Sevilla-sector 9-grupo 6-Villa el Salvador							
FECHA	may-18							
PARTIDA	TRATAMIENTO DE EFLORESCENCIA EN MURO							
CUADRILLA	1OP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.01.00		TRATAMIENTO DE EFLORESCENCIA EN MURO					M2	23.61
			RENDIMIENTO	20.000	M2/DIA			
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						8.98
		CAPATAZ	hh	0.10	0.04	25.82	1.03	
		OPERARIO	hh	1.00	0.40	19.86	7.94	
		MATERIALES						14.36
		LJA DE AGUA # 100	und		0.19	1.55	0.29	
		Sika Mur® InjetoCream-100	und		0.10	70.40	7.04	
		SIKA 1 LIQUIDO	gl		0.23	26.90	6.19	
		PINTURA LATEX (KOLOR) 2 manos	gl		0.04	20.00	0.84	
		EQUIPOS						0.27
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	8.98	0.27	
TRATAMIENTO PARA EROSION								
OBRA	Centro de salud Juan Pablo II							
LUGAR	Av. Mariano Pastor Sevilla-sector 9-grupo 6-Villa el Salvador							
FECHA	may-18							
PARTIDA	TRATAMIENTO PARA LA EROSION DE MURO							
CUADRILLA	1OP + 1PE + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
02.01.00		TRATAMIENTO PARA LA EROSION DE MURO					M2	118.49
			RENDIMIENTO	5.000	M2/DIA			
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						59.36
		CAPATAZ	hh	0.10	0.16	25.82	4.13	
		OPERARIO	hh	1.00	1.60	19.86	31.78	
		PEON	hh	1.00	1.60	14.66	23.46	
		MATERIALES						57.35
		LADRILLO KK 18 HUECOS (LARK)	und		37.00	0.55	20.35	
		ARENA GRUESA	m3		0.03	38.05	1.14	
		CEMENTO TIPO V (QUISKELLA)	b1		0.15	26.80	4.05	
		AGUA	m3		0.01	1.80	0.01	
		IGOL SELAMURO	kg		0.60	53.00	31.80	
		EQUIPOS						1.78
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	59.36	1.78	
TRATAMIENTO DE HUMEDAD								
OBRA	Centro de salud Juan Pablo II							
LUGAR	Av. Mariano Pastor Sevilla-sector 9-grupo 6-Villa el Salvador							
FECHA	may-18							
PARTIDA	TRATAMIENTO DE HUMEDAD (Hongos y Moho)							
CUADRILLA	1OP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
03.01.00		TRATAMIENTO DE HUMEDAD (Hongos y Moho) EN MURO					M2	55.00
			RENDIMIENTO	65.000	M2/DIA			
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						2.30
		CAPATAZ	hh	0.10	0.01	25.82	0.32	
		OPERARIO	hh	1.00	0.10	19.86	1.99	
		MATERIALES						52.63
		LJA DE AGUA # 100	und		0.13	1.55	0.20	
		IGOL SELAMURO (SIKA)	gl		0.50	93.10	46.55	
		SIKA ESTUCA ACRILICO(Majestad)	kg		0.20	24.40	4.88	
		PINTURA LATEX (KOLOR) 2 manos	gl		0.05	20.00	1.00	
		EQUIPOS						0.07
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	2.30	0.07	
TRATAMIENTO PARA CORROSION Y DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO								
OBRA	Centro de salud Juan Pablo II							
LUGAR	Av. Mariano Pastor Sevilla-sector 9-grupo 6-Villa el Salvador							
FECHA	may-18							
PARTIDA	CORROSION DE ACERO EN COLUMNA							
CUADRILLA	1OP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
04.01.00		CORROSION DE ACERO ENCOLUMNA					UND	35.73
			RENDIMIENTO	8.000	UND/DIA			
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						22.44
		CAPATAZ	hh	0.10	0.10	25.82	2.58	
		OPERARIO	hh	1.00	1.00	19.86	19.86	
		MATERIALES						12.62
		REMOVEDOR DE ÓXIDO CHEMA	gl		0.14	44.63	6.25	
		Z PRIMER (Epóxico)	gl		0.03	185.28	5.37	
		CHEMA INHIBIDOR DE CORROSION	gl		0.02	49.80	1.00	
		EQUIPOS						0.67
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	22.44	0.67	

OBRA	Centro de salud Juan Pablo II								
LUGAR	Av. Mariano Pastor Sevilla-sector 9-grupo 6-Villa el Salvador								
FECHA	may-18								
PARTIDA	TRATAMIENTO PARA EL DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN COLUMNA								
CUADRILLA	IOP + 0,1 CAP								
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL	
04.02.00	TRATAMIENTO PARA EL DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO							UND	55.71
			RENDIMIENTO	6.000 UND/DIA					
		MATERIALES							
		MANO DE OBRA						29.92	
		CAPATAZ	hh	0.10	0.13	25.82	3.44		
		OPERARIO	hh	1.00	1.33	19.86	26.48		
		MATERIALES						24.89	
		SIKADUR 32 GEL	kl		0.09	58.90	5.30		
		SKA REP	bs		0.90	12.00	10.80		
		SIKA IGOL SELLAMURO	gl		0.15	53.00	7.95		
		PINTURA LATEX (KOLOR) 2 manos	gl		0.04	20.00	0.84	0.90	
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	29.92	0.90		
<b>TRATAMIENTO DE OXIDO METALICO</b>									
OBRA	Centro de salud Juan Pablo II								
LUGAR	Av. Mariano Pastor Sevilla-sector 9-grupo 6-Villa el Salvador								
FECHA	may-18								
PARTIDA	TRATAMIENTO PARA ÓXIDO DE VENTANAS								
CUADRILLA	IOP + 0,1 CAP								
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL	
05.01.00	TRATAMIENTO PARA ÓXIDO DE VENTANAS							M2	32.57
			RENDIMIENTO	7.000 M2/DIA					
		MATERIALES							
		MANO DE OBRA						25.65	
		CAPATAZ	hh	0.10	0.11	25.82	2.95		
		OPERARIO	hh	1.00	1.14	19.86	22.70		
		MATERIALES						6.15	
		REMOVEDOR DE ÓXIDO (Chema)	l		0.16	19.90	3.18		
		LJA DE AGUA # 100	und		0.17	1.55	0.26		
		CHEMS BASE ZINCROMATO	gl		0.03	42.37	1.27		
		ESMALTE SINTÉTICO (Vencedor)	gl		0.04	35.90	1.44		
		EQUIPOS						0.77	
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	25.65	0.77		
		HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.03	25.65	0.77		
OBRA	Centro de salud Juan Pablo II								
LUGAR	Av. Mariano Pastor Sevilla-sector 9-grupo 6-Villa el Salvador								
FECHA	may-18								
PARTIDA	TRATAMIENTO PARA ÓXIDO DE PUERTAS								
CUADRILLA	IOP + 0,1 CAP								
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL	
05.02.00	TRATAMIENTO PARA ÓXIDO DE PUERTAS							M2	32.57
			RENDIMIENTO	7.000 M2/DIA					
		MATERIALES							
		MANO DE OBRA						25.65	
		CAPATAZ	hh	0.10	0.11	25.82	2.95		
		OPERARIO	hh	1.00	1.14	19.86	22.70		
		MATERIALES						6.15	
		REMOVEDOR DE ÓXIDO (Chema)	l		0.16	19.90	3.18		
		LJA DE AGUA # 100	und		0.17	1.55	0.26		
		CHEMS BASE ZINCROMATO	gl		0.03	42.37	1.27		
		ESMALTE SINTÉTICO (Vencedor)	gl		0.04	35.90	1.44		
		EQUIPOS						0.77	
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	25.65	0.77		
<b>TRATAMIENTO PARA GRIETAS</b>									
OBRA	Centro de salud Juan Pablo II								
LUGAR	Av. Mariano Pastor Sevilla-sector 9-grupo 6-Villa el Salvador								
FECHA	may-18								
PARTIDA	TRATAMIENTO GRIETAS								
CUADRILLA	IOP + 0,1 CAP								
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL	
06.01.00	TRATAMIENTO GRIETAS EN PISO							M	20.69
			RENDIMIENTO	15.000 M/DIA					
		MATERIALES							
		MANO DE OBRA						13.29	
		CAPATAZ	hh	0.10	0.05	25.82	1.38		
		OPERARIO	hh	1.00	0.60	19.86	11.92		
		PEON	hh	0.50	0.35	14.66	5.13		
		MATERIALES						7.00	
		SIKADUR 52	l		0.10	70.00	7.00		
		EQUIPOS						0.40	
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	13.29	0.40		
		COMPRESOR DE AIRE	hh	1.00	0.53	12.50	6.67		

OBRA	Centro de salud Juan Pablo II								
LUGAR	Av. Mariano Pastor Sevilla-sector 9-grupo 6-Villa el Salvador								
FECHA	may-18								
PARTIDA	TRATAMIENTO GRIETAS								
CUADRILLA	IOP + 0,1 CAP								
	PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
06.02.00			TRATAMIENTO GRIETAS EN MURO					M	20.60
				RENDIMIENTO	16.000 M/DIA				
			MATERIALES						
			MANO DE OBRA						13.21
			CAPATAZ	hh	0.10	0.05	25.82	1.29	
			OPERARIO	hh	1.00	0.60	19.86	11.92	
			PEON	hh	0.50	0.35	14.66	5.13	
			MATERIALES						7.00
			SIKADUR 52	l		0.10	70.00	7.00	
			EQUIPOS						0.40
			HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	13.21	0.40	
			COMPRESOR DE AIRE	hh	1.00	0.50	12.50	6.25	

**Anexo N°4:** Certificado de calibración de ensayo de esclerometría y ensayo análisis granulométrico por tamizado.

**CERTIFICADO DE CALIBRACION**  
**Nº 010-17 ESC**

Solicitante : TECNILAB

Fecha Cal : 20/09/2017

Prox. Cal : 20/03/2018

Equipo : ESCLEROMETRO

Marca :       

Modelo :       

Serie: ESC-1

Este informe de calibración Certifica que el Esclerómetro ha sido Calibrado en un YUNQUE normado.  
Marca: GILSON, Modelo: HM-201 con número de serie: H170601  
Este Esclerómetro, cuando ha sido ajustado y testeado en un YUNQUE normado. Obtuvo un promedio de 10 Lecturas de : 80,4

El rango de Variación Permisible para este tipo de dispositivos es de 80 +/- 2 de la escala del indicador

**LECTURAS:**

1.-	80,0
2.-	80,5
3.-	79,5
4.-	81,0
5.-	81,0
6.-	79,5
7.-	81,0
8.-	80,5
9.-	81,0
10.-	80,0

PROMEDIO : 80,4

Yunque Patrón: 80,2

Corrección : -0,2

Reparación y/o dar de baja NO

Equipo OK SI

Comentarios:

EQUIPO ACEPTABLE PARA SER USADO

**ORION LABORATORIOS E.I.R.L.**

*Ing. Luis Taboada Palacios*  
JEFE DE LABORATORIO  
C.P. 34251



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
CCB-206-2015**

Peticionario : Tecnilab - Laboratorio de suelos S.A.C

Atención : Tecnilab - Laboratorio de suelos S.A.C

Lugar de calibración : Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Jr. Yungay N° 206  
Magdalena del Mar - Lima

Instrumento de medición : Balanza de funcionamiento no automático

Marca : ACS WEIGHT Clase : III

Número de serie : 141250 Tipo : Electrónica

Código UNFV : 143137 Procedencia : China

Capacidad máxima : 30000 g Modelo : ACS30A

División de escala (d) : 1 g

División de verificación (e) : 10 g

Método de calibración : Procedimiento de calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y clase IIII - PC 001 - Indecopi - tercera edición

Temp.(°C) y H.R.(%) inicial : 23,9 °C / 85%

Temp.(°C) y H.R.(%) final : 23,8 °C / 86%

Patrones de referencia : Trazabilidad INDECOPI , 01 jgo. de pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 1 g a 500g con certificado de calib. N° LM-C-507-2014, 01 pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 1 kg con certificado de calib. N° LM-C-497-2014, 02 pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 2 kg con certificados de calib. N° LM-1007-2014, LM-1008-2014, 01 pesa Mettler Toledo clase OIML F1 de 5 kg con certificado de calib. N° LM-1011-2014 y 02 pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 10 Kg con certificados de calibración N° LM-1010-2014 y LM-1009-2014.

Número de páginas : 3

Fecha de calibración : 2015-12-23

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.  
Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.  
El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.

Sello	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2015-12-28	 Vladimir Teilo Torre TÉCNICO DE LABORATORIO	 JORGE FRANCISCO RAMIREZ LARAJA INGENIERO CIVIL Reg. del CIP. N° 84286

CCB-206-2015

Página 1 de 3

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
CCB-207-2015**

Peticionario : Tecnilab - Laboratorio de suelos S.A.C

Atención : Tecnilab - Laboratorio de suelos S.A.C

Lugar de calibración : Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Jr. Yungay N° 206  
Magdalena del Mar - Lima

Instrumento de medición : Balanza de funcionamiento no automático

Marca : OHAUS Clase : III

Número de serie : 7129030317 Tipo : Electrónica

Código UNFV : 045053 Procedencia : China

Capacidad máxima : 6000 g Modelo : SPJ 6001

División de escala (d) : 0,1 g

División de verificación (e) : 1,0 g

Método de calibración : Procedimiento de calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y clase IIII - PC 001 - Indecopi - tercera edición

Temp.(°C) y H.R.(%) inicial : 24,0 °C / 85%

Temp.(°C) y H.R.(%) final : 23,9 °C / 85%

Patrones de referencia : Trazabilidad INDECOPI , 01 jgo. de pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 1 g a 500g con certificado de calib. N° LM-C-507-2014, 01 pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 1 kg con certificado de calib. N° LM-C-497-2014, 02 pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 2 kg con certificados de calib. N° LM-1007-2014, LM-1008-2014, 01 pesa Mettler Toledo clase OIML F1 de 5 kg con certificado de calib. N° LM-1011-2014.

Número de páginas : 3

Fecha de calibración : 2015-12-23

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.  
Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.  
El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.

Sello	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2015-12-28	 Vladimir Tello Torre TÉCNICO DE LABORATORIO	 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPALA INGENIERO CIVIL Reg. del CIP N° 34286

CCB-207-2015 Página 1 de 3

**Anexo N°5: Autorización de Publicación de tesis**



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE  
*La Escuela de Ingeniería Civil*

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

*TALLA SOTELO, CRISTIAN VICENTE*

INFORME TITULADO:

*EVALUACIÓN Y TRATAMIENTO TÉCNICO DE PATOLOGÍAS  
CONSTRUCTIVAS DE LOS CENTROS DE SALUD PÚBLICA DEL MARINO NOROCCIDENTAL  
DEL DISTRITO DE VILLO EL SALVADOR - LIMA 2017*

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

*Ingeniero Civil*

SUSTENTADO EN FECHA:

*03/07/2018*

NOTA O MENCIÓN :

*15 (Quince)*



*[Signature]*  
Firma del Coordinador de Investigación de  
Ingeniería Civil



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS**

Código : FO6-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 03-07-2018  
Página : 1 de 1

Yo, **CORDOVA SALCEDO, Felimón Domingo**.....  
.....docente de la Facultad de.....**Ingeniería**.....y Escuela  
Profesional de..... **Ingeniería civil**..... de la Universidad César Vallejo...**Sede norte**...  
(precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada

**"Evaluación y tratamiento técnico de patologías constructivas de los centros de salud público del noveno sector del distrito de Villa el Salvador - Lima 2017"** .....  
....., del (de la) estudiante...**TALLA SOTELO, Cristian Vicente**  
.....  
....., constato que la investigación tiene un índice de similitud de **23%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/La suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha **Lima 03 de Julio del 2018**

Firma

**CÓRDOVA SALCEDO, Felimón Domingo**  
DNI: **16691335**



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS**

Código : FO6-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 03-07-2018  
Página : 1 de 1

Yo.....**TALLA SOTELO, Cristian Vicente**..... Identificado con DNI N°... **74809205**...  
Egresado de la Escuela Profesional de... **Ingeniería civil**.....de la Universidad César Vallejo,  
autorizo (X) , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación  
titulado  
**"Evaluación y tratamiento técnico de patologías constructivas de los centros de salud público del  
noveno sector del distrito de Villa el Salvador - Lima 2017"**.....  
..... ; en el  
Repositorio institucional de la UCV  
(<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre  
Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

  
\_\_\_\_\_

FIRMA

DNI: **74809205**

FECHA: **03 DE Julio DEL 2018**



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL INGENIERIA

CIVIL

Evaluación y tratamiento técnico de patologías constructivas de los centros de salud público del noveno sector del distrito de Villa El Salvador-Lima 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
INGENIERO CIVIL

AUTOR

TALLA SOTELO, CRISTIAN VICENTE

ASESOR

Mgr. CORDOVA SALCEDO, FELMON DOMINGO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

ADMINISTRACION Y SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCION

LIMA-PERÚ

2017



Resumen de coincidencias

23%

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

- 23 1 repertorio uladech.edu.pe 4% >
- 2 repertorio uco.edu.pe 4% >
- 3 Entregado a Universidad 2% >
- 4 documents.mr 1% >
- 5 www.peruvivi.pe 1% >
- 6 intranet.op.org.pe 1% >
- 7 transparencia.mtc.gob.pe 1% >
- 8 www.scribd.com 1% >
- 9 docs.com 1% >
- 10 revistas uladech.edu.pe 1% >
- 11 unilitecuenta.com 1% >

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Cristian Vicente Talla Sotelo identificado con DNI N° 74809205, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 17 de julio del 2018



Cristian Vicente Talla Sotelo