



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS  
DEL CONCRETO EN LA INFRAESTRUCTURA DE  
ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA BIBLIOTECA  
MUNICIPAL DEL DISTRITO DE MARCAVELICA,  
PROVINCIA DE SULLANA, REGIÓN PIURA, JULIO – 2016

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**  
**INGENIERO CIVIL**

**AUTOR**

JAIME SAUL LÓPEZ PRIETO

**ASESOR**

GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

PIURA – PERÚ

2016

## **1. Título:**

Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en la Infraestructura de Albañilería Confinada de la Biblioteca municipal del Distrito de Marcavelica, Provincia de Sullana, Región de Piura, Julio – 2016

## **2. Hoja de Firma del Jurado y Asesor**

**Mgtr. Carmen Chillón Muñoz**

**Presidente**

**Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia**

**Secretario**

**Mgtr. Wilmer Córdova Córdova**

**Miembro**

## **Agradecimiento**

Agradecerle infinitamente a Dios por las fuerzas dadas en cada trayecto de la vida y por mostrarme los caminos correctos; a mi madre Nancy del Carmen Prieto Preciado, a mi hermano Raúl Omar López Prieto y a todos mis tíos en general por todo su apoyo incondicional brindado hasta ahora. Por últimos a mis amigos que siempre estuvieron ahí cuando más se les necesitó. Un agradecimiento profundo a los docentes de esta casa superior de estudios por sus buenas enseñanzas durante mi formación Profesional; a ellos mi más sincera gratitud.

## **Dedicatoria**

Esta investigación no hubiese sido posible sin el apoyo del mi señor Dios...

De igual manera la dedico a mis padres por el esfuerzo que ellos han desplegado para con mi persona. A ellos todo mi amor.

## **Resumen**

La presente Tesis tiene como objetivo determinar y evaluar los tipos de patologías y obtener el nivel de severidad en la que se encuentra la estructura de albañilería confinada de La Biblioteca Municipal de Marcavelica Ubicada en la Manzana 3, Lote 9, Sector 8, Distrito de Marcavelica, Provincia de Sullana, Región Piura. El planteamiento del problema fue ¿en qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto de la estructura de albañilería confinada de La Biblioteca Municipal de Marcavelica Ubicada en la Manzana 3, Lote 9, Sector 8, Distrito de Marcavelica, Provincia de Sullana, Región de Piura. Nos permitirá obtener el estado de la severidad de la estructura, La metodología de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación, fue de tipo descriptivo, no experimental de corte transversal; de nivel cualitativo. La Longitud total de estudio es 48.95 metros lineales y una área total de 123.05 m<sup>2</sup>. Los resultados de áreas afectadas por patologías es, columnas 2.50%, en vigas 7.45%, muros 1.35% y en sobre cimientos 13.92% Lo cual nos permite asegurar que tienen un estado Regular, dado que la incidencia de patologías en la estructura es leve, implicando con ello la importancia de resaltar el mantenimiento que debe tener la estructura. Se concluye que de toda el área de la estructura el 25.23% es afectada por patologías, mientras que el 74.77% no presenta patologías, lo cual asegura que se encuentra en un estado Regular.

**Palabras Clave:** Patologías, patologías del concreto, determinación de patologías.

## **Abstract**

The aim of this thesis is to determine and evaluate the types of pathologies and to obtain the level of severity in which the confined masonry structure of the Marcavelica Municipal Library is located. Located in Mz 3, Lot 9, Sector 8, District of Marcavelica , Province of Sullana, Region Piura. The problem was to what extent the determination and evaluation of the concrete pathologies of the confined masonry structure of The Municipal Library of Marcavelica Located in Mz 3, Lot 9, Sector 8, District of Marcavelica, Province of Sullana, Region of Piura. It will allow us to obtain the state of severity of the structure. The methodology according to the purpose and nature of the research was descriptive, non-experimental cross- sectional type; Of qualitative level. The total length of study is 48.95 linear meters and a total area of 123.05 m<sup>2</sup>. The results of areas affected by pathologies are 2.50% in columns, 7.45% in beams, 1.35% in walls and 13.92% in foundation. This allows us to assure that they have a regular state, given that the incidence of pathologies in the structure is slight, Thus implying the importance of highlighting the maintenance that the structure must have. It is concluded that of the whole area of the structure 25.23% is affected by pathologies, while 74.77% does not present pathologies, which ensures that it is in a Regular state.

**Keywords:** Pathologies, pathologies of the concrete, determination of pathologies.

## **5. Contenido**

Agradecimiento

Dedicatoria

Resumen y Abstract

Índice de gráficas, tablas y gráficos

**I.** Introducción

**II.** Revisión de Literatura

**III.** Metodología

3.1. Diseño de la Investigación

3.2. Población y Muestra

3.3. Definición y Operacionalización de variables e Indicadores

3.4. Plan de Análisis

3.5. Matriz de Consistencia

3.6. Principios éticos

**IV.** Resultados

4.1. Resultados

4.2. Análisis de resultados

**V.** Conclusiones

Aspectos Complementarios

Referencias Bibliográficas

Anexos



## **6. Índice de Gráficos, tablas y cuadros**

### **Índice de Gráficos**

Gráfico 01: Esquema del Diseño de la Investigación .....	Pag. 33
Gráfico 02: Porcentaje de Patologías en toda la Infraestructura.....	Pag. 61
Gráfico 03: Porcentaje de cuadro estadístico de efectos en toda la infraestructura.....	Pag. 62
Gráfico 04: Porcentaje de severidad de Patologías muestra 6.....	Pag. 62

### **Índice de Tablas**

Tabla 01: Clasificación de la Agresividad del Ambiente.....	Pag. 28
Tabla 02: Tipos de Patología.....	Pag. 30
Tabla 03: Cuadro de Operacionalización de Variables.....	Pag. 35
Tabla 04: Elaboración de la Matriz de Consistencia.....	Pag. 37

### **Índice de Cuadros**

Cuadro 01: Resultados finales de todas las unidades de Muestras.....	Pag. 60
--	---------

## **I. Introducción**

El distrito peruano de Marcavelica es uno de los ocho distritos de la Provincia de Sullana, ubicada bajo la administración del Gobierno Regional de Piura, en la costa norte del Perú e histórica por tener a la primera ciudad fundada por los españoles cuyo nombre fue San miguel de Tangarará. Este distrito cuenta con una biblioteca municipal cuya antigüedad es de 40 años. Esta infraestructura, objeto del presente estudio de investigación, contiene patologías del concreto tanto en sus elementos estructurales como vigas, columnas y losas; así como también en sus muros de albañilería confinada.

El distrito de Marcavelica se ubica en los  $04^{\circ}52'39$  de latitud sur y en los  $80^{\circ}41'51$  de longitud oeste. Tiene una altura aproximada de 50 metros sobre el nivel del mar. El distrito es un tercio del territorio provincial y se ubica en la margen derecha del río Chira, unido con la capital provincial a través de dos puentes vehiculares. Tiene un rol estratégico en el desarrollo provincial, como consecuencia de la convergencia de distintos componentes: Naturales, económicos y humanos. Este lugar es el punto de encuentro con los españoles, en su territorio se asentaron los tallanes y aquí se fundó la primera ciudad española de América del Sur.

Los límites y extensión del distrito donde se ubica la biblioteca municipal del proyecto de investigación son: Por el norte con la quebrada de Fernández en el distrito de Casitas, que sirve de límite a los departamentos de Piura y Tumbes desde un punto 1 200 metros al norte del caserío El Cerezal hasta frente al lugar llamado La Perchona. Por el sur, con la margen derecha del río Chira, entre los linderos de Tamarindo y Salitral. Por el este con los distritos de Lancones, Querecotillo y Salitral y por el oeste con el distrito de Ignacio Escudero y el de Tamarindo (Paita) y continuando por la quebrada de Gualtocal y los cerros Orejones, Grande y Cabuyo, hasta la quebrada de

Fernández, con un punto ubicado a 1,200 metros al oeste del pueblo de Cerezal en donde comenzó la delimitación. Tiene un área de 1,687 km<sup>2</sup>, representando el 31% de superficie territorial provincial.

La estructura de la biblioteca municipal está conformada por material noble: vigas y columnas de concreto armado y muros portantes de albañilería confinada, con una antigüedad de 40 años producto del cual se realizará el estudio y evaluación.

Si nos remitimos al término de la patología podemos asociar que es el estudio de las enfermedades que aparecen en las estructuras de concreto o albañilería con la finalidad de combatirlas o al menos identificarlas para que a través de un plan de mantenimiento ya sea preventivo o correctivo, se mejoren para un buen funcionamiento del mismo ambiente.

Dentro de nuestra norma de sismo resistente E-030, las bibliotecas ya sean municipales o particulares están consideradas como es edificaciones tipo “B”, edificaciones importantes. Es por ello la necesidad de evaluar el ambiente de biblioteca y contribuir con esta investigación a mejorar el servicio y ambiente hacia la población.

Al igual que el ser humano, el concreto durante su vida puede sufrir daños o fallas (enfermedades) que pueden ser durante su construcción o diseño; debido a un mal cálculo o diseño. Estas “enfermedades se manifestarán en su estructura externa o interna, a través de manchas, fisuración en el concreto (síntomas que aparecen en la estructura).

El proyecto de investigación va a presentar un diagnóstico de la actual infraestructura de la biblioteca municipal del distrito de Marcavelica, va a tomar una radiografía de lo existente, dando algunas causas posibles que pudieran haber originado estas patologías; así como de evaluar el daño que

ha ocurrido y haciendo al final del estudios las recomendaciones necesarias a tener en cuenta en su pronta recuperación.

Para desarrollar la presente tesis se planteó el siguiente problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de concreto de vigas, columnas y muros de albañilería de la biblioteca municipal del distrito de Marcavelica, provincia de Sullana, región Piura; nos permitirá obtener el nivel de severidad de dicha infraestructura?

El objetivo general de la presente tesis de las patologías del concreto de dicha infraestructura es Determinar y evaluar las patologías del concreto será de albañilería confinada de la biblioteca municipal del distrito de Marcavelica, provincia de Sullana, región Piura – año 2016.

**Sus objetivos específicos son los siguientes:**

- a) Determinar los tipos de patologías del concreto en la albañilería confinada de la biblioteca municipal del distrito de Marcavelica, provincia de Sullana, región Piura, - año 2016.
- b) Analizar los diferentes elementos de concreto y áreas comprometidas de los muros de la biblioteca municipal del distrito de Marcavelica, provincia de Sullana, región Piura – año 2016.
- c) Obtener el nivel de severidad en que se encuentra la Albañilería confinada de la biblioteca municipal del distrito de Marcavelica, provincia de Sullana, región Piura – año 2016.
- d) Recomendar las posibles acciones a tener en cuenta posterior a su evaluación de la biblioteca municipal del distrito de Marcavelica, provincia de Sullana, región Piura – año 2016.

La presente tesis se justifica por la necesidad de conocer los tipos de patologías que se presentan en la infraestructura de la biblioteca municipal del distrito de Marcavelica, provincia de Sullana, región Piura – año 2016.

Es necesario estudiar cada patología encontrada en la albañilería confinada de la biblioteca municipal de Marcavelica para poder identificarla, ver su posible causa y el nivel de severidad que esta indica. Ello compromete a prevenir algunas serie de daños que puedan ocurrir en este ambiente público y que llegan alrededor de 100 personas a prestar el servicio.

El tipo de Investigación reúne las condiciones metodológicas de una investigación tipo analítico, no experimental y de corte transversal, a Julio del 2016.

El nivel de la investigación para el presente estudio, de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio de tipo descriptivo y explicativo. Estas últimas basadas en especificar las propiedades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones y/o componentes del fenómeno a estudiar propios del proyecto de investigación.

Universo y Muestra se desarrollará en el distrito de Marcavelica, provincia de Sullana, región Piura y la evaluación se realizó en el mes de Julio del 2016.

## II. Revisión de literatura

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

##### A. Detección, Tratamiento y Prevención de Patologías en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial (E. Avendaño R.)<sup>1</sup>

Según la investigación: “DETECCIÓN, TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN DE PATOLOGÍAS EN SISTEMAS DE CONCRETO ESTRUCTURAL UTILIZADOS EN INFRAESTRUCTURA INDUSTRIAL”, se basa en el estudio de documentos y normativas internacional relacionados con los temas de durabilidad, diagnóstico de patologías, rehabilitación y mantenimiento de estructuras, plantea un proyecto sistematizado de tres niveles para la losa de concreto reforzado. En sus conclusiones llega a lo siguiente:

- No se cuenta con normativa que incluya especificaciones de diseño por durabilidad, procedimientos de reparación y mantenimiento de estructuras de concreto.
- No existe equipos de ensayos y laboratorio de materiales para realizar pruebas que caractericen las propiedades del concreto, necesarias para determinar el desempeño por durabilidad del mismo.

- El profesional debe tener en cuenta que la estructura interactúa con el medio circundante, por lo que el diseño no solo debe considerar aspectos de resistencia estructural; debe conocer que existen acciones químicas, físicas, mecánicas y biológicas que se debe contemplar.
- El concreto sufre patologías provocadas por agentes que forman parte de su composición. Las patologías producidas por agentes internos son: álcalis-agregado (RAA), formación de etringita diferida (FED) y contracción por secado.
- La metodología propuesta en este trabajo ofrece al medio profesional una alternativa práctica para la detección, tratamiento y prevención de patologías en estructuras de concreto.

#### **B. Método de evaluación de patologías en edificaciones de Hormigón Armado en punta arenas. (Chávez – Unquén) <sup>2</sup>**

Esta investigación realizada por Chávez – Unquén tiene como objetivo: Confeccionar un método de inspección visual de patologías que afectan al Hormigón Armado, para su posterior aplicación, y verificar los tipos de reparaciones necesarios para reparar este tipo de edificaciones. Se propuso un método de inspección creado para evaluar el edificio Magallanes ubicado en la ciudad de Punta Arenas, en el cual se aplicó el procedimiento de evaluación propuesto, logrando elaborar un inventario de daños que afectan la edificación. Entre las conclusiones de la presente tesis a las cuales ellos llegaron fueron:

- La investigación efectuada para llevar a cabo la realización de los primeros objetivos de la tesis fue cumplida a cabalidad. Toda el material informativo indagado con relación a las patologías existentes para las edificaciones de Hormigón Armado y en especial las fallas o lesiones comunes en la ciudad de Punta Arenas, cumplieron con el propósito de establecer los conocimientos básicos y fundamentales de la problemática a tratar para la confección de una metodología de evaluación.
- Tras esta investigación, se dejó en claro que el hormigón Armado puede sufrir diversas clases de daños y/o fallas, las que provendrán del actuar del medio ambiente o el de las personas involucradas en el proceso de diseño, confección y mantención de este material.
- Por medio de la indagación de profesionales de la construcción entre los que se destacan: ingenieros constructores, constructores civiles y arquitectos, se establecieron que las patologías más preponderantes en la ciudad de Punta Arenas tiene relación a las humedades, hormigonado en tiempo frío y el viento, siendo estas dos últimas problemáticas, son un inconveniente en el proceso de confección de este material, no así, la humedad que ataca a la estructura ya en uso.
- En algunos casos no se pudo establecer el origen de la falla a través de la inspección visual detallada, siendo necesaria la realización de ensayos, por lo que se dará la indicación correspondiente sobre que ensayo ejecutar dada las manifestaciones y condiciones de los daños.



**C. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente nacional del departamento de Santander (E. Velasco G.)<sup>3</sup>**

El objetivo de su investigación fue determinar el estado de la estructura de la edificación del Colegio Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander del municipio de Puente nacional y del Colegio Interamericano del Municipio de Barbosa Santander, con el propósito de establecer el origen de los daños y presentar propuesta económica eficiente y técnicamente adecuada para su prevención y corrección.

Velasco Gonzalez llega a las siguientes conclusiones:

- La edificación de aulas y administrativo de los colegios Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander (Puente Nacional) y Colegio Evangélico Interamericano (Barbosa) los cuales fueron objeto del presente estudio, presentan un riesgo latente para la comunidad debido a que tienen una estructura que en cuanto a su configuración estructural no es adecuada para resistir fuerzas horizontales en la eventualidad de un sismo de diseño debido a que el sistema estructural es aporticado en dos dimensiones.
- Los materiales utilizados en la edificación son de baja resistencia debido a que el concreto presentó resistencia de 2000 psi lo cual lo convierte en un material muy vulnerable ya que adicional a su baja resistencia, esta misma condición lo convierte en un material poroso siendo proclive al ingreso de fluidos.

## 2.1.2. Antecedentes Nacionales

### **A. Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura: febrero-2011 (Alvarado R.)<sup>4</sup>**

De acuerdo con la investigación su objetivo general fue Determinar y evaluar el grado de incidencia de las patologías encontradas en la infraestructura en albañilería de las Instituciones Educativas del sector oeste, específicamente en las urbanizaciones: La Urb. Alborada, Urb. Piura, López Albújar, La 14009 Selmira de Varona, La 15011 Francisco Cruz Sandoval), I.E N° 021 y la Urb. los Ficus la I.E. Jorge Basadre del A.H Santa Rosa.

Norman Alvarado llega a las siguientes conclusiones:

- Se concluye que el 98.73 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas, ubicadas en el Sector Oeste de la ciudad de Piura del Urb. Piura de Piura ubicadas en el distrito de Piura, ciudad de Piura se encuentran en el nivel ninguno/ muy leve en lo que respecta a fisuras, a pesar de la antigüedad con un promedio de 35 años con excepción de la I. E 14007 de la Urb. Piura del Distrito de Piura que es de reciente construcción (1 año).
- Que el 88.52 % (incluida ambientes y cercos), de las 7 instituciones educativas evaluadas y ubicadas en una parte del Sector Oeste se encuentran a nivel ningún/muy leve en lo que respecta a eflorescencia de salitre.

- Que el 5.40 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 Instituciones Educativa, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel moderado en la patología de eflorescencia de salitre.
- Concluimos que para este sector del Distrito de Piura el mayor nivel de incidencia es la presencia de salitre en el nivel de moderado; en las instituciones educativas: La Alborada, Jorge Basadre, la N° 15011 Francisco Cruz Sandoval y la N° 14009 Selmira de Varona, producto de tipo de suelo donde se encuentran las edificaciones.

**B. Evaluación del riesgo sísmico de edificaciones educativas peruanas (María Astorga)<sup>5</sup>**

Según la tesista María Astorga plantea en su investigación identificar los principales sistemas estructurales de las edificaciones educativas peruanas, desarrollar las herramientas para estimar las pérdidas y cuantificar su desempeño en diferentes escenarios de sismicidad.

En Resumen: En este trabajo se desarrollaron herramientas para estimar el desempeño sismoresistente y para cuantificar pérdidas en edificios educativos peruanos. Se identificaron cinco tipos estructurales como los más representativos. Un tipo corresponde a los edificios de adobe, tres tipos a los edificios de concreto y albañilería construidos antes de 1997 y un tipo a los edificios de concreto y albañilería muy robustos que se empezaron a construir después de 1997 y que representan el 2% del total de edificaciones. Para estimar pérdidas se construyeron funciones de distribución de

daño para diferentes escenarios de sismicidad en base a las cuales se obtuvieron curvas de fragilidad y matrices de probabilidad de daño.

En el país no existe información estadística sobre los daños de edificios escolares afectados por terremotos, ni tampoco sobre sus características estructurales. Por este motivo, se recurrió a la opinión de expertos en ingeniería estructural para estimar el comportamiento esperado. Para la presentación del tema y la recolección de información se empleó el método Delphi.

Los resultados indican que los edificios de adobe quedarían irreparables (daño mayor a 60%) para eventos con intensidades de VII MM o más. Para los edificios de concreto - albañilería construidos antes de 1997 y para los de reciente construcción se encontró que el daño irreparable se alcanzaría desde intensidades de IX MM y X MM respectivamente.

Se estudió el desempeño de los edificios ubicados en las zonas de mayor sismicidad en sismos frecuentes (50 años de periodo de retorno y 0.2g de aceleración pico del suelo) y en eventos mayores (500 años de periodo de retorno y 0.4g de aceleración pico). Los resultados indican que en sismos frecuentes los edificios de concreto-albañilería construidos después de 1997, tendrían daños menores al 5% y en sismos severos alcanzarían 40% de daño. Para los edificios de concreto-albañilería anteriores a 1997 y para los edificios de adobe los daños serían importantes en sismos frecuentes (20% y 45% respectivamente) y en sismos severos ambos tipos de edificios quedarían irreparables (65% y 95% de daño).

Para completar el desarrollo de un plan nacional de protección de la infraestructura educativa es necesario que el estado compile y organice la información necesaria para lograr una representación cuantitativa de la distribución geográfica y de las condiciones locales de la infraestructura educativa. En paralelo al desarrollo de este plan es necesario organizar programas de reducción de vulnerabilidad de bajo costo para las edificaciones en mayor riesgo.

Las conclusiones relacionadas solo con nuestro tema de proyecto, se detallan a continuación:

#### **Sistema estructural de la infraestructura educativa:**

- Existen actualmente alrededor de 41000 centros educativos en el país contruidos en diferentes épocas con diferente arquitectura, material y sistema estructural. El 48% de los edificios escolares son construcciones de tierra y sólo el 37% son de concreto armado y albañilería. Las construcciones de madera representan el 8%.
- En la Zona peruana de mayor sismicidad (departamentos de la costa y algunas provincias de la sierra) las construcciones predominantes son las de concreto armado, albañilería y tierra, correspondiendo el 50% a las de tierra.
- Para las dos zonas de mayor sismicidad (costa y sierra) se identificaron cinco tipos de edificios educativos como los más representativos. Un tipo corresponde a los edificios de adobe, tres tipos a los edificios de concreto y albañilería contruidos antes de 1997 y un tipo a los edificios de concreto y albañilería muy robustos que se empezaron a construir después de 1997.

### **Pérdida por sismo en edificaciones educativas:**

- Si se considera que el daño es irreparable cuando el factor de daño medio (FDM) es mayor al 60%, los resultados de este trabajo indican que las edificaciones de adobe quedarían con daño irreparable a partir de una intensidad VII+ MM, mientras que los edificios de concreto-albañilería construidos antes de 1997 serían irreparables a partir de IX- MM. Para los edificios de concreto- albañilería recientes, se obtuvo como umbral inferior de daño irreparable una intensidad X-MM.
- Los resultados muestran que para un sismo frecuente, 50 años de periodo de retorno, el FDM en los edificios de adobe sería de 45%, en los edificios de concreto - albañilería construida antes de 1997 alrededor de 20% y en los edificios recientes de concreto-albañilería de sólo 5%.
- En un sismo raro, periodo de retorno de 500 años, los resultados muestran que el FDM para los edificios de adobe sería de 95%, alrededor de 65% para los de concreto-albañilería anteriores a 1997 y de 38% para los edificios de concreto – albañilería posteriores a 1997.

### **2.1.3. Antecedentes Locales**

#### **A. Evaluación de Riesgos en la Biblioteca de la Universidad de Piura – Campus Piura (José Armas) <sup>6</sup>**

En el trabajo realizado por José Roncal Armas, se evaluaron los posibles riesgos dentro de la biblioteca de la UDEP y los medios de

prevención y protección ante estos; así como también se seleccionan las medidas de prevención y protección, según las normas emitidas por el Reglamento Nacional de Edificación, y el Plan de Seguridad para la biblioteca. El objetivo de la investigación fue Elaborar el plan de seguridad y riesgos de la biblioteca de la Universidad de Piura UDEP. Las conclusiones a las cuales llegó el tesista fueron:

La Universidad de Piura gracias a la evaluación de riesgos realizada estará en capacidad de prevenir y afrontar los posibles desastres que puedan presentarse en biblioteca, por medio de las medidas de prevención y protección sugeridas en esta tesis que permitirán reducir o hasta eliminar el impacto sobre el patrimonio y la vida humana de presentarse algún accidente.

normativas especificadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones para construcciones sismos resistentes y la correcta arquitectura para los medios de evacuación.

rápida y ordenada por las diferentes puertas de emergencia y de salida dentro de los ambientes de biblioteca, evitando que por una sola puerta salgan personas de diferentes ambientes lo cual provocaría un gran tumulto generando caos y pánico. Las salidas llevan a Zonas Externas de Seguridad donde se reunirán y permanecerán hasta que pasa la emergencia.

hacia las puertas de salida para ocupantes no concurrentes a biblioteca.

ambientes de biblioteca ha determinado que las zonas de mayor riesgo son los almacenes de libros del primer y segundo piso, y el Área de trabajo y Almacén de libros de alta demanda debido a su gran cantidad de papel que tienen almacenado. El tercer piso del almacén no entra en la zona de alto riesgo debido al sector destinado para profesores lo cual le quita una carga importante de papel.

□ Las zonas de riesgo alto se les ha asignado un sistema de detección automático (detectores de humo) para prevenir conatos de incendio que puedan desencadenar en desastres. Para el tercer piso del almacén de libros también se ha considerado conveniente instalar detectores de humo debido a su gran carga de papel que contiene.

considera necesario la instalación de detectores de humo, en gran parte debido al gran valor cultural que tienen los libros de esta biblioteca, se puede decir que son invaluable.

con sistemas de detección automática, pero debido a la concurrencia de personas en estas zonas se opta por una detección humana, exceptuando el almacén de libros antiguos y almacén de alta demanda. El almacén de libros antiguos es una habitación no muy concurrida por lo tanto un conato puede pasar desapercibido. Para el almacén de alta demanda se coloca detector de humo para estar vigilado durante la ausencia de personal. El Servidor de Internet



también debe estar protegido con sistema de detección automática debido al valor de la información almacenada en el servidor.

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

### **2.2.1. La albañilería como solución estructural**

**(Flavio Abanto) <sup>7</sup>**

La Albañilería es un sistema de construcción que resulta de la superposición de unidades de albañilería unidas entre sí por un mortero formando un conjunto monolítico llamado muro. El mortero está conformado por cemento, arena, cal y agua.

La albañilería confinada se origina cuando al muro se le coloca en todo su perímetro elementos de concreto, con la finalidad de hacerlo más resistente frente a movimientos sísmicos.

### **2.2.2. Albañilería**

#### **2.2.2.1. Concepto:**

**(Pacheco Zúñiga) <sup>8</sup>**

Los muros de albañilería convencional están formados por unidades de albañilería (ladrillos y bloques) asentadas con morteros, una por una, en hiladas sucesivas; la función del mortero es unir las o pegarlas entre sí.

Los muros son los componentes básicos de las edificaciones de albañilería y cumplen diversas funciones: la de dar forma a las edificaciones, definiendo y separando los diversos ambientes y

espacios, la de proteger a los agentes ambientales; y por supuesto la de soporte o apoyo de techos y cargas de servicio.

#### **2.2.2.2. Tipos de Albañilería**

**(Flavio Abanto) <sup>7</sup>**

##### **Albañilería Confinada**

Es aquella conformada por losas aligeradas o macizas apoyadas en muros de ladrillo, en cuyo perímetro se ha colocado elementos de concreto armado.

Los elementos de concreto armado llamados confinamientos son de dos tipos: los verticales, conocidos como columnas de amarre y los horizontales conocidos como vigas de amarre o soleras.

##### **Albañilería Armada**

**(Flavio Abanto) <sup>7</sup>**

Es aquella que ha sido construida con unidades de albañilería de forma tal que se pueden colocar refuerzos horizontal y vertical, a través de los orificios presentes en éstas. Este refuerzo es adherido a la albañilería mediante mortero, formando un conjunto unitario similar en cuanto a comportamiento con el concreto armado, actuando conjuntamente para resistir esfuerzos

### **2.2.3. Elementos de la albañilería de Concreto Armado**

#### **A. Columnas:**

**(Roberto Morales) <sup>9</sup>**

Básicamente la columna es un elemento estructural que trabaja en compresión, pero debido a su ubicación en el sistema estructural deberá soportar también solicitaciones de flexión, corte y torsión.

#### **B. Vigas:**

**(Teodoro Harmsen) <sup>10</sup>**

El comportamiento de un elemento de concreto armado sometido a flexión, se denomina vigas. Su dimensionamiento y diseño obedece a las cargas de servicios (carga muerta y carga viva) que soportaría la sección de viga.

### **2.2.4. Patologías en el Concreto**

**(Aguirre M. Jiménez J. Rincón J. Valencia P.) <sup>11</sup>**

El concreto está formado por: cemento, áridos, agua y aditivos. Estos componentes dependiendo de su propia composición y en combinación con agentes externos pueden interactuar de manera que se produzcan fisuraciones en el concreto que pueden causar la corrosión de armaduras por la penetración de agentes que deterioran las armaduras. Numerosos agentes externos también pueden producir patologías en el concreto. Erosiones La erosión del concreto, que es uno de los deterioros más frecuentes, se manifiesta por la pérdida de una capa superficial de configuración, espesor y extensión variables.

(Vélez. L) <sup>12</sup>

El deterioro es la degradación de los atributos de un material, de un elemento constructivo. La degradación es la pérdida de propiedades y características en el tiempo, así la durabilidad es un principio de diseño en la ingeniería y construcción.

El problema de durabilidad de las estructuras de concreto se debe considerar bajo los siguientes aspectos:

- La clasificación de la agresividad del medio ambiente
- La clasificación de la resistencia del concreto al deterioro
- Los modelos (preferentemente numéricos) del deterioro y envejecimiento de las estructuras de concreto.

La vida útil deseada, o sea, el período de tiempo en el cual se desea que la estructura atienda ciertos requisitos funcionales con un mínimo de mantenimiento.

**TABLA N° 01: CLASIFICACIÓN DE LA AGRESIVIDAD DEL AMBIENTE**

CLASE DE AGRESIVIDAD	AGRESIIVIDAD	RIESGO DE DETERIORO DE LA ESTRUCTURA
I	DEBIL	INSIGNIFICANTE
II	MEDIA	PEQUEÑO
III	FUERTE	GRANDE
IV	MUY FUERTE	ELEVADO

Fuente: Ligia Vélez (2009)

### **2.2.5. Patologías en Elementos de Concreto Armado**

**(Rivva López, Enrique. 2006) <sup>13</sup>**

La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias. En resumen Patología es aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.

### **2.2.6. Patologías en Muros de Albañilería**

**(Arango S. 2013) <sup>14</sup>**

La durabilidad del concreto es la capacidad de mantener la utilidad de un producto, componente, ensamble o construcción, durante un período de tiempo. “Ningún material es durable o no durable por sí mismo; Es su interacción con el medio ambiente que lo rodea durante su vida de servicio la que determina su durabilidad”.

Por ello a continuación en este proyecto de investigación se ha tomado en cuenta las siguientes patologías, siendo algunas de ellas las más comunes que se presentan en los elementos de evaluación del presente proyecto. Los síntomas del deterioro del concreto son los siguientes:

**TABLA N° 02: TIPOS DE PATOLOGÍA**

<b>ITEM</b>	<b>TIPOS DE PATOLOGIA</b>
1	AGRIETAMIENTO DIAGONAL
2	AGRIETAMIENTO HORIZONTAL
3	AGRIETAMIENTO VERTICAL
4	CORROSION
5	CAVITACION
6	DELAMINACION DEL CONCRETO
7	DELAMINACION DEL AGREGADO
8	DISTORSION
9	DESINTEGRACION
10	EFLORESCENCIA
11	EROSION
12	EXUDACION
13	FILTRACION
14	INCISTRACIONES
15	PICADURAS
16	FISURA DIAGONAL
17	FISURA HORIZONTAL
18	FISURA VERTICAL
19	HUMEDAD

Fuente: Arango S. (2013)

**(León G.)<sup>15</sup>**

Las patologías en los muros confinados son daños y/o defectos que aparecen en las edificaciones por diferentes factores. Pueden ser éstos defectos propios de las piezas, de los morteros o provocados por agentes externos. También pueden aparecer defectos debidas a movimientos

estructurales, por estar afectados las cimentaciones u otros elementos constructivos. Estos problemas pueden originarse durante el proceso de fabricación de las piezas, o en la puesta en obra o durante la vida útil de la edificación.

### **2.2.7. Patologías en las edificaciones:**

**(Astorga A, Rivero P. 2009) <sup>16</sup>**

La diversidad de patologías que se manifiestan en las edificaciones es infinita; además de ser un tema muy complejo. Difícilmente se logra determinar con precisión, las causas o motivos de muchas de las manifestaciones que presentan las estructuras; en muchos casos ni siquiera la experiencia de un experto es suficiente para dar una respuesta totalmente certera. Por ejemplo, las causas de aparición de una grieta en una edificación, pueden ser múltiples; algunas veces es posible identificarlas fácilmente, pero otras veces no lo es. Una manera sencilla de clasificar las patologías que se presentan en las edificaciones, es subdividiéndolas según su causa de origen. De acuerdo a esto, las patologías pueden aparecer por tres motivos: Defectos, Daños o Deterioro.

#### **Definición de Patología**

La patología del concreto son errores o deficiencias originadas por diferentes motivos, los cuales pueden ser muchos y muy variados como por ejemplo: un mal proceso constructivo, uso inadecuado de materiales, una mala supervisión o el uso y/o explotación y la falta de mantenimiento de la estructura.

### **Causas o Defectos Generales**

Son errores y defectos en las estructuras y pueden ser: de ejecución, del material, de mantenimiento, que surgen en la edificación producto de un mal diseño, una errada configuración estructural, o un empleo de materiales deficientes o inapropiados para la obra. Para evitar esto, es necesaria la intervención de personal capacitado y honrado durante la elaboración y ejecución del proyecto. Es decir, estas patologías deben ser evitadas, controladas y corregidas por personas expertas. Un defecto en la edificación, puede traducirse en altas vulnerabilidades, dejando la estructura expuesta a sufrir daños y deterioros de magnitudes incalculables.

### **Tipos de Patologías**

Constituyen el origen inmediato del proceso patológico.

Clasificación: lesiones mecánicas, físicas, químicas y lesiones previas.

- Lesiones Físicas: Son las causadas por la acumulación de suciedad, por acción de la humedad, por la erosión, entre otras.
- Lesiones Mecánicas: Son las originadas por esfuerzos mecánicos y se visualizan en forma de fisuras, grietas, deformaciones, descascaramientos, que se visualizan en los diferentes elementos de la construcción.
- Lesiones Químicas: Son las que se presentan por procesos químicos en los componentes de los materiales, tales como oxidación, eflorescencias (generación de cristales), organismos vegetales.

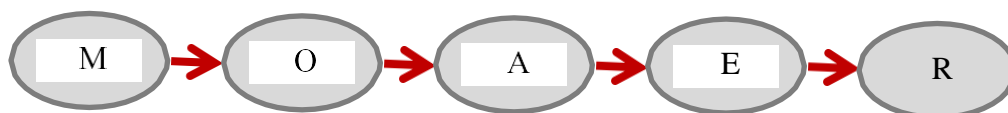


### III. Metodología

#### 3.1. Diseño de la investigación

Para el presente estudio; la evaluación será del tipo visual descriptiva y personalizada. El procesamiento de la información se efectuará de forma manual no se hará uso de ningún software. La metodología a utilizar para el desarrollo adecuado del proyecto con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados es: Recopilación de antecedentes preliminares; en esta etapa serializará la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y de toda la información necesaria que ayude a cumplir con los objetivos del presente proyecto. Este diseño se gráfica de la siguiente manera:

**GRÁFICO 01: ESQUEMA DEL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**



Fuente: Elaboración propia (2016)

Dónde:

M = Muestra.

O = Observación

A = Análisis

E = Evaluación

R = Resultados

## **3.2. Población y muestra**

### **a) Población**

Para la presente tesis la población estuvo dada por la delimitación geográfica de las bibliotecas municipales de la provincia de Sullana, región Piura.

### **b) Muestra**

La muestra estuvo comprendida por toda la infraestructura de la biblioteca municipal del distrito de Marcavelica, provincia de Sullana, región Piura, Julio – 2016.

### **c) Muestreo**

El muestreo para la evaluación, será realizado mediante muestras detalladas en los planos y evaluación de patologías propiamente de cada uno de los elementos seleccionados de acuerdo al estado, condición y presencia de los diferentes tipos de patologías que éstas presenten en los diferentes elementos estructurales de la biblioteca municipal del distrito de Marcavelica, provincia de Sullana, región Piura, Julio – 2016.

## **3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores**

Se presenta la tabla N° 03 de Operacionalización de variables e indicadores:

**TABLA N° 03: CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES
Patologías del Concreto	La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias. En resumen Patología es aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto. <b>(Rivva E. 2006)</b>	Tipos de Patologías que afectan a las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico:	- Observación visual. - Ficha de inspección	Tipos y clases de lesiones patológicas.
		<b>Lesiones Físicas:</b>  Humedad, suciedad y erosión.  <b>Lesiones Mecánicas:</b>  desprendimientos, erosión mecánica, fisuras y grietas  <b>Lesiones Químicas:</b>  Eflorescencia, oxidación y corrosión y erosión química		Nivel de severidad Baja <b>(Leve)</b> (1) Medio <b>(Moderado)</b> (2) Alto <b>(Severo)</b> (3)

Fuente: Elaboración propia (2016)

### **3.4. Plan de análisis**

El plan de análisis está comprendido de la siguiente manera:

- El análisis se realizó, teniendo el conocimiento general de la ubicación del área que está en estudio. Según los diferentes ejes y tramos proyectados en los planos para mejor evaluación.
- Se Evaluó de manera general, tanto la parte interna como la parte externa de toda la infraestructura, se pudo determinar los diferentes tipos de patologías que existen y según ello realizar los cuadros de evaluación.
- El procedimiento de recopilación de información de campo, se hizo mediante mediciones para obtener cuadros informativos de tipos de patologías.
- Se elaboró los cuadros propios de la investigación.

### 3.5. Matriz de consistencia

**TABLA N° 04: ELABORACIÓN DE LA MATRIZ DE CONSISTENCIA**

<b>Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en la Infraestructura de la Biblioteca Municipal del Distrito de Marcavelica, Provincia del Sullana, Región Piura. Julio 2016</b>			
<b>Caracterización del Problema</b>	<b>Enunciado del Problema</b>	<b>Marco Teórico y Conceptual</b>	<b>Referencias bibliográficas</b>
<p>El distrito de Marcavelica se ubica en los 04°52'39 de latitud sur y en los 80°41'51 de longitud oeste. Tiene una altura aproximada de 50 metros sobre el nivel del mar. El distrito es un tercio del territorio provincial y se ubica en la margen derecha del río Chira, unido con la capital provincial a través de dos puentes vehiculares. Tiene un rol estratégico en el desarrollo provincial, como consecuencia de la convergencia de distintos componentes: Naturales, económicos y humanos. Este lugar es el punto de encuentro con los españoles, en su territorio se asentaron los tallanes y aquí se fundó la primera ciudad española de América del Sur.</p> <p>Los límites y extensión del distrito donde se ubica la biblioteca municipal del proyecto de</p>	<p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de concreto de vigas, columnas y muros de albañilería de la biblioteca municipal del distrito de Marcavelica, provincia de Sullana, región Piura; nos permitirá obtener el nivel de severidad de dicha infraestructura?</p> <p><b>Objetivos de la Investigación</b></p> <p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada de la biblioteca municipal del distrito de Marcavelica, provincia de Sullana, región Piura - año2016.</p> <p><b>Objetivo Especifico</b></p> <p>a) Determinar los tipos de</p>	<p>Se consultó en diferentes tesis y estudios específicos realizados de maneras nacionales e internacionales, referentes a patologías en estructuras de concreto armado y muros de albañilería confinada.</p> <p><b>Bases Teóricas</b></p> <p>Tipos de Patologías que se presentan en las estructuras de concreto armado como vigas y columnas; así como muros de albañilería confinada.</p> <p><b>METODOLOGÍA</b></p> <p><b>Tipo de Investigación</b></p> <p>Por el tipo de investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación tipo analítico, no experimental y de corte transversal, Julio 2016.</p> <p><b>Nivel de la investigación</b></p> <p>El nivel de la investigación para el presente estudio, de acuerdo a la naturaleza</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Detección, Tratamiento y Prevención de Patologías en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial. Elizabeth Avendaño Rodríguez. Universidad de costa rica. Año 2006. (Citado 13/07/16). Disponible en: <a href="http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/936/1/27252.pdf">http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/936/1/27252.pdf</a></li> <li>2. Método de evaluación de patologías en edificaciones de Hormigón Armado en punta arenas. Alex Chávez – Alexis Unquén. Universidad de Magallanes. Año 2011. (Citado 14/07/16). Disponible en: <a href="http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez_godoy_2011.pdf">http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez_godoy_2011.pdf</a></li> <li>3. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente nacional del departamento de Santander. (Citado 14/07/16). Disponible en: <a href="http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/6632/1/TRABAJO%20DE%20GRADO%20DETERMINACION%20Y%20EVALUACION%20DEL%20NIVEL%20DE%20INCIDENCIAS%20DE%20LAS%20PATOLOGIAS%20DEL%20CONCRETO%20EN%20EDIFICACIONES%20DE%20LOS%20MUNICIPIOS%20DE%20BARBOSA%20Y%20PUENTE%20NACIONAL%20DEL%20DEPARTAMENTO%20DE%20SANTANDER.pdf">http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/6632/1/TRABAJO%20DE%20GRADO%20DETERMINACION%20Y%20EVALUACION%20DEL%20NIVEL%20DE%20INCIDENCIAS%20DE%20LAS%20PATOLOGIAS%20DEL%20CONCRETO%20EN%20EDIFICACIONES%20DE%20LOS%20MUNICIPIOS%20DE%20BARBOSA%20Y%20PUENTE%20NACIONAL%20DEL%20DEPARTAMENTO%20DE%20SANTANDER.pdf</a></li> <li>4. Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura: febrero-2011. Norman Alvarado Rodríguez. (Citado 15/07/16). Disponible en: <a href="https://es.scribd.com/document/89102907/tesis-chimbote-2">https://es.scribd.com/document/89102907/tesis-chimbote-2</a></li> <li>5. Evaluación del riesgo sísmico de</li> </ol>

<p>investigación son: Por el norte con la quebrada de Fernández en el distrito de Casitas, que sirve de límite a los departamentos de Piura y Tumbes desde un punto 1 200 metros al norte del caserío El Cerezal hasta frente al lugar llamado La Perchona. Por el sur, con la margen derecha del río Chira, entre los linderos de Tamarindo y Salitral. Por el este con los distritos de Lancones, Querecotillo y Salitral y por el oeste con el distrito de Ignacio Escudero y el de Tamarindo (Paita) y continuando por la quebrada de Gualtaca y los cerros Orejones, Grande y Cabuyo, hasta la quebrada de Fernández, con un punto ubicado a 1,200 metros al oeste del pueblo de Cerezal en donde comenzó la delimitación. Tiene un área de 1,687 km<sup>2</sup>, representando el 31% de superficie territorial provincial.</p> <p>La estructura de la biblioteca municipal está conformada por material noble: vigas y columnas de concreto armado y muros portantes de albañilería confinada, con una antigüedad de 40 años producto del cual se realizará el estudio y evaluación.</p>	<p>patologías del concreto en las columnas, vigas y muros de albañilería de la biblioteca municipal del distrito de Marcavelica, provincia de Sullana, región Piura, - año2016.</p> <p>b) Evaluar los diferentes elementos de concreto y áreas comprometidas de los muros de la biblioteca municipal del distrito de Marcavelica, provincia de Sullana, región Piura - año2016.</p> <p>c) Obtener el nivel de severidad en que se encuentra la infraestructura de la biblioteca municipal del distrito de Marcavelica, provincia de Sullana, región Piura - año2016.</p> <p>d) Recomendar las posibles acciones a tener en cuenta posterior a su evaluación de la biblioteca municipal del distrito de Marcavelica, provincia de Sullana, región Piura - año2016.</p>	<p>del estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio de tipo descriptivo, y explicativo.</p> <p><b>Diseño e la investigación</b></p> <p><b>El universo o Población</b></p> <p>a) Muestra b) Muestreo</p> <p>Definición y Operacionalización de las Variables</p> <p>Variables Definición conceptual Dimensiones Definición operacional Indicadores</p> <p>Técnicas e Instrumentos</p> <p>Plan de estudios</p>	<p>edificaciones educativas peruanas. María Astorga mendizabal y Rafael Aguilar Velez. Año 2006. (Citado 15/07/16). Disponible en: <a href="http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1332/ASTORGA_MARIA_Y_AGUILAR_RAFAEL_RIESGO_SISMICO_EDIFICACIONES_EDUCATIVAS.pdf?sequence=1">http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1332/ASTORGA_MARIA_Y_AGUILAR_RAFAEL_RIESGO_SISMICO_EDIFICACIONES_EDUCATIVAS.pdf?sequence=1</a></p> <p>6. Evaluación de Riesgos en la Biblioteca de la Universidad de Piura – Campus Piura. Jose roncal Armas. UDEP – Piura. Año 2008. Disponible en: <a href="http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1228/ING_470.pdf?sequence=1">http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1228/ING_470.pdf?sequence=1</a></p> <p>7. Análisis y Diseño de edificaciones de Albañilería. Flavio Abanto Castillo. Edit. San Marcos. Año 2015.</p> <p>8. El maestro de Obra. Tecnología de la Construcción. Julio Pacheco Zúñiga. SENCICO. Año 2006.</p> <p>9. Diseño en Concreto Armado. Roberto Morales Morales. Instituto de la construcción y Gerencia. ICG. Año 2006.</p> <p>10. Diseño de estructuras de Concreto Armado. Teodoro E. Hermsen. J. Paola Mayorca. Pontificia Universidad Católica del Peru. PUCP. Año 2000.</p> <p>11. Aguirre M. Jiménez J. Rincón J. ValenciaP. Instituto Tecnológico de Guaymas. Patología del concreto. [Internet] 2012. [Citado 2016 Ene. 27]. Disponible en: <a href="https://prezi.com/5zu3zh4rt6lu/patologia-del-concreto/">https://prezi.com/5zu3zh4rt6lu/patologia-del-concreto/</a></p> <p>12. Vélez L. Material de clase. Patología del concreto. [Internet] 2009. [Citado 2016 Ene. 29]. Pág. 2-3. Disponible en: <a href="https://es.scribd.com/doc/15066547/Patologia-del-concreto">https://es.scribd.com/doc/15066547/Patologia-del-concreto</a></p> <p>13. Rivva E, Durabilidad y Patología del Concreto, Asocem [Internet] 2014 [Citado 2016 Ene. 30]. Pág. 3. Disponible en: <a href="https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-ENRIQUE-RIVVA-L">https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-ENRIQUE-RIVVA-L</a></p> <p>14. Arango S, Causa de Daños en el Concreto, Slideshare [Internet] 2013 [Citado 2016 Ene. 30]. Pág. 3. Disponible en:</p>
---	---	---	---

			<p><a href="http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-el-concreto">http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-el-concreto</a></p> <p>15. León G, Patología en albañilería. [Internet] 2009 [Citado 2016 Feb. 04]. Disponible en: <a href="https://es.scribd.com/doc/117038125/Patologia-en-Albanileria#scribd">https://es.scribd.com/doc/117038125/Patologia-en-Albanileria#scribd</a></p> <p>16. Astorga A, Rivero P. Patología en edificaciones. Slideshare [Internet] 2012 [Citado 2016 Feb. 06]. Pág. el 2 – 3. Disponible en: <a href="http://es.slideshare.net/randyhuachomaquera/04-patologias-en-las-edificaciones-stu">http://es.slideshare.net/randyhuachomaquera/04-patologias-en-las-edificaciones-stu</a></p>
--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia (2016)

### **3.6. Principios éticos**

#### **A. Ética en la recolección de datos**

Tener responsabilidad y ser veraces cuando se realicen la toma de datos en la zona de evaluación. De esa forma los análisis serán veraces y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado.

#### **B. Ética para el inicio de la evaluación**

Realizar de manera responsable y ordenada los materiales que emplearemos para nuestra evaluación visual en campo antes de acudir a ella. Pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación.

#### **C. Ética en la solución de resultados**

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan.

Verificar a criterio del evaluador si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma.


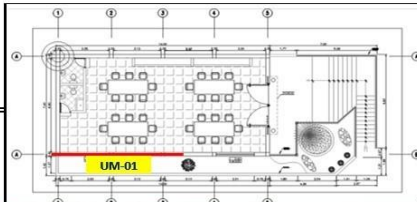
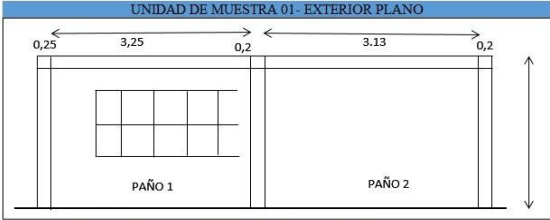

#### **D. Ética para la solución de análisis**

Tener en conocimiento los daños por las cuales haya sido afectado los elementos estudiados propios del proyecto. Tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta al área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada para el mantenimiento correctivo y su rehabilitación.

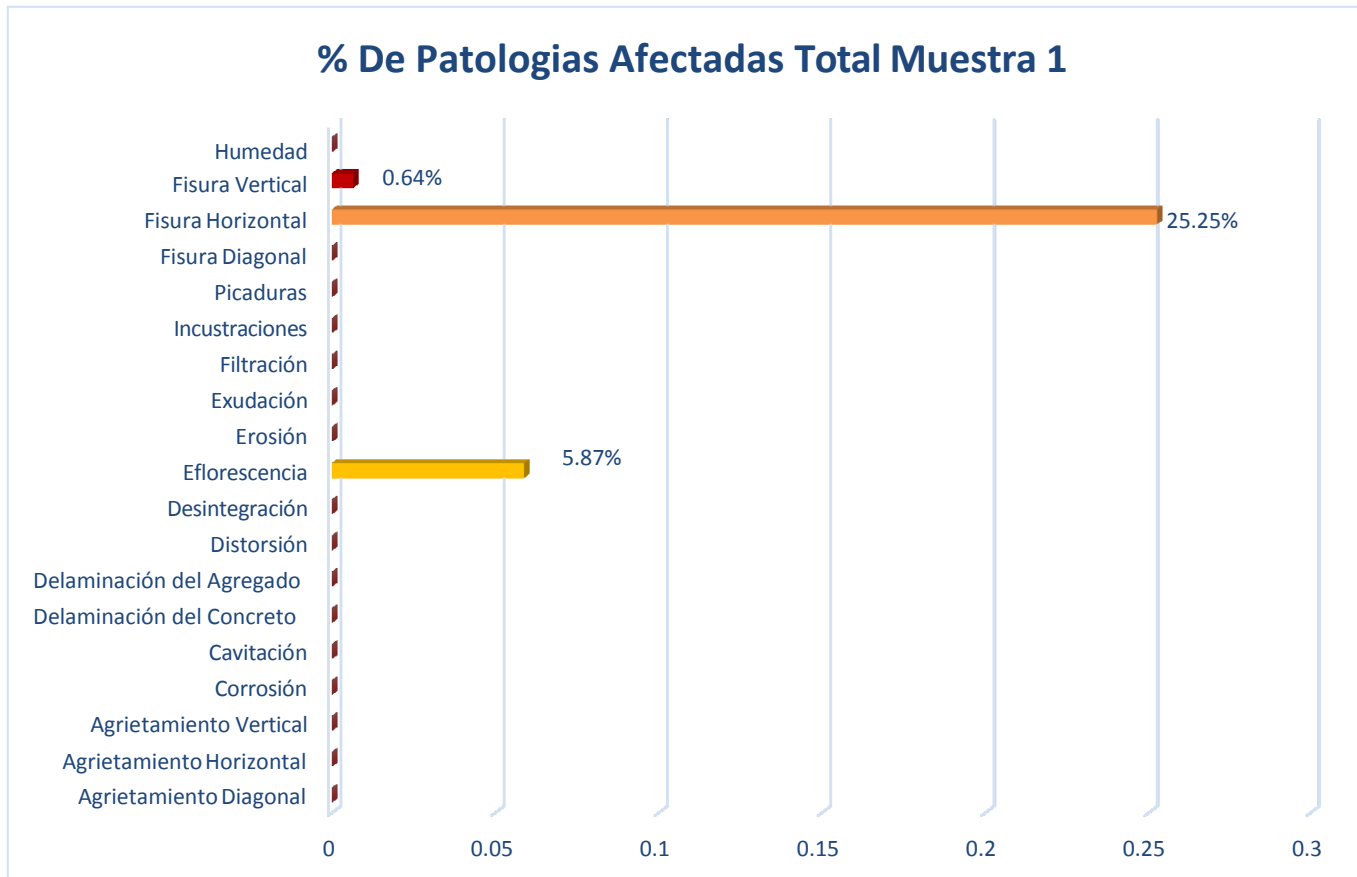


## IV. Resultados

### 4.1. Resultados

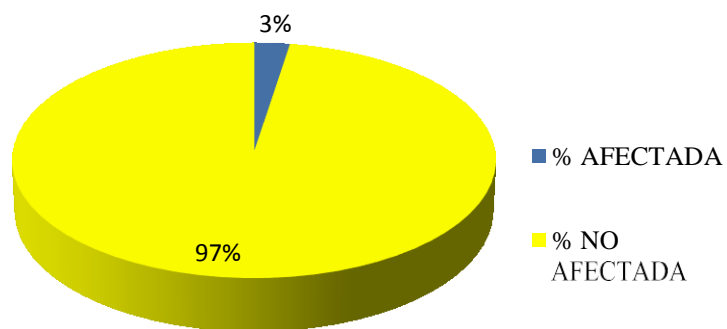
		FICHA DE INSPECCION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN BIBLIOTECA MUNICIPAL													
TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA INFRAESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA BIBLIOTECA MUNICIPAL DEL DISTRITO DE MARCAVELICA, PROVINCIA DEL SULLANA, REGIÓN PIURA, JULIO – 2016															
<b>DATOS GENERALES:</b> REGIÓN : PIURA PROVINCIA : SULLANA EVALUADOR: : BACH. JAIME SAUL LOPEZ PRIETO UNIDAD DE MUESTRA : 01 - INTERIOR USO DE ESTRUCTURA : SOPORTE - BIBLIOTECA MUNICIPAL				DISTRITO : MARCAVELICA LOCALIDAD : CAPITAL FECHA : 15 DE OCTUBRE DEL 2016 ELEMENTOS : COLUMNAS, VIGAS, MUROS, SOBRECIMENTOS ANTIGÜEDAD : 18 AÑOS				PLANO VISTA EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS 							
<b>TIPOS DE PATOLOGIAS</b> DAÑO SIMBOLO Agrietamiento Diagonal A Agrietamiento Horizontal B Agrietamiento Vertical C Corrosión D Cavitación E Delaminación del Concreto F Delaminación del Agregado G Distorsión H Desintegración I Eflorescencia J Erosión K Exudación L Filtración M Incrustaciones N Picaduras O Fisura Diagonal P Fisura Horizontal Q Fisura Vertical R Humedad R		UNIDAD DE MUESTRA 01- EXTERIOR PLANO 				FOTO UNIDAD DE MUESTRA 01- INTERIOR 									
<b>RESUMEN DE LA MUESTRA # 1</b>															
TIPOS DE PATOLOGIAS		TIPO DE ELEMENTO										Σ TOTAL AREA AFECTADA m2	% TOTAL AREA AFECTADA		
DAÑO	SIMB.	COLUMNA			VIGA		MURO		SOBRECIMIENTO						
		1.6	m2	100%	1.28	m2	100%	20.42	m2	100%	2.21	m2	100%		
Agrietamiento Diagonal	A	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Agrietamiento Horizontal	B	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Agrietamiento Vertical	C	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Corrosión	D	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Cavitación	E	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Delaminación del Concreto	F	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Delaminación del Agregado	G	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Distorsión	H	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Desintegración	I	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Eflorescencia	J	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.13	5.87%	0.13	5.87%	
Erosión	K	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Exudación	L	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Filtración	M	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Incrustaciones	N	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Picaduras	O	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Fisura Diagonal	P	0.00	0.00%	0.23	18.03%	0.00	0.00%	0.16	7.23%	0.00	0.00%	0.00%	0.39	25.25%	
Fisura Horizontal	Q	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.13	6.64%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00%	0.13	6.64%	
Fisura Vertical	R	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	
Humedad	R	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	
Σ TOTAL		0.00	0.00%	0.23	18.03%	0.13	6.64%	0.29	13.10%	0.00	0.00%	0.00%	0.65	31.76%	

Fuente: Elaboración propia (2016)



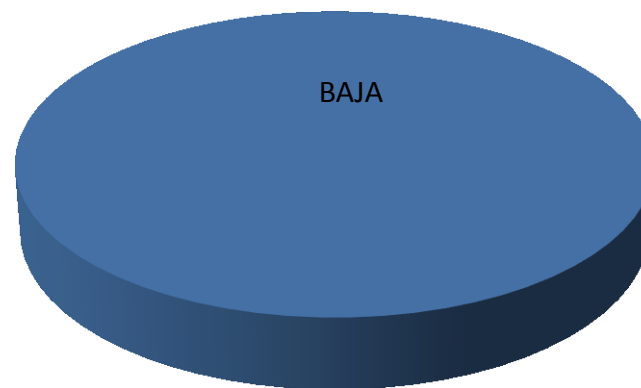
Fuente: Elaboración propia (2016)

**% DE CUADRO ESTADÍSTICO DE EFECTOS EN AREA TOTAL MUESTRA 1**

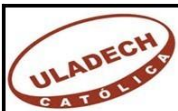


Fuente: Elaboración propia (2016)

**% DE TIPO DE SEVERIDAD DE PATOLOGIAS MUESTRA 1**



Fuente: Elaboración propia (2016)



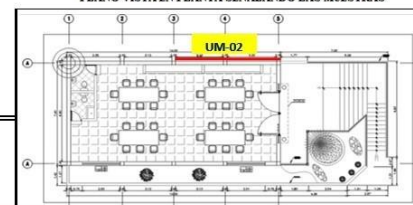
### FICHA DE INSPECCION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN BIBLIOTECA MUNICIPAL

TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA INFRAESTRUCTURA DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA BIBLIOTECA MUNICIPAL DEL DISTRITO DE MARCAVELICA, PROVINCIA DEL SULLANA, REGIÓN PIURA, JULIO – 2016

#### DATOS GENERALES:

REGIÓN	: PIURA	DISTRITO	: MARCAVELICA
PROVINCIA	: SULLANA	LOCALIDAD	: CAPITAL
EVALUADOR:	: BACH. JAIME SAUL LOPEZ PRIETO	FECHA	: 15 DE OCTUBRE DEL 2016
UNIDAD DE MUESTRA	: 02 - INTERIOR	ELEMENTOS	: COLUMNAS, VIGAS, MUROS, SOBRECIMENTOS
USO DE ESTRUCTURA	: SOPORTE - BIBLIOTECA MUNICIPAL	ANTIGÜEDAD	: 18 AÑOS

PLANO VISTA EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS



FOTO



TIPOS DE PATOLOGIAS	
DAÑO	SIMBOLO
Agrietamiento Diagonal	A
Agrietamiento Horizontal	B
Agrietamiento Vertical	C
Corrosión	D
Cavitación	E
Delaminación del Concreto	F
Delaminación del Agregado	G
Distorsión	H
Desintegración	I
Eflorescencia	J
Erosión	K
Exudación	L
Filtración	M
Incrustaciones	N
Picaduras	N
Fisura Diagonal	O
Fisura Horizontal	P
Fisura Vertical	Q
Humedad	R

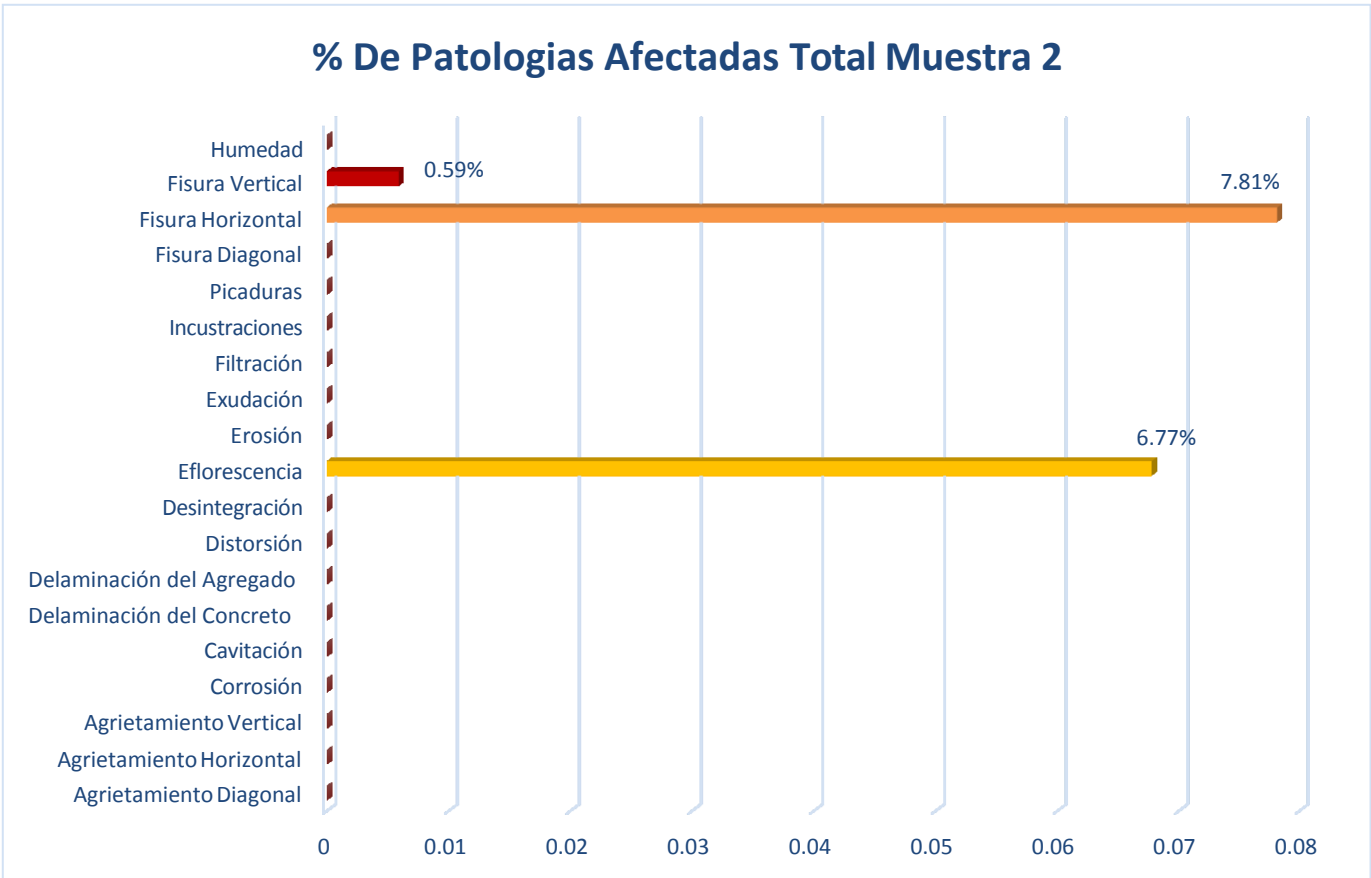


DESCRIPCION DE LA UNIDAD DE MUESTRA:

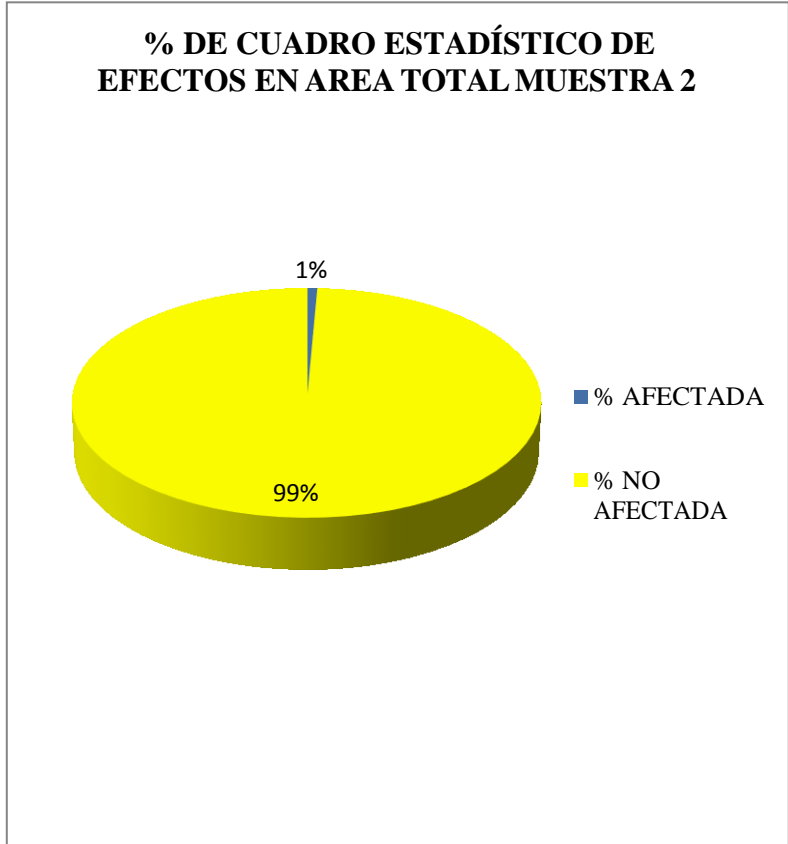
### RESUMEN DE LA MUESTRA # 2

TIPOS DE PATOLOGIAS		TIPO DE ELEMENTO									Σ TOTAL AREA AFECTADA m2	% TOTAL AREA AFECTADA	
		COLUMNA			VIGA			MURO		SOBRECIMIENTO			
DAÑO	SIMB.	1.6	m2	100%	1.28	m2	100%	20.42	m2	100%	1.92	m2	100%
Agrietamiento Diagonal	A	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	
Agrietamiento Horizontal	B	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	
Agrietamiento Vertical	C	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	
Corrosión	D	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	
Cavitación	E	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	
Delaminación del Concreto	F	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	
Delaminación del Agregado	G	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	
Distorsión	H	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	
Desintegración	I	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	
Eflorescencia	J	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.13	6.77%		
Erosión	K	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	
Exudación	L	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	
Filtración	M	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	
Incrustaciones	N	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	
Picaduras	N	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	
Fisura Diagonal	O	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	
Fisura Horizontal	P	0.00	0.00%	0.10	7.81%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	
Fisura Vertical	Q	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.12	0.59%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	
Humedad	R	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	
Σ TOTAL		0.00	0.00%	0.10	7.81%	0.12	0.59%	0.13	6.77%	0.13	6.77%	15.17%	

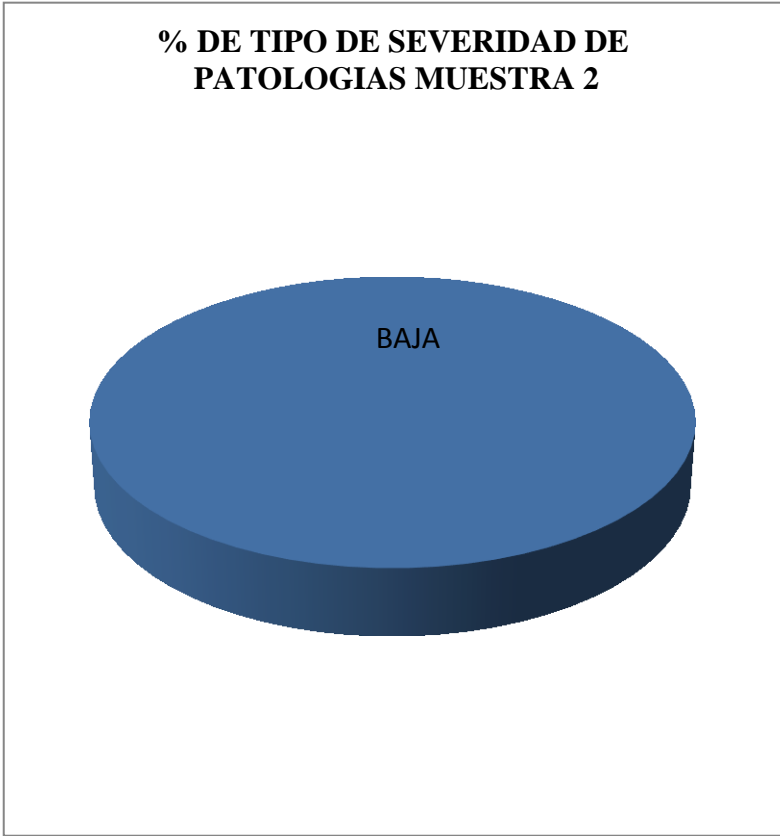
Fuente: Elaboración propia (2016)



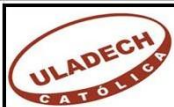
Fuente: Elaboración propia (2016)



Fuente: Elaboración propia (2016)



Fuente: Elaboración propia (2016)



### FICHA DE INSPECCION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN BIBLIOTECA MUNICIPAL

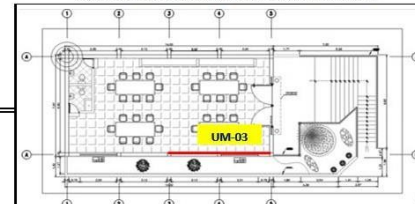
TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA INFRAESTRUCTURA DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA BIBLIOTECA MUNICIPAL DEL DISTRITO DE MARCAVELICA, PROVINCIA DEL SULLANA, REGIÓN PIURA, JULIO – 2016

**DATOS GENERALES:**

REGIÓN : PIURA  
 PROVINCIA : SULLANA  
 EVALUADOR: : BACH. JAIME SAUL LOPEZ PRIETO  
 UNIDAD DE MUESTRA : 03 - INTERIOR  
 USO DE ESTRUCTURA : SOPORTE - BIBLIOTECA MUNICIPAL

DISTRITO : MARCAVELICA  
 LOCALIDAD : CAPITAL  
 FECHA : 15 DE OCTUBRE DEL 2016  
 ELEMENTOS : COLUMNAS, VIGAS, MUROS, SOBRECIMENTOS  
 ANTIGÜEDAD : 18 AÑOS

PLANO VISTA EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS



FOTO

UNIDAD DE MUESTRA 03- INTERIOR



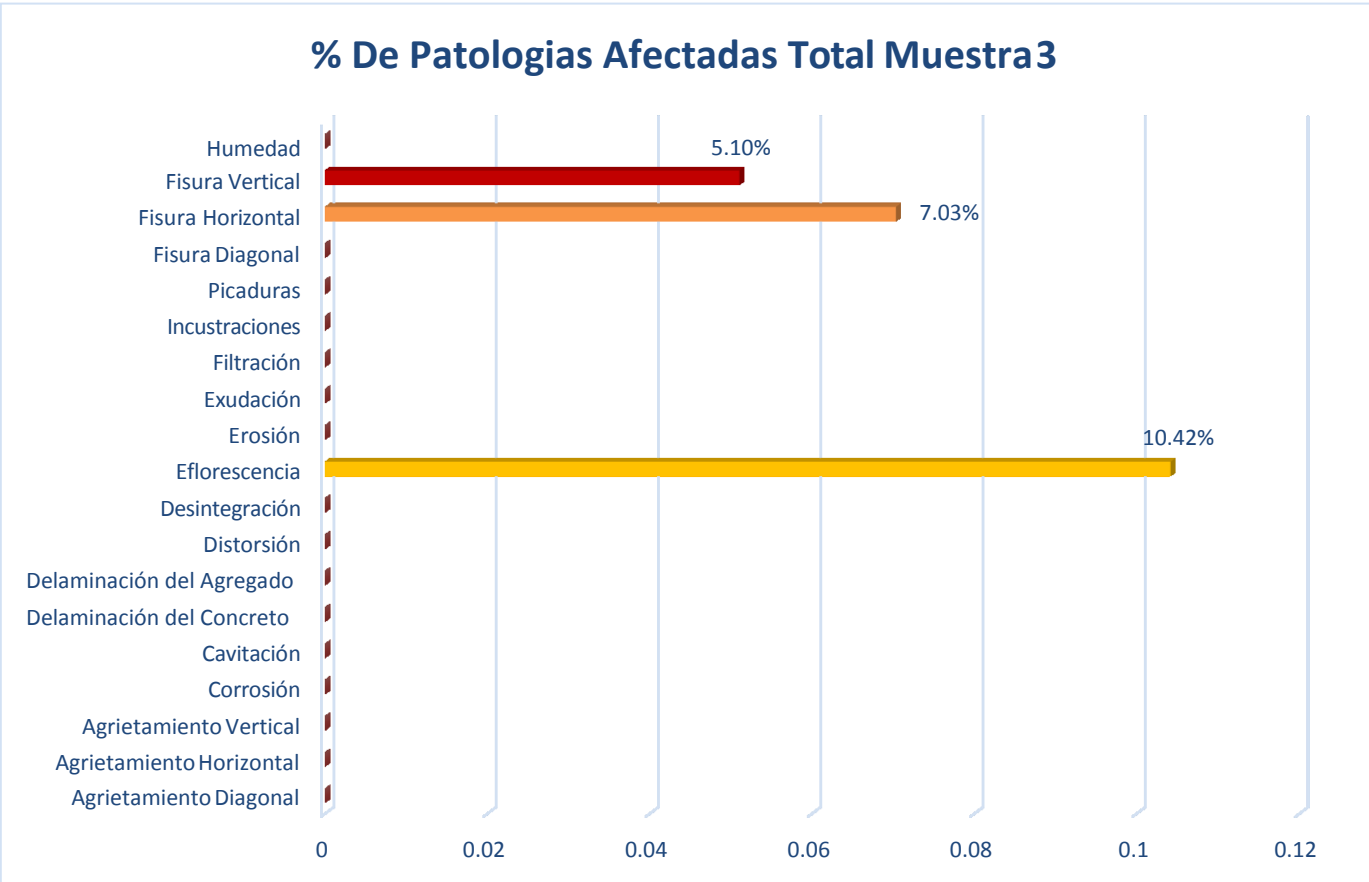
TIPOS DE PATOLOGIAS	
DAÑO	SIMBOLO
Agrietamiento Diagonal	A
Agrietamiento Horizontal	B
Agrietamiento Vertical	C
Corrosión	D
Cavitación	E
Delaminación del Concreto	F
Delaminación del Agregado	G
Distorsión	H
Desintegración	I
Eflorescencia	J
Erosión	K
Exudación	L
Filtración	M
Incrustaciones	N
Picaduras	N
Fisura Diagonal	O
Fisura Horizontal	P
Fisura Vertical	Q
Humedad	R



DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA:

### RESUMEN DE LA MUESTRA # 3

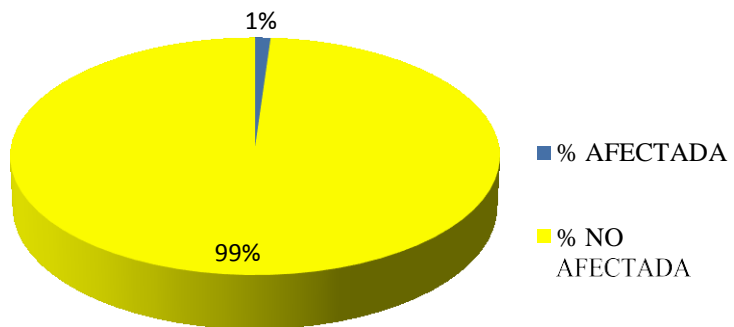
TIPOS DE PATOLOGIAS	DAÑO	SIMB.	TIPO DE ELEMENTO												Σ TOTAL AREA AFECTADA m2	% TOTAL AREA AFECTADA
			COLUMNA			VIGA			MURO			SOBRECIMIENTO				
			1.6	m2	100%	1.28	m2	100%	20.42	m2	100%	1.92	m2	100%		
Agrietamiento Diagonal	A		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Agrietamiento Horizontal	B		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Agrietamiento Vertical	C		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Corrosión	D		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Cavitación	E		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Delaminación del Concreto	F		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Delaminación del Agregado	G		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Distorsión	H		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Desintegración	I		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Eflorescencia	J		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.20	10.42%	0.20	10.42%	0.20	10.42%
Erosión	K		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Exudación	L		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Filtración	M		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Incrustaciones	N		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Picaduras	N		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Fisura Diagonal	O		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Fisura Horizontal	P		0.00	0.00%	0.08	6.25%	0.16	7.8%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.24	7.03%	0.24	7.03%
Fisura Vertical	Q		0.04	2.50%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.05	2.60%	0.09	5.10%	0.09	5.10%
Humedad	R		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Σ TOTAL			0.04	2.50%	0.08	6.25%	0.16	7.8%	0.25	13.02%			0.53	22.55%	0.53	22.55%



Fuente: Elaboración propia (2016)

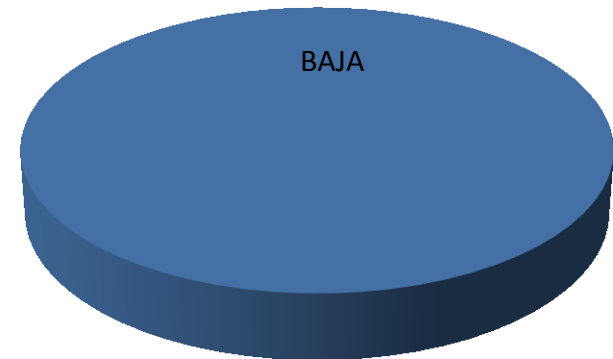


**% DE CUADRO ESTADÍSTICO DE EFECTOS EN AREA TOTAL MUESTRA 3**

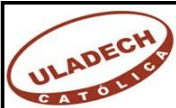


Fuente: Elaboración propia (2016)

**% DE TIPO DE SEVERIDAD DE PATOLOGIAS MUESTRA 3**



Fuente: Elaboración propia (2016)



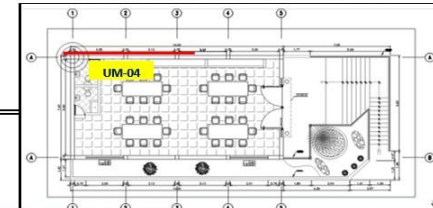
### FICHA DE INSPECCION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN BIBLIOTECA MUNICIPAL

TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA INFRAESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA BIBLIOTECA MUNICIPAL DEL DISTRITO DE MARCAVELICA, PROVINCIA DEL SULLANA, REGIÓN PIURA, JULIO - 2016

**DATOS GENERALES:**

REGIÓN	: PIURA	DISTRITO	: MARCAVELICA
PROVINCIA	: SULLANA	LOCALIDAD	: CAPITAL
EVALUADOR:	: BACH. JAIME SAUL LOPEZ PRIETO	FECHA	: 15 DE OCTUBRE DEL 2016
UNIDAD DE MUESTRA	: 04 - INTERIOR	ELEMENTOS	: COLUMNAS, VIGAS, MUROS, SOBRECIMENTOS
USO DE ESTRUCTURA	: SOPORTE - BIBLIOTECA MUNICIPAL	ANTIGÜEDAD	: 18 AÑOS

PLANO VISTA EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS

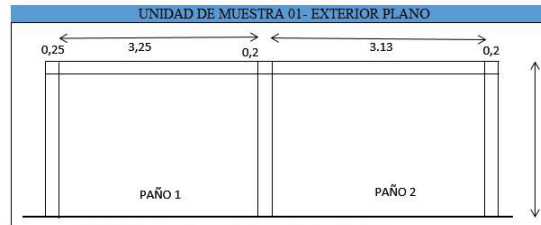


FOTO

UNIDAD DE MUESTRA 04- INTERIOR



TIPOS DE PATOLOGIAS	
DAÑO	SIMBOLO
Agrietamiento Diagonal	A
Agrietamiento Horizontal	B
Agrietamiento Vertical	C
Corrosión	D
Cavitación	E
Delaminación del Concreto	F
Delaminación del Agregado	G
Distorsión	H
Desintegración	I
Eflorescencia	J
Erosión	K
Exudación	L
Filtración	M
Incustraciones	N
Picaduras	N
Fisura Diagonal	O
Fisura Horizontal	P
Fisura Vertical	Q
Humedad	R

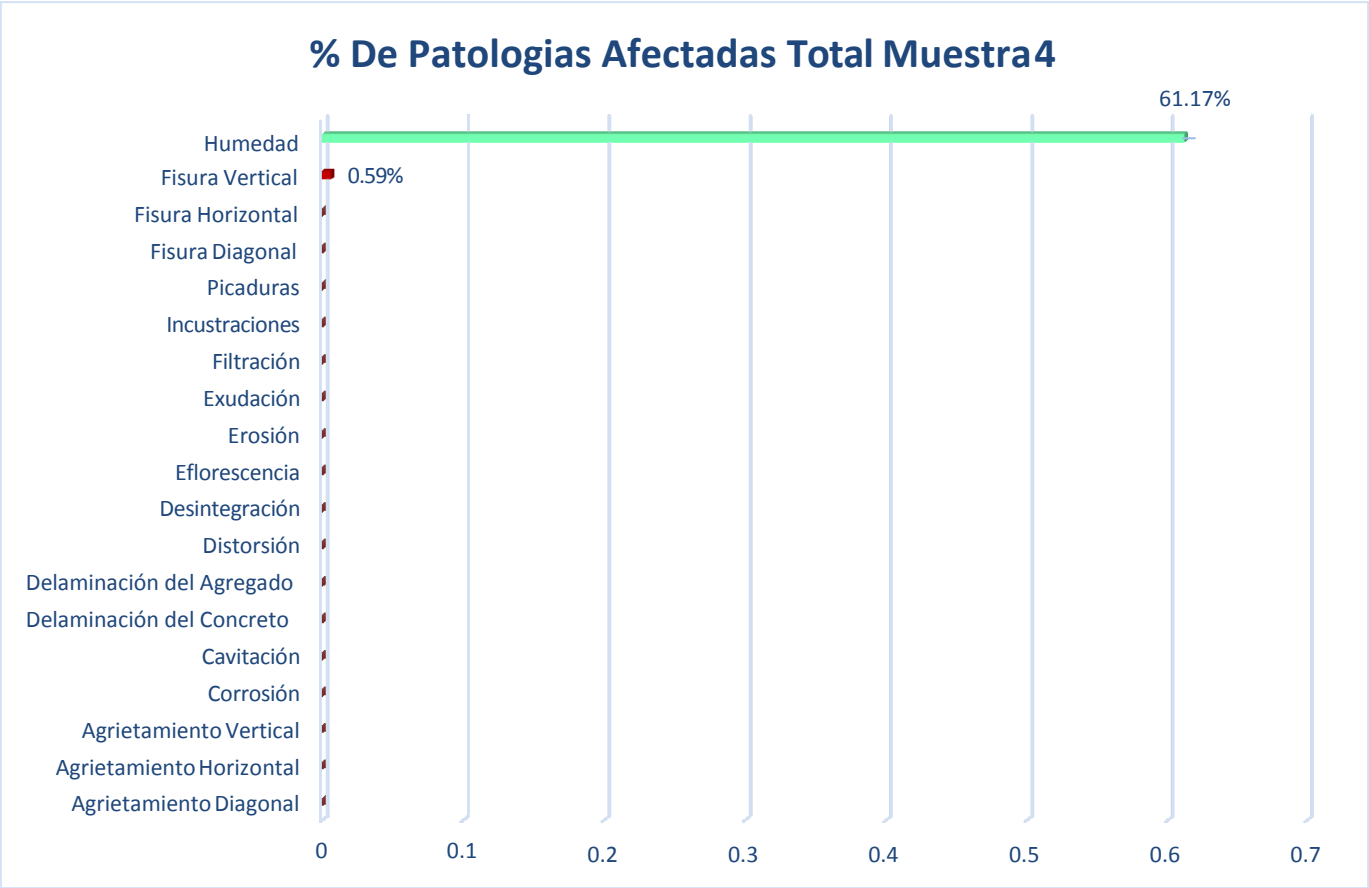


DESCRIPCION DE LA UNIDAD DE MUESTRA:

### RESUMEN DE LA MUESTRA # 4

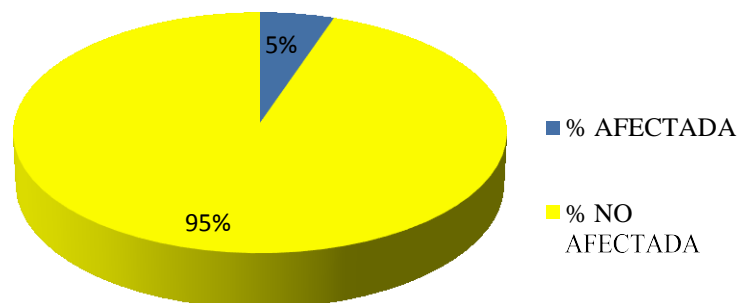
TIPOS DE PATOLOGIAS	DAÑO	SIMB.	TIPO DE ELEMENTO							Σ TOTAL AREA AFECTADA m2	% TOTAL AREA AFECTADA		
			COLUMNA		VIGA		MURO		SOBRECIMIENTO				
			1.6	m2	100%	1.28	m2	100%	20.42			m2	100%
Agrietamiento Diagonal	A	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Agrietamiento Horizontal	B	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Agrietamiento Vertical	C	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Corrosión	D	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Cavitación	E	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Delaminación del Concreto	F	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Delaminación del Agregado	G	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Distorsión	H	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Desintegración	I	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Eflorescencia	J	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Erosión	K	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Exudación	L	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Filtración	M	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Incustraciones	N	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Picaduras	N	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Fisura Diagonal	O	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Fisura Horizontal	P	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Fisura Vertical	Q	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.12	0.59%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Humedad	R	0.20	12.50%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.50	2.45%	0.52	46.22%	1.22	61.17%
Σ TOTAL		0.20	12.50%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.62	3.04%	0.52	46.22%	1.34	61.76%

Fuente: Elaboración propia (2016)



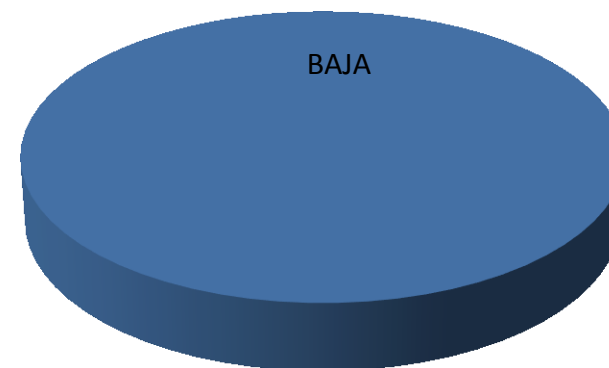
Fuente: Elaboración propia (2016)

**% DE CUADRO ESTADÍSTICO DE EFECTOS EN AREA TOTAL MUESTRA 4**

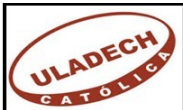


Fuente: Elaboración propia (2016)

**% DE TIPO DE SEVERIDAD DE PATOLOGIAS MUESTRA 4**



Fuente: Elaboración propia (2016)



### FICHA DE INSPECCION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN BIBLIOTECA MUNICIPAL

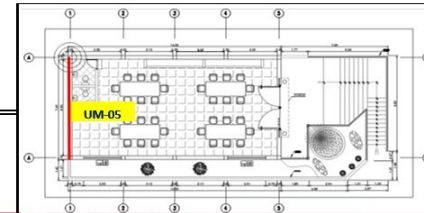
TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA INFRAESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA BIBLIOTECA MUNICIPAL DEL DISTRITO DE MARCAVELICA, PROVINCIA DEL SULLANA, REGIÓN PIURA, JULIO - 2016

**DATOS GENERALES:**

REGIÓN : PIURA  
 PROVINCIA : SULLANA  
 EVALUADOR: : BACH. JAIME SAUL LOPEZ PRIETO  
 UNIDAD DE MUESTRA : 05 - INTERIOR  
 USO DE ESTRUCTURA : SOPORTE - BIBLIOTECA MUNICIPAL

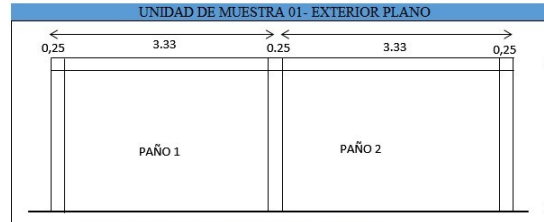
DISTRITO : MARCAVELICA  
 LOCALIDAD : CAPITAL  
 FECHA : 15 DE OCTUBRE DEL 2016  
 ELEMENTOS : COLUMNAS, VIGAS, MUROS, SOBRECIMENTOS  
 ANTIGÜEDAD : 18 AÑOS

PLANO VISTA EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS



FOTO

UNIDAD DE MUESTRA 05- INTERIOR

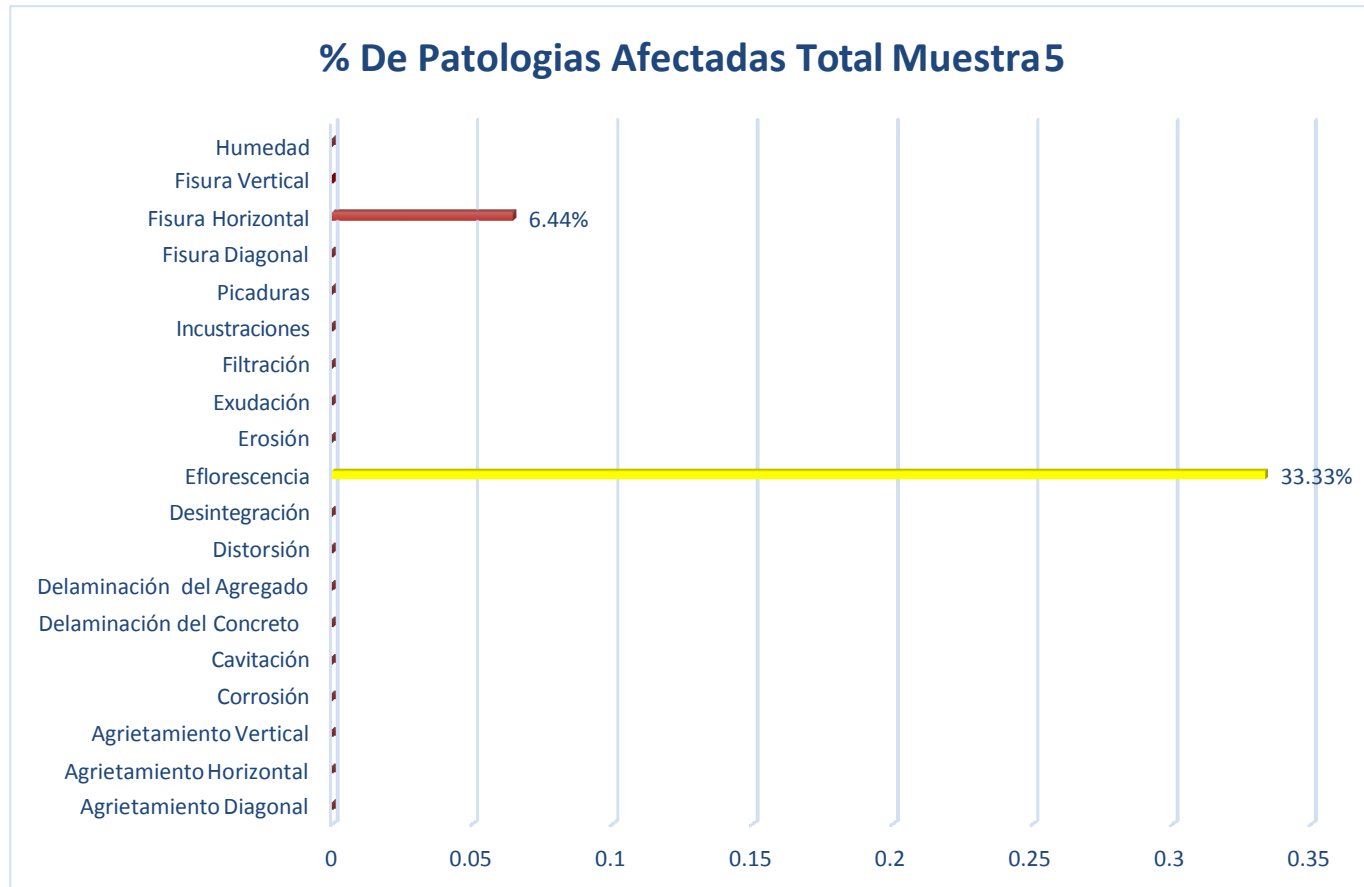


DESCRIPCION DE LA UNIDAD DE MUESTRA:

TIPOS DE PATOLOGIAS	
DAÑO	SIMBOLO
Agrietamiento Diagonal	A
Agrietamiento Horizontal	B
Agrietamiento Vertical	C
Corrosión	D
Cavitación	E
Delaminación del Concreto	F
Delaminación del Agregado	G
Distorsión	H
Desintegración	I
Eflorescencia	J
Erosión	K
Exudación	L
Filtración	M
Incustraciones	N
Picaduras	N
Fisura Diagonal	O
Fisura Horizontal	P
Fisura Vertical	Q
Humedad	R

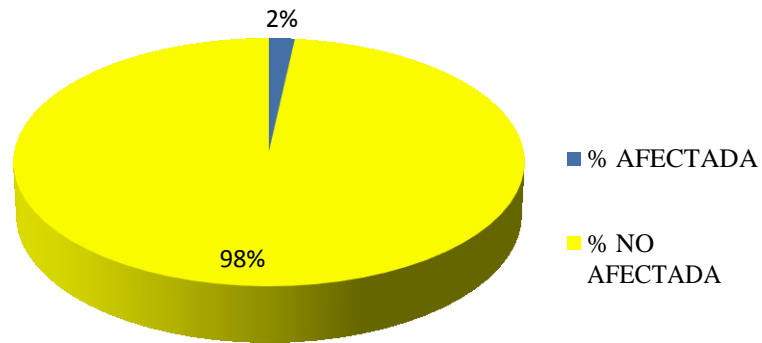
### RESUMEN DE LA MUESTRA # 5

TIPOS DE PATOLOGIAS	DAÑO	SIMB.	TIPO DE ELEMENTO								Σ TOTAL AREA AFECTADA m2	% TOTAL AREA AFECTADA	
			COLUMNA			VIGA		MURO		SOBRECIMIENTO			
			1.6	m2	100%	1.66	m2	100%	21.32	m2			100%
Agrietamiento Diagonal	A	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Agrietamiento Horizontal	B	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Agrietamiento Vertical	C	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Corrosión	D	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Cavitación	E	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Delaminación del Concreto	F	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Delaminación del Agregado	G	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Distorsión	H	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Desintegración	I	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Eflorescencia	J	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.33	33.33%	0.33	33.33%
Erosión	K	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Exudación	L	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Filtración	M	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Incustraciones	N	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Picaduras	N	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Fisura Diagonal	O	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Fisura Horizontal	P	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.08	0.38%	0.06	6.06%	0.00	0.00%	0.14	6.44%
Fisura Vertical	Q	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Humedad	R	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Σ TOTAL			0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.08	0.38%	0.39	39.39%	0.47	39.77%	



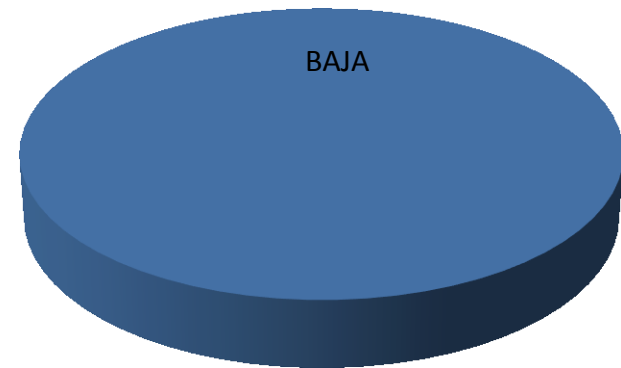
Fuente: Elaboración propia (2016)

**% DE CUADRO ESTADÍSTICO DE EFECTOS EN AREA TOTAL MUESTRA 5**



Fuente: Elaboración propia (2016)

**% DE TIPO DE SEVERIDAD DE PATOLOGIAS MUESTRA 5**



Fuente: Elaboración propia (2016)



### FICHA DE INSPECCION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN BIBLIOTECA MUNICIPAL

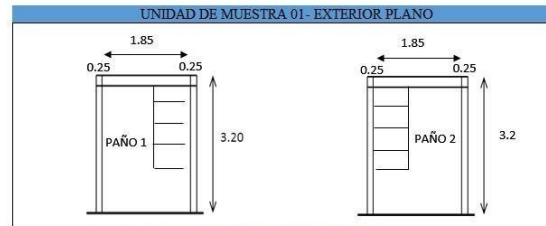
TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA INFRAESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA BIBLIOTECA MUNICIPAL DEL DISTRITO DE MARCAVELICA, PROVINCIA DEL SULLANA, REGIÓN PIURA, JULIO - 2016

#### DATOS GENERALES:

REGIÓN : PIURA  
 PROVINCIA : SULLANA  
 EVALUADOR: : BACH. JAIME SAUL LOPEZ PRIETO  
 UNIDAD DE MUESTRA : 06 - INTERIOR  
 USO DE ESTRUCTURA : SOPORTE - BIBLIOTECA MUNICIPAL

DISTRITO : MARCAVELICA  
 LOCALIDAD : CAPITAL  
 FECHA : 15 DE OCTUBRE DEL 2016  
 ELEMENTOS : COLUMNAS, VIGAS, MUROS, SOBRECIMENTOS  
 ANTIGÜEDAD : 18 AÑOS

TIPOS DE PATOLOGIAS	
DAÑO	SIMBOLO
Agrietamiento Diagonal	A
Agrietamiento Horizontal	B
Agrietamiento Vertical	C
Corrosión	D
Cavitación	E
Delaminación del Concreto	F
Delaminación del Agregado	G
Distorsión	H
Desintegración	I
Eflorescencia	J
Erosión	K
Exudación	L
Filtración	M
Incrustaciones	N
Picaduras	N
Fisura Diagonal	O
Fisura Horizontal	P
Fisura Vertical	Q
Humedad	R

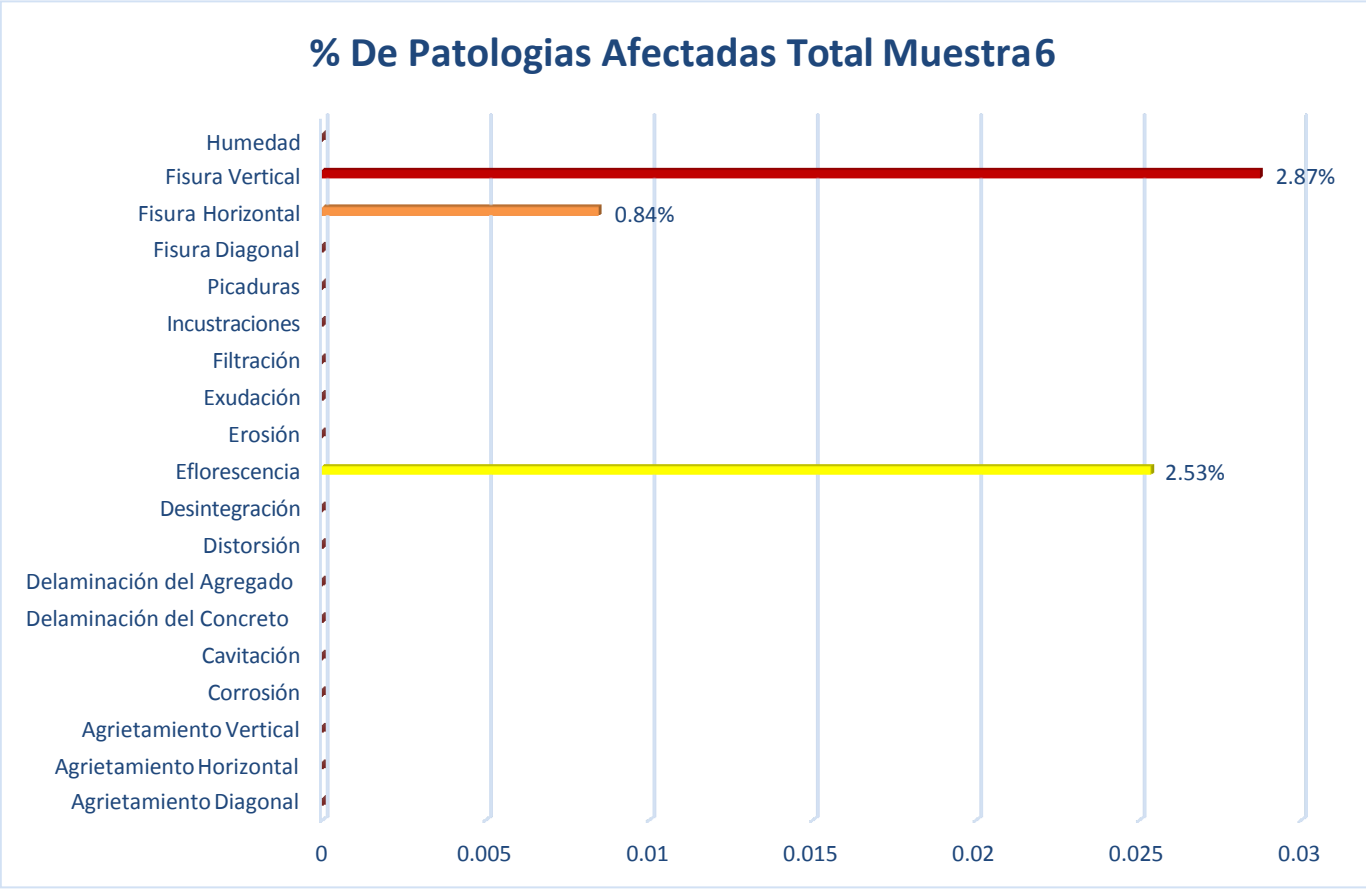


### RESUMEN DE LA MUESTRA # 6

TIPOS DE PATOLOGIAS		TIPO DE ELEMENTO										Σ TOTAL AREA AFECTADA m2	% TOTAL AREA AFECTADA
		COLUMNA			VIGA			MURO			SOBRECIMIENTO		
DAÑO	SIMB.	1.6	m2	100%	0.74	m2	100%	11.84	m2	100%	1.10	m2	100%
Agrietamiento Diagonal	A	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Agrietamiento Horizontal	B	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Agrietamiento Vertical	C	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Corrosión	D	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Cavitación	E	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Delaminación del Concreto	F	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Delaminación del Agregado	G	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Distorsión	H	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Desintegración	I	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Eflorescencia	J	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.30	2.53%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Erosión	K	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Exudación	L	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Filtración	M	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Incrustaciones	N	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Picaduras	N	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Fisura Diagonal	O	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Fisura Horizontal	P	0.00	0.00%	0.05	0.84%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Fisura Vertical	Q	0.00	0.00%	0.10	1.69%	0.14	1.18%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Humedad	R	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Σ TOTAL		0.00	0.00%	0.15	2.53%	0.44	3.72%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.59	6.25%

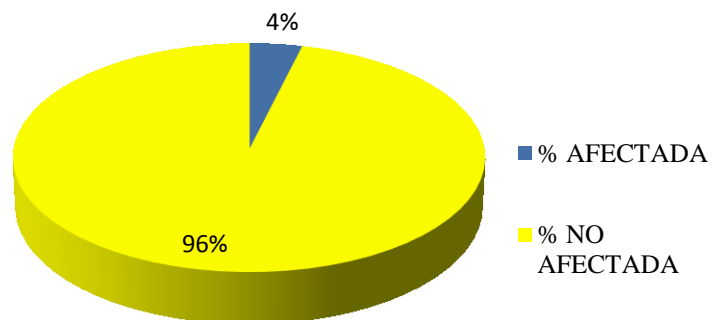
Fuente: Elaboración propia (2016)





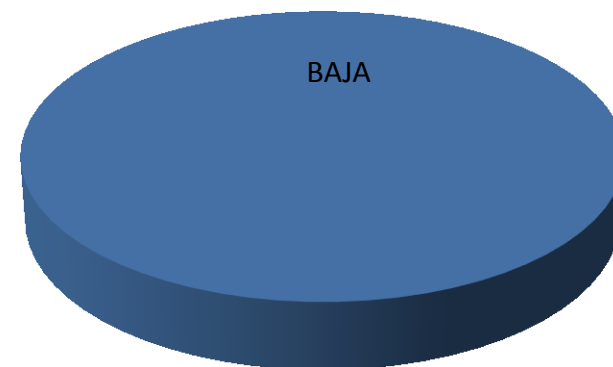
Fuente: Elaboración propia (2016)

**% DE CUADRO ESTADÍSTICO DE EFECTOS EN AREA TOTAL MUESTRA 6**



Fuente: Elaboración propia (2016)

**% DE TIPO DE SEVERIDAD DE PATOLOGIAS MUESTRA 6**



Fuente: Elaboración propia (2016)

RESULTADOS FINALES DE  
PATOLOGÍAS ECONTRADAS DE TODAS  
LAS UNIDADES DE MUESTRAS  
EVALUADAS DE ALBAÑILERÍA  
CONFINADA BIBLIOTECA MUNICIPAL  
DEL DISTRITO DE MARCAVELICA,  
PROVINCIA DEL SULLANA, REGIÓN  
PIURA, JULIO – 2016

Cuadro 01: Resultados finales de todas las unidades de Muestras

TIPOS DE PATOLOGIAS		DAÑO		SIMBOLO	
Agrietamiento Diagonal	A	Agrietamiento Diagonal	A		
Agrietamiento Horizontal	B	Agrietamiento Horizontal	B		
Agrietamiento Vertical	C	Agrietamiento Vertical	C		
Corrosión	D	Corrosión	D		
Cavitación	E	Cavitación	E		
Delaminación del Concreto	F	Delaminación del Concreto	F		
Delaminación del Agregado	G	Delaminación del Agregado	G		
Distorsión	H	Distorsión	H		
Desintegración	I	Desintegración	I		
Eflorescencia	J	Eflorescencia	J		
Erosión	K	Erosión	K		
Exudación	L	Exudación	L		
Filtración	M	Filtración	M		
Incrustaciones	N	Incrustaciones	N		
Picaduras	N	Picaduras	N		
Fisura Diagonal	O	Fisura Diagonal	O		
Fisura Horizontal	P	Fisura Horizontal	P		
Fisura Vertical	Q	Fisura Vertical	Q		
Humedad	R	Humedad	R		

FICHA DE INSPECCION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN BIBLIOTECA MUNICIPAL	
<b>PROYECTO:</b>	<b>TITULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA INFRAESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA BIBLIOTECA MUNICIPAL DEL DISTRITO DE MARCAVELICA, PROVINCIA DEL SULLANA, REGIÓN PIURA, JULIO - 2016
<b>DATOS GENERALES:</b>	
REGIÓN	: PIURA
PROVINCIA	: SULLANA
EVALUADOR:	: BACH. JAIME SAUL LOPEZ PRIETO
UNIDAD DE MUESTRA	: RESULTADO DE MUESTRAS
USO DE ESTRUCTURA	: SOPORTE - BIBLIOTECA MUNICIPAL
DISTRITO	: MARCAVELICA
LOCALIDAD	: CAPITAL
FECHA	: 15 DE OCTUBRE DEL 2016
ELEMENTOS	: COLUMNAS, VIGAS, MUROS, SOBRECIMENTOS
ANTIGÜEDAD	: 18 AÑOS

TIPO DE MUESTRA 01- EXTERIOR PLANO	

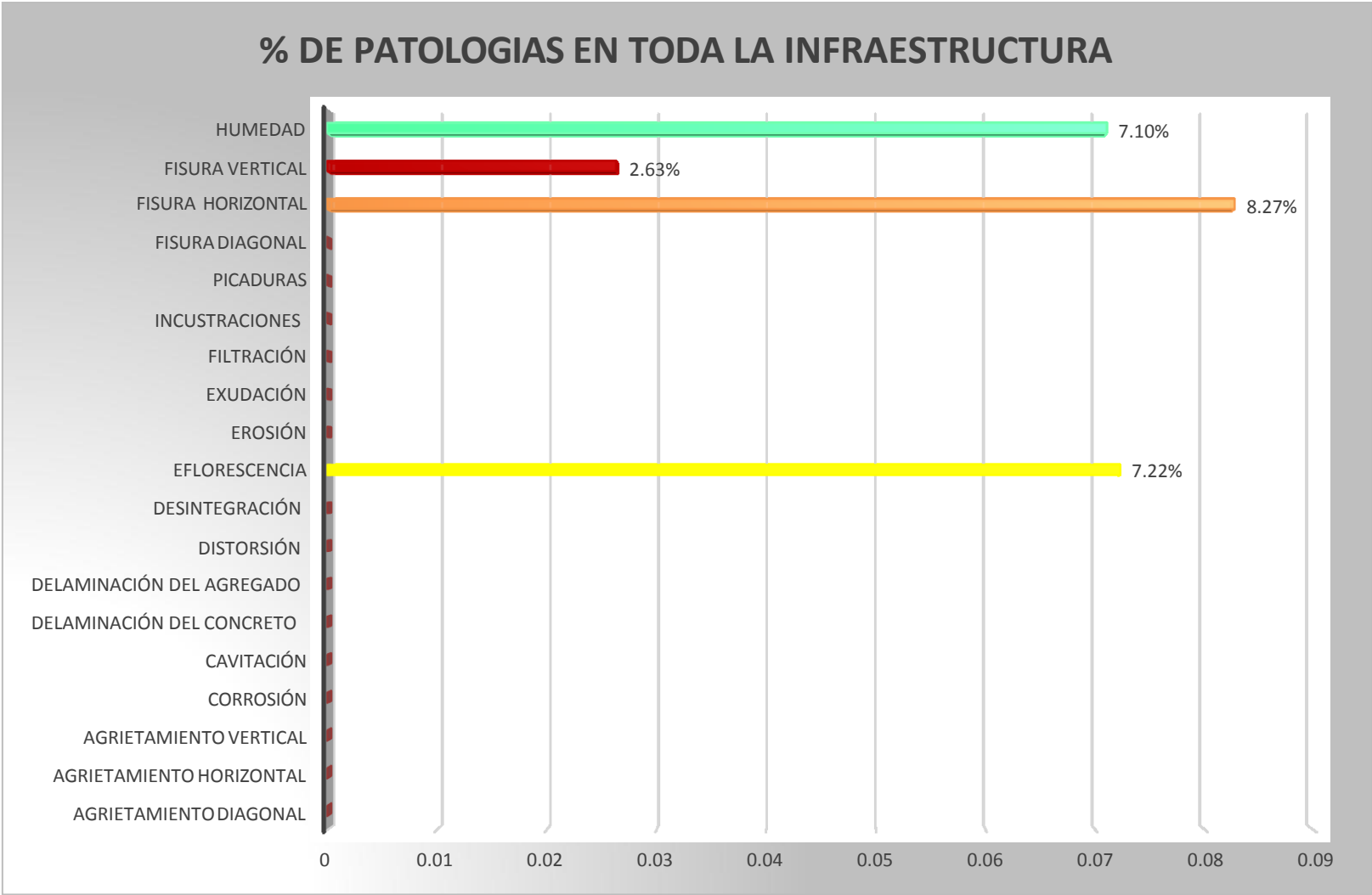
FOTO	

RESUMEN DE MUESTRAS															
TIPOS DE PATOLOGIAS		TIPO DE ELEMENTO												Σ TOTAL AREA AFECTADA m2	% TOTAL AREA AFECTADA
		COLUMNA			VIGA			MURO			SOBRECIMIENTO				
DAÑO	SIMB.	9.6	m2	100%	7.51	m2	100%	114.83	m2	100%	11.35	m2	100%		
Agrietamiento Diagonal	A	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Agrietamiento Horizontal	B	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Agrietamiento Vertical	C	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Corrosión	D	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Cavitación	E	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Delaminación del Concreto	F	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Delaminación del Agregado	G	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Distorsión	H	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Desintegración	I	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Eflorescencia	J	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.30	0.26%	0.79	6.96%	1.09	7.22%	0.00	0.00%	
Erosión	K	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Exudación	L	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Filtración	M	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Incrustaciones	N	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Picaduras	N	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Fisura Diagonal	O	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Fisura Horizontal	P	0.00	0.00%	0.46	6.12%	0.24	0.21%	0.22	1.94%	0.92	8.27%	0.70	2.63%	0.00	0.00%
Fisura Vertical	Q	0.04	0.42%	0.10	1.33%	0.51	0.44%	0.05	0.44%	0.70	6.15%	1.22	10.76%	0.00	0.00%
Humedad	R	0.20	2.08%	0.00	0.00%	0.50	0.44%	0.52	4.58%	1.22	10.76%	3.93	25.23%	0.00	0.00%
Σ TOTAL		0.24	2.50%	0.56	7.45%	1.55	1.35%	1.58	13.92%	3.93	25.23%				
NIVEL DE SEVERIDAD		BAJO			BAJO			BAJO			BAJO				

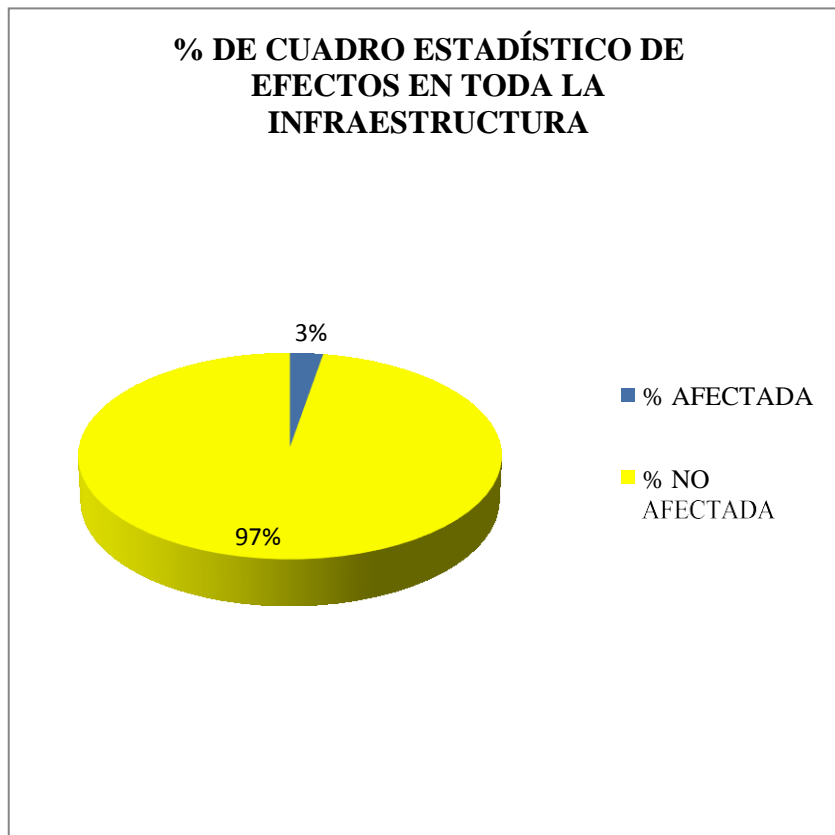
Fuente: Elaboración propia (2016)

Grafico 02: Porcentaje de Patologías en toda la Infraestructura



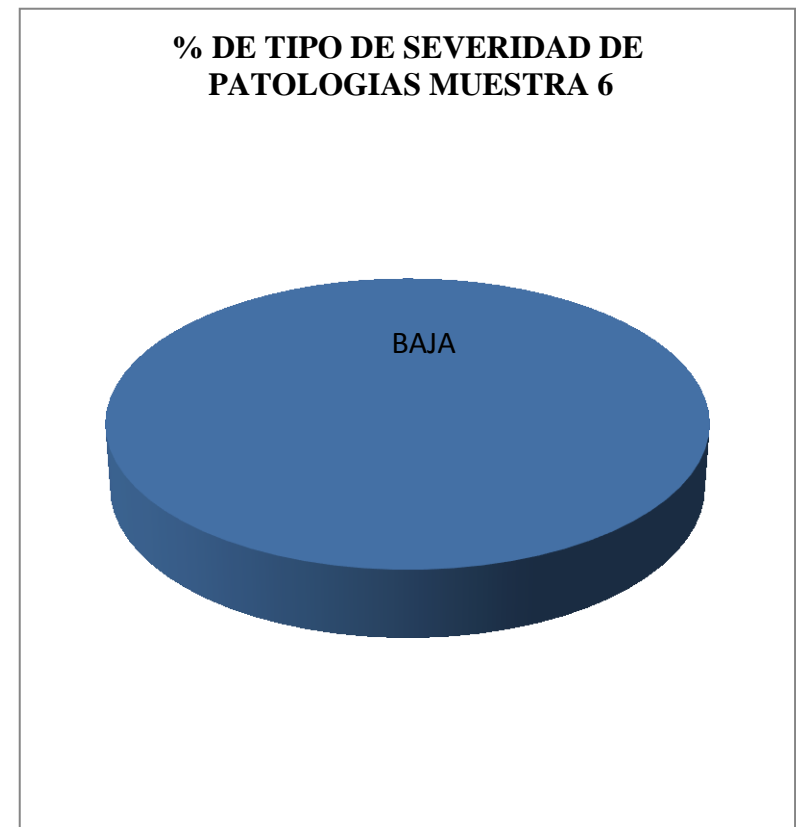
Fuente: Elaboración propia (2016)

Grafico 03: Porcentaje de cuadro estadístico de efectos en toda la infraestructura



Fuente: Elaboración propia (2016)

Grafico 04: Porcentaje de severidad de Patologías muestra 6



Fuente: Elaboración propia (2016)

## **4.2. Análisis de Resultados**

Después de haber realizado las inspecciones visuales necesarias, así como también los estudios teóricos correspondientes de las patologías identificadas en la estructura de albañilería confinada del Cerco Perimétrico De La Biblioteca Municipal del Distrito de Marcavelica, Provincia de Sullana, Región Piura. Se logró determinar que las patologías que presenta la estructura fueron: Humedad, Fisura Vertical, Fisura Horizontal, Eflorescencia; siendo las patologías con mayor porcentaje de afectación; la Fisura Horizontal y Eflorescencia como se puede observar en el gráfico de resultados finales, formando el 15.49% afectado de la estructura de la Biblioteca Municipal de Marcavelica.

Lo cual nos permite asegurar que tienen un estado Regular en un sentido genérico dado que la incidencia de las patologías en la estructura es leve, implicando con ello la importancia de resaltar el mantenimiento que debe tener la estructura de albañilería confinada de la Biblioteca Municipal de Marcavelica.

Como podemos observar la importancia del análisis de campo es vital para poder entender como es el mecanismo de la investigación aplicando el método deductivo y esto nos genera mayores capacidades a los ingenieros para una mejor evaluación de las obras civiles en función a los hechos que se ven y así poder enfrentar a estos problemas y resolverlos con criterio y profesionalismo.

## V. Conclusiones

- Después de realizar la inspección visual de todas las unidades de muestras con ayuda de la ficha de evaluación, se concluye que el 3.00% de toda la Biblioteca Municipal de Marcavelica presenta patologías, y el 97.00% no presenta patologías.
  
- Al término de la elaboración de los resultados se llega a la conclusión que los tipos de patologías encontrados en la estructura de albañilería confinada de La Biblioteca Municipal del Distrito de Marcavelica, Provincia de Sullana, Región Piura, fueron: **Humedad (7.10%), Fisura Vertical (2.63%), Fisura Horizontal (8.27%), Eflorescencia (7.22%)**, siendo las patologías más incidentes la Fisura Horizontal y Eflorescencia en toda la estructura.
  
- Luego de haber realizado todo los estudios se concluye que el grado de severidad de las patologías es **LEVE** en la estructura de albañilería de La Biblioteca Municipal del Distrito de Marcavelica, Provincia de Sullana, Región Piura



## Aspectos complementarios

- Se recomienda la reparación de daños en muros y columnas que son los más afectados, usando aditivo como (Sika Igol Sellamuros - Impermeabilizante) para combatir con la Humedad y posteriormente con la presencia de Eflorescencia , aditivo (Sikadur 32 Gel) para unir concreto antiguo con concreto nuevo y removedor de óxido para combatir con la corrosión de acero en columnas, debido al nivel de severidad Leve en la que se encuentra la estructura, se debe realizar mantenimiento en todos los elementos del cerco perimétrico y mantenerlo en buenas condiciones antes que se deteriore en su totalidad y si queremos repararla puede ser más costosa. Por último se recomienda cumplir fielmente con el Reglamento Nacional de Edificaciones, para todo tipo de Construcciones, especialmente las edificaciones.
  
- Se recomienda hacer mantenimientos periódicos en la estructura de albañilería confinada del Cerco Perimétrico, tomando en cuenta que es una Institución Educativa la cual deben brindar comodidad y seguridad a los Estudiantes.
  
- Se recomienda la demolición total de algunos elementos como columnas (Unidad de muestra 1) y muros (Unidad de muestra 21), la cual están bastante afectados y lo mejor realizar una construcción nueva, usando todos los aditivos necesarios, para contrarrestar las diferentes patologías que se pueden presentar en dicha estructura por el tipo de terreno en la que se encuentra la estructura ya se encuentra cerca de una laguna y a un canal de regadío agrícola.

## Referencias Bibliográficas

1. Detección, Tratamiento y Prevención de Patologías en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial. Elizabeth Avendaño Rodríguez. Universidad de costa rica. Año 2006. (Citado 13/07/16). Disponible en: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/936/1/27252.pdf>
2. Método de evaluación de patologías en edificaciones de Hormigón Armado en punta arenas. Alex Chávez – Alexis Unquén. Universidad de Magallanes. Año 2011. (Citado 14/07/16). Disponible en: [http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez\\_godoy\\_2011.pdf](http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez_godoy_2011.pdf)
3. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente nacional del departamento de Santander. (Citado 14/07/16). Disponible en: <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/6632/1/TRABAJO%20DE%20GRADO%20DE%20DETERMINACION%20Y%20EVALUACION%20DEL%20NIVEL%20DE%20INCIDENCIAS%20DE%20LAS%20PATOLOGIAS%20DEL%20CONCRETO%20EN%20EDIFICACIONES%20DE%20LOS%20MUNICIPIOS%20DE%20BARBOSA%20Y%20PUENTE%20NACIONAL%20DEL%20DEPARTAMENTO%20DE%20SANTANDER.pdf>
4. Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura: febrero-2011. Norman Alvarado Rodríguez. (Citado 15/07/16). Disponible en: <https://es.scribd.com/document/89102907/tesis-chimbote-2>

5. Evaluación del riesgo sísmico de edificaciones educativas peruanas. María Astorga mendizabalyRafaelAguilarVelez. Año 2006. (Citado 15/07/16). Disponible en:  
[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1332/ASTORGA\\_MARIA\\_Y\\_AGUILAR\\_RAFAEL\\_RIESGO\\_SISMICO\\_EDIFICACIONES\\_EDUCATIVAS.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1332/ASTORGA_MARIA_Y_AGUILAR_RAFAEL_RIESGO_SISMICO_EDIFICACIONES_EDUCATIVAS.pdf?sequence=1)
6. Evaluación de Riesgos en la Biblioteca de la Universidad de Piura – Campus Piura. José roncal Armas. UDEP – Piura. Año 2008. Disponible en:  
[http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1228/ING\\_470.pdf?sequence=1](http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1228/ING_470.pdf?sequence=1)
7. Análisis y Diseño de edificaciones de Albañilería. Flavio Abanto Castillo. Edit. San Marcos. Año 2015.
8. El maestro de Obra. Tecnología de la Construcción. Julio Pacheco Zúñiga. SENCICO. Año 2006.
9. Diseño en Concreto Armado. Roberto Morales Morales. Instituto de la construcción y Gerencia. ICG. Año 2006.
10. Diseño de estructuras de Concreto Armado. Teodoro E. Harrmsen. J. Paola Mayorca. Pontificia Universidad Católica del Perú. PUCP. Año 2000.
11. Aguirre M. Jiménez J. Rincón J. Valencia P. Instituto Tecnológico de Guaymas. Patología del concreto. [Internet] 2012. [Citado 2016 Ene. 27]. Disponible en:

<https://prezi.com/5zu3zh4rt6lu/patologia-del-concreto/>

12. Vélez L. Material de clase. Patología del concreto. [Internet] 2009. [Citado 2016 Ene. 29]. Pág. 2-3. Disponible en:

<https://es.scribd.com/doc/15066547/Patologia-del-concreto>

13. Rivva E, Durabilidad y Patología del Concreto, Asocem [Internet] 2014 [Citado 2016 Ene. 30]. Pág. 3. Disponible en:

<https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-ENRIQUE-RIVVA-L>

14. Arango S, Causa de Daños en el Concreto, Slideshare [Internet] 2013 [Citado 2016 Ene. 30]. Pág. 3. Disponible en:

<http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-el-concreto>

15. León G, Patología en albañilería. [Internet] 2009 [Citado 2016 Feb. 04]. Disponible en:

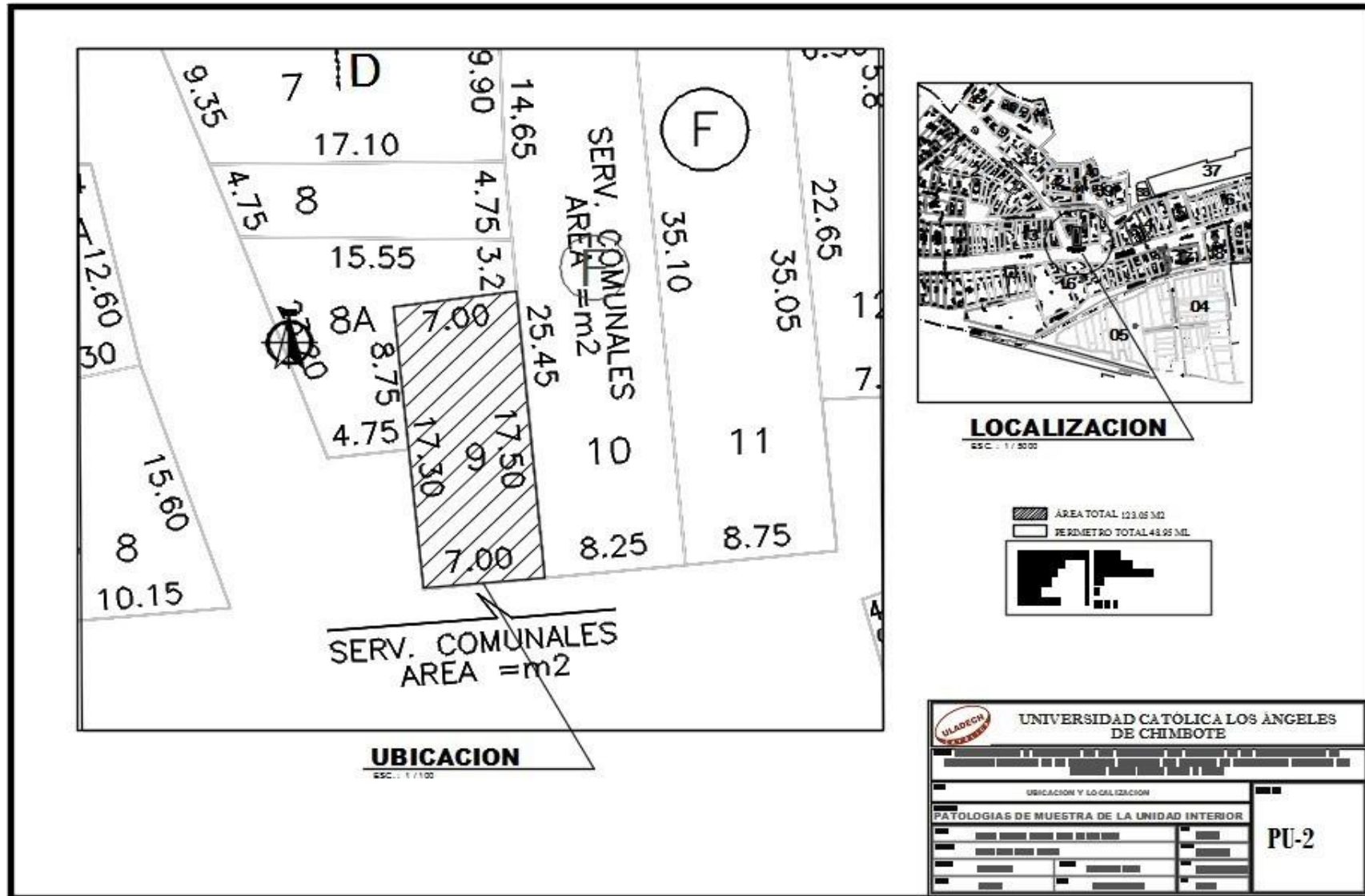
<https://es.scribd.com/doc/117038125/Patologia-en-Albanileria#scribd>

16. Astorga A, Rivero P. Patología en edificaciones. Slideshare [Internet] 2012 [Citado 2016 Feb. 06]. Pág. el 2 – 3. Disponible en:

<http://es.slideshare.net/randyhuachomaquera/04-patologiasenlasedificaciones-stu>



## Plano de Ubicación y Localización



Fuente: Elaboración propia (2016)