

# **UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

### **CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y HUMEDAD DE LOS MUROS DE  
ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA UNIVERSIDAD  
NACIONAL SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA, DISTRITO DE  
AYACUCHO.**

### **TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

#### **AUTOR**

Bach. Carlos, Gamboa López

#### **ASESOR:**

Dr. Luis Alberto, Acosta Sánchez.

#### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Estructuras y tecnologías constructivas

**AYACUCHO - PERÚ**

**2021**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO**

**XVI**

**Mons. Dr. Miguel Cabrejos Vidarte, OFM**  
**Gerente General, Fundador y Gran Canciller**

**R.P. Fray Dr. Juan José Lydon Mc Hugh, OSA**  
**Rector y Vice Gran Canciller**

**Dra. Silvia Ana Valverde Zavaleta**  
**Vicerrectora Académica**

**Mg. Ing. Edwar Lujan Segura**  
**Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura**

**Mg. José Andrés Cruzado Albarrán**  
**Secretario General**

## **Dedicatoria**

*A Dios que me ha dado la vida, fortaleza y salud para terminar el presente trabajo de investigación.*

*A mi madre Justina con amor, quien ha sido padre y madre durante mi vida, por su inmensa paciencia, amor y comprensión.*

*A mis hermanos, por su apoyo incondicional durante toda mi formación profesional*

*A mi cuñado Carlos y mi esposa Reyna, por su apoyo económico y moral en la conclusión de mis estudios superiores.*

### **Agradecimiento**

A la Universidad Católica de Trujillo (UCT), por acogerme en estas situaciones en la que nuestro país se encuentra por el covid-19.

A los docentes de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil, quienes con sus enseñanzas y experiencias han contribuido en mi formación profesional.

Al asesor o tutor del presente trabajo, quien supo brindarme la ayuda y su valiosa orientación en el presente trabajo de investigación.

A mis amigos (as) y demás personas con mucha estimación, quienes de alguna manera me brindaron su apoyo moral en todo momento de mi vida estudiantil.

## **Declaratoria de autenticidad**

Yo, Carlos Gamboa Lopez con DNI 45459222, egresado del programa de estudios de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, doy fe que he seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Facultad de Arquitectura e Ingeniería Civil, para la elaboración de la mencionada investigación y declaro bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento, corresponde a mi autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizo que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de nuestra entera responsabilidad. Se declara también que el porcentaje de similitud o coincidencia es de 20%, el cual es aceptado por la Universidad Católica de Trujillo.



**GAMBOA LOPEZ CARLOS**

**DNI: 45459222**

## Contenido

Página de autoridades .....	ii
Página de conformidad del asesor .....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento .....	v
Declaratoria de autenticidad .....	vi
Contenido .....	vii
Índice de Figuras .....	ix
Índice de gráficos.....	x
Índice de tablas .....	xiii
Resumen .....	xv
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	17
1.1 Planteamiento del problema: .....	17
1.2 Formulación del problema.....	18
1.3 Formulación de objetivos .....	19
1.4 Justificación de la investigación .....	20
II. MARCO TEÓRICO .....	21
2.1 Antecedentes de la investigación.....	21
2.2 Bases teórico científicas .....	26
2.3 Definición de términos básicos.....	44
2.4 Formulación de hipótesis.....	45
2.5 Operacionalización de variables .....	47
III: METODOLOGÍA .....	48
3.1. Tipo de investigación .....	48
3.2. Método de investigación.....	48
3.3. Diseño de investigación.....	48

3.4. Población, muestra y muestreo .....	49
3.5. Técnicas e instrumentos de recojo de datos.....	50
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	51
3.7. Ética investigativa.....	51
IV: RESULTADOS .....	52
4.1 Presentación y análisis de resultados.....	52
4.2 Prueba de hipótesis .....	104
4.3 Discusión de resultados .....	109
V: CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS .....	112
5.1 Conclusiones.....	112
5.2 Sugerencias.....	114
Referencias Bibliográficas.....	115
ANEXOS .....	117
Anexo 1: Instrumentos de medición.....	117
Anexo 2: Ficha técnica .....	119
Anexo 3: Base de datos .....	122
Anexo 4: Matriz de consistencia .....	124
Anexo 5: Severidad de cada patología considerada en cada unidad de muestra.....	125
Anexo 6: Plano de Ubicación .....	126
Anexo 7: Plano de localización .....	127
Anexo 8: Panel fotográfico.....	128
Anexo 9: Lista de evaluación para el seguimiento y evaluación del asesor de tesis.....	132
Anexo 10: Resultado de porcentaje de similitud, Turnitin.....	134

## Índice de Figuras

<b>Figura 1:</b> Técnica de evaluación descriptiva .....	48
<b>Figura 2:</b> Ubicación del Cerco perimétrico de la UNSCH.....	49
<b>Figura 3:</b> Porcentajes de Severidad de las Patologías para cada muestra. ....	52
<b>Figura 4:</b> Puerta principal de los Módulos de la UNSCH.....	128
<b>Figura 5:</b> Daños ocasionados por la erosión y humedad en los muros de la UNSCH. ....	128
<b>Figura 6:</b> Desprendimiento de concreto en el sobrecimiento.....	129
<b>Figura 7:</b> Desgaste por erosión en los muros UNSCH.....	129
<b>Figura 8:</b> Humedad generada por las basuras.....	130
<b>Figura 9:</b> Fisura en los muros de la UNSCH.....	130
<b>Figura 10:</b> Patología de fisura en los muros de la UNSCH.....	131
<b>Figura 11:</b> Daños ocasionados por las patologías más comunes.....	131



## Índice de gráficos

<b>Gráfico 1:</b> Porcentaje de áreas afectadas por patologías en la Muestra 01 .....	54
<b>Gráfico 2:</b> Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas en el muro del cerco perimétrico identificadas en la Muestra 01.....	54
<b>Gráfico 3:</b> Nivel de severidad según patología en la Muestra 01 .....	55
<b>Gráfico 4:</b> Porcentaje de áreas afectadas por patologías en la Muestra 02 .....	57
<b>Gráfico 5:</b> Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas en el muro del cerco perimétrico identificadas en la Muestra 02.....	57
<b>Gráfico 6:</b> Nivel de severidad según patología en la Muestra 02.....	58
<b>Gráfico 7:</b> Porcentaje de áreas afectadas por patologías en la Muestra 03 .....	60
<b>Gráfico 8:</b> Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas en el muro del cerco perimétrico identificadas en la Muestra 03 .....	60
<b>Gráfico 9:</b> Nivel de severidad según patología en la Muestra 03.....	61
<b>Gráfico 10:</b> Porcentaje de áreas afectadas por patologías en la Muestra 04 .....	63
<b>Gráfico 11:</b> Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas en el muro del cerco perimétrico identificadas en la Muestra 04.....	63
<b>Gráfico 12:</b> Nivel de severidad según patología en la Muestra 04.....	64
<b>Gráfico 13:</b> Porcentaje de áreas afectadas por patologías en la Muestra 05 .....	66
<b>Gráfico 14:</b> Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas en el muro del cerco perimétrico identificadas en la Muestra 05 .....	66
<b>Gráfico 15:</b> Nivel de severidad según patología en la Muestra 05.....	67
<b>Gráfico 16:</b> Porcentaje de áreas afectadas por patologías en la Muestra 06 .....	69
<b>Gráfico 17:</b> Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas en el muro del cerco perimétrico identificadas en la Muestra 06.....	69
<b>Gráfico 18:</b> Nivel de severidad según patología en la Muestra 06.....	70
<b>Gráfico 19:</b> Porcentaje de áreas afectadas por patologías en la Muestra 07 .....	72
<b>Gráfico 20:</b> Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas en el muro del cerco perimétrico identificadas en la Muestra 07 .....	72
<b>Gráfico 21:</b> Nivel de severidad según patología en la Muestra 07.....	73
<b>Gráfico 22:</b> Porcentaje de áreas afectadas por patologías en la Muestra 08 .....	75
<b>Gráfico 23:</b> Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas en el muro del cerco perimétrico identificadas en la Muestra 08.....	75
<b>Gráfico 24:</b> Nivel de severidad según patología en la Muestra 08.....	76

<b>Gráfico 25:</b> Porcentaje de áreas afectadas por patologías en la Muestra 09 .....	78
<b>Gráfico 26:</b> Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas en el muro del cerco perimétrico identificadas en la Muestra 09 .....	78
<b>Gráfico 27:</b> Nivel de severidad según patología en la Muestra 09.....	79
<b>Gráfico 28:</b> Porcentaje de áreas afectadas por patologías en la Muestra 10 .....	81
<b>Gráfico 29:</b> Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas en el muro del cerco perimétrico identificadas en la Muestra 10 .....	81
<b>Gráfico 30:</b> Nivel de severidad según patología en la Muestra 10.....	82
<b>Gráfico 31:</b> Porcentaje de áreas afectadas por patologías en la Muestra 11 .....	84
<b>Gráfico 32:</b> Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas en el muro del cerco perimétrico identificadas en la Muestra 11 .....	84
<b>Gráfico 33:</b> Nivel de severidad según patología en la Muestra 11 .....	85
<b>Gráfico 34:</b> Porcentaje de áreas afectadas por patologías en la Muestra 12 .....	87
<b>Gráfico 35:</b> Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas en el muro del cerco perimétrico identificadas en la Muestra 12 .....	87
<b>Gráfico 36:</b> Nivel de severidad según patología en la Muestra 12.....	88
<b>Gráfico 37:</b> Porcentaje de áreas afectadas por patologías en la Muestra 13 .....	90
<b>Gráfico 38:</b> Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas en el muro del cerco perimétrico identificadas en la Muestra 13 .....	90
<b>Gráfico 39:</b> Nivel de severidad según patología en la Muestra 13.....	91
<b>Gráfico 40:</b> Porcentaje de áreas afectadas por patologías en la Muestra 14 .....	93
<b>Gráfico 41:</b> Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas en el muro del cerco perimétrico identificadas en la Muestra 14 .....	93
<b>Gráfico 42:</b> Nivel de severidad según patología en la Muestra 14.....	94
<b>Gráfico 43:</b> Porcentaje de áreas afectadas por patologías en la Muestra 15 .....	96
<b>Gráfico 44:</b> Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas en el muro del cerco perimétrico identificadas en la Muestra 15 .....	96
<b>Gráfico 45:</b> Nivel de severidad según patología en la Muestra 15.....	97
<b>Gráfico 46:</b> Porcentaje de áreas afectadas por patologías en la Muestra 16 .....	99
<b>Gráfico 47:</b> Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas en el muro del cerco perimétrico identificadas en la Muestra 16.....	99
<b>Gráfico 48:</b> Nivel de severidad según patología en la Muestra 16.....	100

<b>Gráfico 49:</b> Resumen del porcentaje de área afectada de las patologías encontradas en los muros del cerco perimétrico de los Módulos de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho-2021. ....	101
<b>Gráfico 50:</b> Porcentaje de tipos de patologías encontradas en los muros del cerco perimétrico de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho-2021. ....	102
<b>Gráfico 51:</b> Resumen del porcentaje de áreas afectadas y no afectada por las patologías en los muros del cerco perimétrico de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho-2021.....	102

## Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Operacionalización de variables.....	47
<b>Tabla 2:</b> Técnicas e instrumentos de recolección de datos en gabinete y campo.....	50
<b>Tabla 3:</b> Ficha de evaluación de las patologías en muros del cerco perimétrico en la unidad de MUESTRA 01.....	53
<b>Tabla 4:</b> Ficha de evaluación de las patologías en muros del cerco perimétrico en la unidad de MUESTRA 02.....	56
<b>Tabla 5:</b> Ficha de evaluación de las patologías en muros del cerco perimétrico en la unidad de MUESTRA 03.....	59
<b>Tabla 6:</b> Ficha de evaluación de las patologías en muros del cerco perimétrico en la unidad de MUESTRA 04.....	62
<b>Tabla 7:</b> Ficha de evaluación de las patologías en muros del cerco perimétrico en la unidad de MUESTRA 05.....	65
<b>Tabla 8:</b> Ficha de evaluación de las patologías en muros del cerco perimétrico en la unidad de MUESTRA 06.....	68
<b>Tabla 9:</b> Ficha de evaluación de las patologías en muros del cerco perimétrico en la unidad de MUESTRA 07.....	71
<b>Tabla 10:</b> Ficha de evaluación de las patologías en muros del cerco perimétrico en la unidad de MUESTRA 08.....	74
<b>Tabla 11:</b> Ficha de evaluación de las patologías en muros del cerco perimétrico en la unidad de MUESTRA 09.....	77
<b>Tabla 12:</b> Ficha de evaluación de las patologías en muros del cerco perimétrico en la unidad de MUESTRA 10.....	80
<b>Tabla 13:</b> Ficha de evaluación de las patologías en muros del cerco perimétrico en la unidad de MUESTRA 11.....	83
<b>Tabla 14:</b> Ficha de evaluación de las patologías en muros del cerco perimétrico en la unidad de MUESTRA 12.....	86
<b>Tabla 15:</b> Ficha de evaluación de las patologías en muros del cerco perimétrico en la unidad de MUESTRA 13.....	89
<b>Tabla 16:</b> Ficha de evaluación de las patologías en muros del cerco perimétrico en la unidad de MUESTRA 14.....	92
<b>Tabla 17:</b> Ficha de evaluación de las patologías en muros del cerco perimétrico en la unidad de MUESTRA 15.....	95

<b>Tabla 18:</b> Ficha de evaluación de las patologías en muros del cerco perimétrico en la unidad de MUESTRA 16 .....	98
<b>Tabla 19:</b> Resumen del porcentaje de áreas afectadas y el grado de severidad de todas las muestras encontradas en los muros del cerco perimétrico de los Módulos de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho-2021. ....	101
<b>Tabla 20:</b> Prueba de correlación de Spearman para la patología del concreto y la humedad del muro.....	104
<b>Tabla 21:</b> Prueba de correlación de Spearman para la fisura y la humedad del muro. ....	105
<b>Tabla 22:</b> Prueba de correlación de Spearman para la erosión y la humedad del muro...	106
<b>Tabla 23:</b> Prueba de correlación de Spearman para la desprendimiento y la humedad del muro.....	107
<b>Tabla 24:</b> Prueba de correlación de Spearman para la eflorescencia y la humedad del muro .....	108

## Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó en los muros del cerco perimétrico de la Universidad Nacional de San Cristóbal Huamanga, tramo que está ubicada en la Avenida Guamán Poma De Ayala, con una longitud de 286 mts y el problema general es saber ¿Cómo se relaciona las patologías del concreto y la humedad de los muros de albañilería del cerco perimétrico de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga?, para lo cual se planteó el siguiente objetivo general que es determinar la relación que existe entre las patologías del concreto y la humedad de los muros de albañilería del cerco perimétrico de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. La metodología aplicada presenta un enfoque cuantitativo, es de tipo básica descriptivo correlacional, el diseño es no experimental es de tipo transversal y prospectivo. Los resultados indican que existe relación significativa entre patologías del concreto y la humedad, la variable patología se abrió en cuatro dimensiones (fisura, erosión, desprendimiento y eflorescencia), las patologías que demostraron significancia es la erosión y la eflorescencia las cuales presentan una relacionan significativa con la humedad del muro; esto se demuestra mediante el coeficiente de correlación de Spearman haciendo uso del programa SPSS V.26. Así mismo con el programa Excel se determinó el porcentaje de daños ocasionado por la EROSIÓN con 72% de área afectada, siendo la patología con mayor porcentaje de área afectada y que presenta un nivel de severidad MODERADO.

**Palabras claves:** Patologías, Humedad, Fisuras, Erosión y Eflorescencia

## **Abstract**

The present research work was carried out on the walls of the perimeter fence of the National University of San Cristóbal Huamanga, a section that is located on Avenida Guamán Poma De Ayala, with a length of 286 meters and the general problem is to know how The pathologies of the concrete and the humidity of the masonry walls of the perimeter fence of the National University San Cristóbal de Huamanga are related? humidity of the masonry walls of the perimeter fence of the San Cristóbal de Huamanga National University. The applied methodology presents a quantitative approach, it is of a basic descriptive correlational type, the design is non-experimental and of a cross-sectional and prospective type. The results indicate that there is a significant relationship between concrete pathologies and moisture, the pathology variable was opened in four dimensions (fissure, erosion, detachment and efflorescence), the pathologies that demonstrated significance are erosion and efflorescence, which present a significant relationship with the humidity of the wall; this is demonstrated by the Spearman correlation coefficient using the SPSS V.26 program. Likewise, with the Excel program, the percentage of damage caused by EROSION was determined with 72% of the affected area, being the pathology with the highest percentage of affected area and presenting a MODERATE level of severity.

**Keywords:** Pathologies, Moisture, Fissures, Erosion and Efflorescence