



---

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ÁNGELES DE  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL  
CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA  
CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO E INFRAESTRUCTURA  
DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ, DISTRITO DE HUARAZ,  
PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017.

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

**AUTOR**

BACH. MEJIA DURAN CARLOS RAUL

**ASESOR:**

ING. CANTU PRADO VICTOR HUGO

**HUARAZ-PERÚ**

**2017**

**JURADO DE TESIS**

---

**Mgtr. JOHANNA DEL CARMEN SOTELO URBANO  
PRESIDENTE**

---

**Dr. RIGOBERTO CERNA CHAVEZ  
MIEMBRO**

---

**Ing. DANTE DOLORES ANAYA  
MIEMBRO**

### **3. AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote,  
Centro Académico Chimbote.

A todos los catedráticos que me formaron.

A mi asesor de tesis, Ing. Víctor Hugo Cantú Prado.

A mi familia que me apoyó en todo momento. A todos ellos que hicieron posible la  
culminación de este proyecto tan importante.

## **DEDICATORIA**

A Dios y mi Abuelo Pedro Duran Dolores que me iluminaron desde

el cielo, fortaleciendo mis días en los momentos más difíciles.

A mi Abuela Narciza Salvador Galán y muy especialmente a mí

Madre Rosa Carmela Duran Salvador, quien con su apoyo

incondicional y esfuerzo en todo momento me ayudo a

cumplir con una de mis metas satisfactoriamente.

#### 4. RESUMEN Y ABSTARCT

##### **Resumen**

La presente tesis tiene como objetivo Determinar y Evaluar las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico e infraestructura del “Coliseo Cerrado de Huaraz”, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz departamento de Ancash – 2017.

El Cerco Perimétrico del “Coliseo Cerrado de Huaraz”, En este momento protege un área de 4614.27 metros cuadrados, mediante un sistema mixto de elementos de cierre, los cuales están dados por elementos de concreto armado y muros de albañilería confinada (87.25 metros lineales), así como un sistema de malla perimétrica conformada por tubo F°G° 3” x 3mm con una malla de cocada plástica de 2x2x6mm de protección (99.67 metros lineales). Todo ello contempla una longitud Total de Cerco Perimétrico de 186.22 metros lineales, así como 44 columnas perimetrales de secciones de 0.57x0.57m y 0.35x0.57m y 188.12 ml de viga del Coliseo cerrado de Huaraz.

Para poder Determinar y Evaluar las Patologías en la Infraestructura del Coliseo cerrado de Huaraz., estas evaluaciones se subdividieron en tres (3) Zonas, donde:

- Evaluación del Cerco Perimétrico de albañilería confinada 67.03 m.
- Evaluación de las columnas de la fachada 14 unidades y muros
- Evaluación de la viga de amarre al nivel +9.42 53.47 m

Las Zonas serán analizadas a detalle, aplicando las fichas de inspección, cálculo de áreas, así como porcentajes de patologías y cuadro de clasificación de niveles de severidad. Logrando así identificar de esa manera las diferentes fallas, patologías y la condición de servicio actual de la misma.

**Palabras Claves:** Determinación, evaluación, patologías del concreto

### **Abstract**

The objective of this thesis is to Determine and Evaluate the Pathologies of Concrete in Columns, Beams and Walls of Confined Masonry of the Perimeter Fence and infrastructure of the "Cerrado Coliseum of Huaraz", district of Huaraz, province of Huaraz department of Ancash - 2017.

The Perimeter Fence of the "Cerrado Coliseum of Huaraz", at this moment protects an area of 4614.27 m<sup>2</sup>, through a mixed system of closing elements, which are given by reinforced concrete elements and confined masonry walls (87.25 linear meters), as well as a system of perimetric mesh formed by tube F ° G ° 3 "x 3mm with a mesh of plastic cocada of 2x2x6mm

protection (99.67 linear meters). All this includes a Total length of Perimeter Fence of 186.22 linear meters, as well as 44 perimeter columns of sections of 0.57x0.57m and 0.35x0.57m and 188.12 ml of beam of the closed Coliseum of Huaraz.

To be able to determine and evaluate the pathologies in the infrastructure of the closed Coliseum of Huaraz, these evaluations were subdivided into three (3) zones, where:

- Evaluation of the perimeter fence of confined masonry 67.03 m.
- Evaluation of the facade columns 14 units and walls
- Evaluation of the mooring beam at the level +9.42 53.47 m

The Zones will be analyzed in detail, applying the inspection records, calculation of areas, as well as percentages of pathologies and severity level classification chart. In this way, we can identify the different faults, pathologies and the current service condition of the same.

**Keywords:** Determination, evaluation, pathologies of concrete

## 5 CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>1. Título de la tesis.....</b>	<b>i</b>
<b>2. Hoja y Firma del Jurado.....</b>	<b>ii</b>
<b>3. Hoja de Agradecimiento y Dedicatoria.....</b>	<b>iii</b>
<b>4. Resumen y Abstract.....</b>	<b>v</b>
<b>5. Contenido.....</b>	<b>8</b>
<b>6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....</b>	<b>11</b>
<b>I. INTRODUCCION.....</b>	<b>13</b>
<b>II. REVISION DE LITERATURA .....</b>	<b>15</b>
2.1. Antecedentes y Bases Teóricas.....	15
2.1.1 Antecedentes .....	15
2.1.1.1 Antecedentes Internacionales.....	15
2.1.1.2 Antecedentes Nacionales.....	17
2.1.1.3 Antecedentes Locales.....	20
2.1.2 Bases Teóricas de la Investigación .....	20
2.1.2.1 Conceptos Básicos.....	20
• Determinación y evaluación.....	20
• Patología.....	21
2.1.2.2 Edificación de Concreto Armado.....	21
a) Definición.....	21
b) Elementos.....	22
b.1) Zapatas.....	22

b.2) Cimientos Corridos.....	22
b.3) Muros Portantes.....	23
b.4) Columnas.....	23
b.5) Vigas.....	23
b.6) Losas.....	23
2.1.2.3 Muro de Albañilería Confinada.....	23
c) Definición.....	23
2.2. Patologías Comunes que Causan Daño al Concreto.....	24
2.2.1 Definición de Patología.....	24
2.2.2 Causas de Patología de Concreto.....	25
2.2.3 Tipos de Patología de Concreto.....	26
A) Acciones Físicas.....	27
A.1) Cambios de volumen en estado plástico.....	27
A.2) Cambios de volumen en estado endurecido.....	28
B) Acciones Mecánicas.....	29
B.1) Daños por abrasión.....	29
B.2) Sobrecargas y deformaciones.....	30
C) Acciones Químicas.....	31
C.1) Ataque por bases.....	32
C.2) Ataque por sales.....	32
C.3) Ataque por sulfatos.....	32
C.4) Ataque por reacción del agregado.....	33
D) Acciones Electroquímicas.....	34
E) Acciones Biológicas.....	34

E.1) Biodeterioro del concreto.....	35
E.2) Biodegradacion de Hidrocarburos.....	35
2.3. Estudio de patologías del Coliseo Cerrado de Huaraz .....	35
<b>III. METODOLOGIA.....</b>	<b>48</b>
3.1. Diseño de la Investigación.....	48
3.2. Población y Muestra.....	48
3.2.1 La Población.....	48
3.2.2 La Muestra.....	49
3.3. Definición y operacionalización de las variables .....	49
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	49
3.5. Plan de Análisis.....	50
3.6. Matriz de Consistencia.....	51
3.7. Principios Éticos.....	52
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>52</b>
4.1. Resultados.....	52
4.2. Análisis de los Resultados.....	61
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>63</b>
<b>Aspectos Complementarios.....</b>	<b>66</b>
<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>68</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>69</b>

## 6. INDICE DE GRAFICOS, TABLAS Y CUADROS

### Índice de Gráficos:

<b>Gráfico 01:</b> Edificación de concreto armado.....	21
<b>Gráfico 02:</b> Edificación Básica y cómo actúan las cargas.....	22
<b>Gráfico 03:</b> Muro de Albañilería Confinada.....	24
<b>Gráfico 04:</b> Patología en edificación de concreto.....	25
<b>Gráfico 05:</b> Grieta por contracción debido a cambio volumétrico.....	28
<b>Gráfico 06:</b> Patología de concreto por retracción.....	29
<b>Gráfico 07:</b> Erosión causada por el agua y otros materiales abrasivos.....	30
<b>Gráfico 08:</b> Fisura en muro estructural no mayor a 2mm.....	31
<b>Gráfico 09:</b> Patología por la reacción álcali – sílice.....	33
<b>Gráfico 10:</b> Patología por corrosión en una estructura portuaria.....	34
<b>Gráfico 11:</b> Patología por presencia de mohos en el cielo raso.....	34
<b>Gráfico 12:</b> Ubicación del departamento de Áncash.....	37
<b>Gráfico 13:</b> Vista de la ciudad de Huaraz.....	37
<b>Gráfico 14:</b> Vista del Coliseo.....	37
<b>Gráfico 15:</b> Climograma de la ciudad de Huaraz.....	40
<b>Gráfico 16:</b> Zonas delimitadas del Coliseo Cerrado de Huaraz.....	41

### Índice de tablas:

<b>Tabla 01:</b> Tipo de Lesiones.....	42
<b>Tabla 02:</b> Cuadro de Severidades Patológicas.....	46
<b>Tabla 03:</b> Resumen de patologías de la edificación.....	47

**Tabla 04:** Definición y operación de las variables.....49

**Índice de Cuadros:**

**Cuadro 01.** Cuadro de causas de patologías y formas de manifestación.....26

**Cuadro 02.** Cuadro de Tipología de lesiones y Agentes Causantes.....27

## **I. INTRODUCCIÓN**

El Coliseo Cerrado de Huaraz está ubicado en el Lote 01 Mz. 168 C Urb. Villón Alto / Av. Los Jazmines N° 250, es una edificación que fue inaugurada el 10 diciembre de 1993, lo cual nos indica que tiene 24 años de antigüedad, cabe señalar que por esta razón se decidió evaluar dicha edificación, y que actualmente no se encuentra en funcionamiento razones por las cuales se ve la necesidad de saber las causas tanto de la edificación como del cerco perimétrico de albañilería confinada.

Las infraestructuras dependiendo de su importancia tienen ciertos años de vida útil, esto dependerá de su mantenimiento y el diseño establecido, cabe señalar que una edificación tiene un propósito de uso y fin.

Los cercos perimétricos han venido siendo utilizados muchos siglos atrás, siendo fundamentalmente una de las infraestructuras de gran relevancia.

Actualmente en nuestro país los cercos perimétricos en su gran mayoría son construidas con fines de uso para limitar el acceso a espacios ajenos y privados, comúnmente existen diferentes tipos de instituciones, centros o edificaciones de carácter público o privado, que aplican este sistema teniendo como objetivo demarcar geográficamente sus terrenos, territorios, construcciones, etc.

Con el fin de garantizar las condiciones necesarias de seguridad y confort, ya sea para el personal y bienes materiales que pueda ofrecer una edificación en función de su estructura.

Es importante remarcar que en este tipo de infraestructuras, la vida útil o el deterioro que se suscite varían en su gran mayoría por los métodos de construcción empleados, el proceso constructivo, los factores climáticos, la ubicación, el uso asignado, el

mantenimiento que se le otorgue, etc. Deficiencias que a largo o corto plazo generan problemas de inseguridad para los bienes materiales y personales que estas protegen.

## **II. REVISION DE LA LITERATURA**

### **CAPITULO I**

#### **2.1 Antecedentes y Bases Teóricas**

##### **2.1.1 Antecedentes**

###### **2.1.1.1 Antecedentes Internacionales**

A) (1) menciona lo siguiente:

###### **TIPOS DE INSPECCION**

“Dependiendo de la circunstancia que haya causado la realización de la inspección a un inmueble, se hará necesario desarrollar a menor o mayor profundidad una evaluación que permita comprender la naturaleza de las afectaciones. En cualquier caso se requiere suficientes conocimientos y criterio de parte del profesional que efectúa la evaluación puesto que de la fundamentación y responsabilidad de sus apreciaciones podrán derivarse procesos de mayor o menor intervención con los consiguientes efectos sobre la edificación”.

“Así queda claro que la inspección de una estructura es una tarea compleja que requiere destrezas y conocimientos sobre los materiales y el comportamiento estructural. La observación y análisis permiten determinar las causas de las manifestaciones de daño que pocas veces se encuentran de manera evidente y las más cuando se trata de una combinación de circunstancias”.

“La aparición de patologías de distinta naturaleza obliga la presencia en el inmueble de uno o varios profesionales capacitados para tales fines con suficiente idoneidad para evaluar y diagnosticar la naturaleza del daño. Lo anterior quiere decir que ante la evidencia del daño se realiza la inspección siendo esta metodología utilizada en casos cuando probablemente los daños pueden comprometer algunas de las condiciones

propias de los elementos estructurales tales como la resistencia, estabilidad, durabilidad entre otras.

Surge entonces la necesidad de realizar distintos tipos de inspecciones de acuerdo a la necesidad que se tenga para evaluar la prevención o el daño. Esta es una metodología que solo las condiciones propias del inmueble en consideración puede definir la prevalencia de una o varias de ellas”.

“De acuerdo con el alcance que se desee señalar en una investigación, podemos distinguir las siguientes clases de inspección que desarrollaremos enseguida”:

- Inspección Preliminar
- Inspección Detallada
- Inspección Especial e
- Inspección Rutinaria o de mantenimiento

B) (2) menciona lo siguiente: “El proceso de investigación permitió elaborar un protocolo para los estudios de patología de la construcción que genere un diagnostico conclusivo en edificaciones de concreto reforzado con el propósito de definir los lineamientos generales que orienten la práctica del especialista en patología”.

“El análisis de los aspectos legales y normativos a nivel nacional e internacional frente a los estudios de patología de la construcción presenta diferentes niveles de desarrollo; para Colombia el reglamento de construcciones sismo-resistente contempla la evaluación para el análisis de vulnerabilidad sísmica y adicionar, modificar o reforzar el sistema estructural de edificaciones existentes. Sin embargo, la norma establece unos lineamientos que no son lo suficientemente amplios para definir los procedimientos

que otorguen la calificación cualitativa del estado de la edificación entre los grados bueno, regular y malo”.

“Por lo anterior, la norma Sismo resistente se fundamenta en normas internacionales como la ACI y la ASTM para la consulta en el sector de la construcción, las que difícilmente se implementan porque están diseñadas para otros contextos, tanto en las prácticas constructivas como en las condiciones medioambientales”.

“La aplicación de los procedimientos de la metodología propuesta, en términos generales, para el estudio de patología de la construcción en la “bodega polyuprotec s.a.” dio respuesta a los planteamientos metodológicos y técnicos para el diagnóstico y propuesta de rehabilitación”.

“El protocolo para los estudios de patología de la construcción en edificaciones de concreto reforzado contempla el diseño y construcción de una “guía para un estudio de patología de la construcción en edificaciones de concreto reforzado de mediana altura” con sus respectivos formatos e instrumento computacional que permite otorgar una calificación de la estructura antes de su intervención en grado; bueno, regular o malo, como lo establece el reglamento colombiano de construcciones sismo resistente nsr-10 y aportar un diagnóstico conclusivo adecuado”.

#### **2.1.1.2 Antecedentes Nacionales**

A) (3) menciona lo siguiente:

“En el umbral de un nuevo siglo no se comprende cómo a pesar del desarrollo de las tecnologías constructivas, del conocimiento del comportamiento de los materiales, aparezcan tan rutinariamente fallas y daños en las edificaciones, como si fuéramos incapaces de construir adecuadamente. Por supuesto que es tan grande el volumen de

obras ejecutadas a un ritmo extraordinario y de tal complejidad que la aparición de errores en el proyecto, diseño o en la construcción, obliga a emprender una gran cruzada de concientización sobre el particular, contando para ello con la colaboración de todos los profesionales vinculados al sector de la construcción.”

“Cada día se aprecia el interés profesional sobre el tema de la Patología Estructural motivados por el creciente número de daños, mal funcionamiento, intervenciones normativas o deterioro por el simple paso del tiempo. Crece también el interés por conocer métodos y técnicas que puedan emplearse de manera segura, en el tratamiento de problemas en las edificaciones ante el creciente número de daños que no sería preocupante si ellos aparecieran en edificaciones construidas hace bastantes años, no así cuando conocemos que tales anomalías se ven en construcciones nuevas y en algunos casos cuando aún no se han dado al servicio.”

“En los últimos cincuenta años, las exigencias en la edificación, han pasado de la seguridad a la habitabilidad y finalmente a la durabilidad.”

B) (4) menciona lo siguiente:

“En los capítulos anteriores se han estudiado los mecanismos de daño más frecuentes que se dan en los edificios de concreto reforzado; factores que afectan su apariencia, acciones físicas, mecánicas, químicas, biológicas y/o corrosión del acero de refuerzo; y como consecuencia de estas acciones, también se mencionó, que los defectos o daños que pueden exhibir una estructura de concreto, también pueden obedecer a uno o varios de los siguientes factores o fallas; como por ejemplo concepción y diseño del proyecto, materiales, proceso de construcción, operación (uso, abuso o cambio de uso), y/o mantenimiento.”

“Para poder identificar y caracterizar los defectos y/o daños (tipo y magnitud); así como delimitar su localización y cantidad de esta estructura, debe entonces acudir a la evaluación del concreto , esta etapa constituye el fundamento para proponer la reparación de la estructura, un diagnóstico apropiado garantiza el éxito de los procesos de inversión en la estructura , una misma manifestación de daño puede asociarse a razones diferentes debido a la naturaleza de las mismas, la inapropiada interpretación del funcionamiento estructural puede llevar a un equivocado diagnóstico y por lo mismo, a unos inadecuados procesos de intervención, lo mismo sucede si el profesional que diagnostica no está debidamente capacitado.”

“La observación y el análisis permiten determinar las causas de daños que pocas veces se encuentran de manera evidente y más cuando se trata de una combinación de circunstancias. [Ret. 301]”

### 3.2 PROCEDIMIENTO DE LA EVALUACIÓN

“De manera sistemática y ordenada, se tiene que desarrollar una serie de pasos secuenciales, para llevar a cabo una investigación que permita elaborar un diagnóstico (con sus causas), de modo que éste a su vez permita emitir un pronóstico del comportamiento de la estructura, bajo las condiciones de servicio esperadas hacia el futuro. Con base en las recomendaciones del ACI 364.1 R-94, se determina que usualmente hay una evaluación preliminar y una evaluación profunda.”

“La evaluación (preliminar y profunda), son trabajos muchas veces complejos, que obligan a la especialización y demandan la necesidad de trabajar con especialistas en diversos campos de la Ingeniería y la tecnología, pero principalmente: geotecnia; tecnología, control de calidad y patología del concreto; estructuras; y construcción.

Desde luego, estos trabajos no sólo incluyen elementos técnicos; sino también, aspectos de durabilidad, funcionalidad, estética, seguridad y comportamiento en servicio.”

### **2.1.1.3 Antecedentes Locales**

No se encontró mayor información referente al tema de investigación.

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

### **2.1.2.1 Conceptos Básicos**

#### **Determinación y Evaluación**

(7) 1. tr. Decidir algo, despejar la incertidumbre sobre ello.

(8) “Como evaluación denominamos la acción y efecto de evaluar. La palabra, como tal, deriva de evaluar, que a su vez proviene del francés évaluer, que significa ‘determinar el valor de algo’.

“En este sentido, una evaluación es un juicio cuya finalidad es establecer, tomando en consideración un conjunto de criterios o normas, el valor, la importancia o el significado de algo”.

“Como tal, la evaluación es aplicable a distintos campos de la actividad humana, como la educación, la industria, la salud, la psicología, la gestión empresarial, la economía, las finanzas, la tecnología, entre otros. De allí que puedan evaluarse muchas actividades: el desempeño laboral de un individuo, el valor de un bien en el mercado, el desarrollo de un proyecto, el estado de salud de un paciente, la calidad de un producto, la situación económica de una organización, etc”.

## **Patología**

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

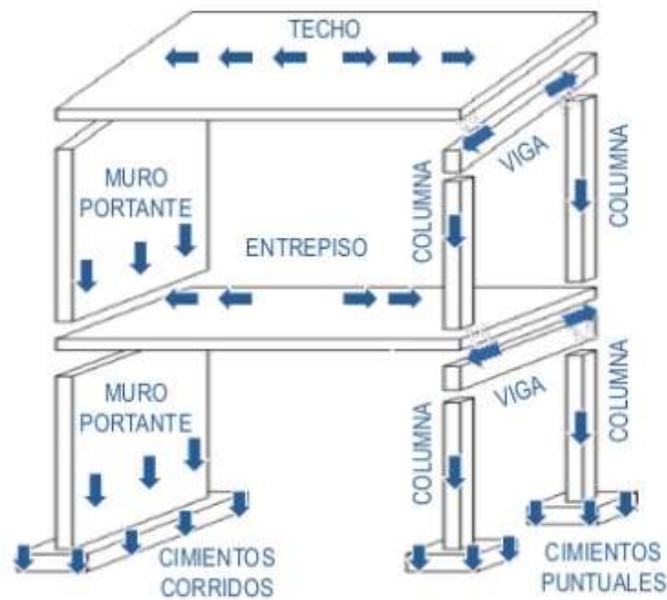
### **2.1.2.2 Edificación de Concreto Armado.**

a) **Definición:** Viene a ser cualquier edificación llámese vivienda, hotel, biblioteca, museo, gimnasio cine, estadio, hospital, etc. compuesta por concreto y acero básicamente en la cual (6) “el concreto es una mezcla homogénea compuesta por 6 elementos: piedra, arena, cemento, agua, huecos e impurezas; y el acero para concreto armado es recomendable utilizar como refuerzos, aceros que tienen un punto de fluencia elevado. Estos aceros generalmente, son trabajados en caliente”.



**Grafico 01:** Edificación de concreto armado  
**Fuente:** Elaboración Propia

b) **Elementos:** Los elementos estructurales más comunes según su posición son:  
 Verticales (compresión) tales como: pilotes, pilares, zapatas, columnas y muros.  
 Horizontales (flexión) tales como: vigas, zapatas corridas y vigas de cimentación.  
 Definiremos las más indispensables para la construcción de una edificación básica de concreto armado.



**Grafico 02:** Edificación Básica y cómo actúan las cargas.  
**Fuente:** Elaboración Propia

b.1) Zapatas: Es un tipo de cimentación (normalmente aislada), la cual sirve de soporte de los pilares de una edificación, las dimensiones pueden variar dependiendo del nivel de pisos y la capacidad portante del terreno, normalmente se emplea en terrenos razonables y homogéneos con un nivel de compresión medio – alto.

b.2) Cimientos Corridos: Es un tipo de cimentación la cual sirve de base para los muros y de aislamiento de la humedad de estos, estos pueden variar su sección dependiendo de la funcionalidad y el tipo de estructura.

b.3) Muro Portante: Se denomina de esta manera o también llamado muro de carga cuando cumple una función estructural dentro de la edificación , la cual se da normalmente cuando se trata de una edificación de albañilería confinada, es decir soportan cargas como vigas, arcos, bóvedas etc.

b.4) Columna: Se denomina así a uno de los elementos estructurales más importantes de una edificación la cual es normalmente de sección poligonal y/o circular. Es un elemento vertical normalmente aislado que soporta las cargas axiales de compresión y esta la trasmite a la zapata.

b.5) Viga: Se denomina así a un elemento estructural lineal que normalmente trabaja a flexión y estar apoyado, en las vigas normalmente predomina la longitud sobre las otras dimensiones y son elementos horizontales.

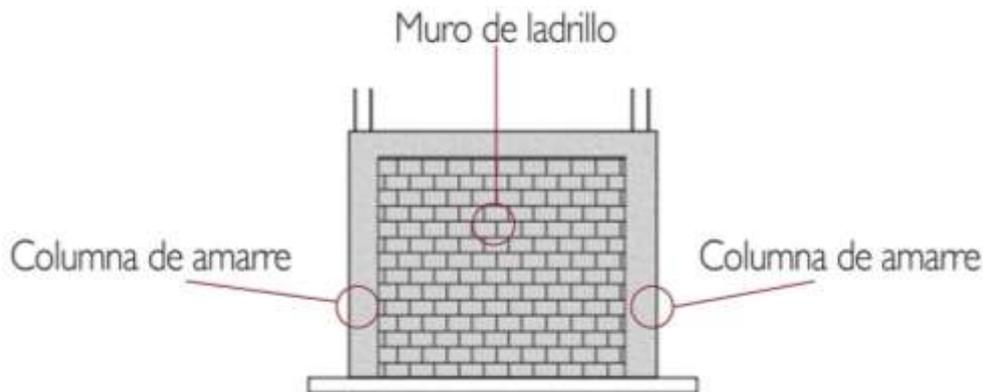
b.6) Losas: Se denomina así a un elemento estructural de concreto armado de materiales pre-fabricados (viguetas).

Normalmente de sección transversal y de poco espesor suelen ser de dos tipos, losas aligeradas y macizas.

### **2.1.2.3 Edificación de Concreto Armado.**

c) **Definición:** (7) La albañilería confinada es la técnica de construcción que se emplea normalmente para la edificación de una vivienda. En este tipo

de construcción se utilizan ladrillos de arcilla cocida, columnas de amarre, vigas soleras, etc.



**Grafico 03:** Muro de albañilería confinada.  
**Fuente:** Elaboración Propia

## 2.2 Patologías comunes que causan daños del Concreto.

### 2.2.1 Definición de patología

(3) “Aparentemente definir la Patología Estructural representa una intromisión en otras áreas del conocimiento pero para una mejor comprensión conceptual de ella haremos un símil con las ciencias médicas. No es a partir de las personas sanas que se hace la docencia y práctica médica sino frente a quien padece una dolencia, por lo que evaluando su cuadro clínico se hace el diagnóstico, se formulan estrategias y se dan pautas para su solución. Algo similar ocurre con las edificaciones cuando a partir de los daños que manifiesten, se formulan procesos de intervención y se crean metodologías para evitar que tales hechos se repitan en las nuevas obras”.

“Definiremos entonces la **Patología estructural** como la ciencia dedicada al estudio sistemático y ordenado de los daños y fallas que se presentan en las edificaciones, analizando el origen o las causas y consecuencias de ellos para que, mediante la formulación de procesos, se generen las medidas correctivas para lograr recuperar las

condiciones de desempeño de la estructura. Algunos autores muestran su desacuerdo por el término "patología", considerando más acertados los términos de Reparación y Mantenimiento”.



**Gráfico 04:** Patología en edificación de concreto  
**Fuente:** Elaboración Propia

### **2.2.2 Causa de patologías del concreto.**

Debido a que el concreto (elementos estructurales) está expuestas no solamente a las acciones mecánicas y las cargas de servicio, de acuerdo a su funcionalidad sino también a otros factores que le brinda la exposición, esta sufre diferentes causas para su deterioro:

- No realizar un mantenimiento rutinario.

Y otras causas que se definen a continuación en el siguiente cuadro:

CAUSA GENERICA	CAUSAS ESPECIFICAS	
	ORIGEN	FORMA DE MANIFESTARSE
<b>PRESENCIA DE AGUA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Proviniente del exterior:</li> <li>o Lluvia, nieve, etc</li> <li>o Terreno</li> <li>o Proviniente de instalaciones</li> <li>o Proviniente proceso constructivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Condensaciones</li> <li>o Capilaridad</li> <li>o Filtraciones</li> <li>o Derramamientos</li> </ul>
<b>MOVIMIENTOS EN LOS MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Movimientos del terreno o variaciones de sus características</li> <li>o Variaciones de las cargas estructurales</li> <li>o Vibraciones exteriores o dentro del edificio</li> <li>o Variaciones dimensionales de los materiales por diversas causas: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Diferencias térmicas</li> <li>o Diferencias higrotérmicas</li> <li>o Procesos físicos de deformaciones y flexiones</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Grietas y fisuras de diferentes tipologías</li> </ul>
<b>PROCESOS FISICOS QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Radiaciones solares</li> <li>o Procesos químicos de carbonatación y/o sulfatación.</li> <li>o Procesos químicos por presencia de humedades.</li> <li>o Presencia de sales en materiales.</li> <li>o Procesos biológicos por presencia de xilófagos, hongos, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Decoloraciones o descomposición de materiales de revestimiento.</li> <li>o Corrosión de armaduras y degradación del hormigón.</li> <li>o Oxidaciones, descomposición de materiales.</li> <li>o Exfoliaciones y degradaciones de materiales.</li> <li>o Pudriciones de elementos leñosos</li> </ul>

**Cuadro 01.** Cuadro de causas de patologías y formas de manifestación  
**Fuente:** Manual de la Patología de la Edificación, Tomo

### 2.2.3 Tipos de patologías del concreto.

Podemos distinguir cinco grandes tipos de familias que tienden a deteriorarlas o destruirlas; en algunos casos los daños no son tan perjudiciales siempre y cuando se tome las medidas necesarias para su solución, Ello supondrá un dato de partida importante y una base para la diagnostico del proceso patológico.

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

**Cuadro 02.** Cuadro de Tipología de lesiones y Agentes Causantes  
**Fuente:** Manual de la Patología de la Edificación, Tomo I

### A) Acciones Físicas.

Las acciones físicas se enfocan más al cambio volumétrico que sufre el concreto en sus diferentes estados, esto se debe principalmente a los cambios de temperaturas que están expuestas y al lugar de ubicación de la misma, (4) “Pero las acciones físicas también hacen referencia a las variaciones que el concreto puede tener en su masa y que afectan al peso unitario, la porosidad, y la permeabilidad”.

#### A.1) Cambios de volumen en estado plástico:

(6) “el concreto es una mezcla homogénea compuesta por 6 elementos: piedra, arena, cemento, agua, huecos e impurezas”; que cuando recién se está mezclando

debe estar en estado plástico o semi-fluido en este estado el concreto es capaz de ser moldeado a mano.

Durante el estado plástico, los cambios volumétricos del concreto pueden ser consecuencia de la contracción o dilatación que esta experimentada durante el movimiento del vaciado o fraguado así como cuando se está expuesta.

Todos estos fenómenos que causan fisuras, se deben a lo mencionado, cabe recalcar que no atraviesan el agregado sino que lo rodean como por ejemplo:

- Movimiento de la base (movimientos durante la construcción)
- Movimiento del encofrado o molde (movimientos durante la construcción)
- Asentamiento plástico (fisura plástica)
- Contracción plástica (fisura plástica)



**Grafico 05:** Grieta por contracción debido a cambio volumétrico  
**Fuente:** Elaboración Propia

#### **A.2) Cambios de volumen en estado endurecido:**

(4) “Durante el estado endurecido, los cambios volumétricos del concreto generalmente están asociados a la contracción o dilatación que experimenta el material por cambios de humedad y/o por cambios de temperatura; o a los cambios que tiene lugar en la propia masa endurecido” como por ejemplo:

- Grietas capilares o cuarteaduras (fisuras por cambio de humedad)
- Retracción por secado (fisuras por cambio de humedad)
- Agregados con retracción (fisuras por cambio de humedad)
- Contracción térmica inicial (fisuras por cambio de temperatura)
- Dilatación y contracción por temperatura (fisuras por cambio de temperatura)



**Grafico 06:** Patología de concreto por retracción  
**Fuente:** Elaboración Propia

## **B) Acciones Mecánicas**

(4) “Dentro de los factores de deterioro imputables a las acciones mecánicas están la deformación lenta (fluencia); las sobrecargas y deformaciones impuestas (fisuras estructurales; deflexiones y movimientos excesivos, imprevistos o fortuitos; y las fracturas y los aplastamientos); los impactos; las vibraciones excesivas; y los daños por abrasión (frotamiento, rozamiento, raspado, percusión, erosión y cavitación), que están relacionados con el uso que se da a la estructura”.

### **B.1) Daños por abrasión**

La resistencia del concreto a la abrasión se define como la superficie para resistir

el desgaste causado por frotamiento, fricción, erosión de materiales abrasivos. Este fenómeno es difícil de valorar, ya que la acción nociva varía según la causa del daño que se le causa al elemento. Por lo tanto, la resistencia a la abrasión está siempre relacionada con su resistencia a compresión. En términos generales, se consideran estos tipos de abrasión.

- Desgaste por frotamiento
- Desgaste por fricción
- Erosión por materiales abrasivos
- Erosión por cavitación



**Grafico 07:** Erosión causada por el agua y otros materiales abrasivos  
**Fuente:** Elaboración Propia.

## **B.2) Sobrecargas y deformaciones impuestas.**

Cabe señalar que si un elemento estructural llámese viga, columna o cualquier otro es sometido por causa directa o indirecta a una sobrecarga, la cual exceda su carga inicial de diseño esta se verá sometida a deformaciones, asentamientos, grietas,

aplastamientos, etc. o al colapso de la estructura dependiendo de la intensidad del mecanismo de acción, llámese carga puntual u otro elemento externo como por ejemplo:

- Grietas estructurales
- Deflexiones y movimientos excesivos e imprevistos
- Agregados con retracción
- Fracturas y aplastamientos



**Grafico 08:** Fisura en muro estructural no mayor a 2mm  
**Fuente:** Elaboración Propia

### **C) Acciones Químicas.**

Las lesiones que comprende un proceso patológico de carácter químico suelen estar en la presencia de sales ácidos o álcalis que reaccionan químicamente para acabar produciendo algún tipo de descomposición del material lesionado que provoca a la larga su pérdida de integridad.

(4) “Como mecanismos de deterioro del concreto por reacciones químicas de este ante un agente agresor, se pueden mencionar: las reacciones que provocan la descomposición y el lavado de los compuestos de las pastas de cemento endurecido que generan productos solubles e insolubles no expansivos, y las reacciones que forman nuevos productos que son expansivos”

### **C.1) Ataque por bases.**

(4) “Las bases son compuestos químicos que desprenden iones hidróxido en solución en agua. Ejemplo de bases son, el hidróxido de sodio o soda cáustica y el hidróxido de amonio o amoniaco. Si estos hidróxidos penetran en el concreto y se encuentran en una zona determinada se produce daño físico por cristalización y expansión a partir de la reacción entre el hidróxido de carbono y el bióxido de carbono, proveniente del aire”.

### **C.2) Ataque por sales.**

(4) “Las sales son compuestos químicos derivados de ácidos o bases, formadas de la reacción entre ellos. Usualmente son solubles en agua. Los cloruros y nitratos de amonio, magnesio, aluminio, hierro, atacan al concreto, siendo el más peligroso el de Amonio”.

### **C.3) Ataques por sulfatos.**

(4) “Los sulfatos de calcio, sodio, potasio y magnesio son responsables de algunos de los más destructivos ataques al concreto. El ataque se presenta en

forma de expansión debida a la formación de productos sólidos cuyo volumen es mayor que el de las sales que entran en la reacción”.

#### **C.4) Ataques por reacción del agregado.**

Se trata mayormente de una reacción química entre los compuestos del álcali y otros elementos que contienen en algunos tipos de agregados, la cual producen diferentes reacciones y se manifiestan como procesos químicos dando diferentes patologías visibles o no, y los elementos a encontrarse pueden ser:

- Ataque por reacción álcali - sílice
- Reacción álcali - silicato
- Ataque por reacción álcali – carbonato



**Grafico 09:** Patología por la reacción álcali - sílice  
**Fuente:** Elaboración Propia

#### **D) Acciones Electroquímicas.**

Las lesiones que comprende este proceso patológico de carácter químico suele suceder por la presencia de agua, la cual produce el proceso de “corrosión”.



**Grafico 10:** Patología por corrosión en una estructura portuaria  
**Fuente:** Elaboración Propia

#### **E) Acciones Biológicas.**

Entre los mecanismos de deterioro biológico del concreto se encuentran en la biodegradación de hidrocarburos y la biocorrosión de metales básicamente.



**Grafico 11:** Patología por presencia de mohos en el cielo raso  
**Fuente:** Elaboración Propia

### **E.1) Biodeterioro del Concreto.**

(4) “El biodeterioro puede ocurrir a través de la asimilación de los compuestos minerales del concreto o por la excreción de productos agresivos, durante su reproducción, tales como ácidos inorgánicos (ácido sulfúrico) o ácidos orgánicos (Ácido acético, cítrico, oxálico o húmico, entre otros).”

### **E.2) Biodegradación de Hidrocarburos.**

(4) “La fuga de hidrocarburos derivados del petróleo (compuestos orgánicos formados solamente por hidrógeno y carbono) y su infiltración en sistemas acuíferos es un problema que sucede con alguna frecuencia. Cuando un hidrocarburo entra en contacto con el agua, éste se disuelve parcialmente y la contamina.

“Si los hidrocarburos o los productos de su biodegradación entran en contacto con el concreto, pueden ocurrir agresiones significativas de carácter químico y/o biológica”.

## **2.3 Fases del estudio de patología en el Coliseo Cerrado de Huaraz.**

El estudio de patología de la construcción realizado en el Coliseo Cerrado de Huaraz está fundamentado en la ejecución de una investigación preliminar y la justificación de la necesidad de realizar una investigación detallada, mediante las diferentes fases.

La edificación en estudio está localizada en el Lote 01 Mz. 168 C Urb. Villón Alto / Av. Los Jazmines N° 250, Huaraz, Ancash.

De acuerdo con la información suministrada por el presidente del IPD cuenta con una vida de servicio de 35 años con algunas reformas locativas y sin ningún tipo de

mantenimiento o rehabilitación. Sin embargo, no ha tenido ningún tipo de licencia de construcción, ni se registra en la oficina de la secretaria de planeación de la municipalidad provincial de Huaraz para la época.

### **1. Fase documentación.**

En esta fase se pudo determinar mediante una lista de chequeo la naturaleza y cantidad de información para ser analizada y de esta manera orientar el tipo de investigación para el estudio de Patología.

En esta fase se tendrá en cuenta que se debe de recopilar toda la información posible, y no necesariamente documentada, ya que se puede tomar comentarios de vecinos o guardianes y/o dueños que brinden alguna información acerca de la edificación a intervenir, la información verbal se tomara como referencia solo para despejar dudas respecto alguna información incompleta, no se puede tomar como un información valida al 100%, debido a que no está acreditada mediante una documentación y/o fotografía.

### **Identificación general del proyecto**

#### **Nombre del proyecto**

La edificación objeto del estudio de Patología tiene uso Deportivo, especializada en eventos deportivos organizados por diferentes instituciones.

#### **Localización geográfica**

La Edificación en estudio están localizadas en Huaraz en el Lote 01 Mz. 168 C Urb. Villón Alto / Av. Los Jazmines N° 250 de acuerdo con las siguientes imágenes satelitales.



**Grafico 12:** Ubicación del departamento de Ancash  
**Fuente:** Pagina Web.



**Grafico 13:** Vista de la ciudad de Huaraz  
**Fuente:** Google Earth



**Grafico 14:** Vista del Coliseo  
**Fuente:** Google Earth

### **Revisión del proyecto original y Registros de construcción.**

Es una construcción que cuenta con una vida de servicio de 35 años con algunas reformas locativas y sin ningún tipo de mantenimiento o rehabilitación. Sin embargo, no ha tenido ningún tipo de licencia de construcción, ni se registra en la oficina de la secretaria de planeación de la municipalidad provincial de Huaraz para la época.

Esta información es informal ya que no se pudo tener los planos y especificaciones, solo la versión del presidente del IPD – Huaraz.

## **Información general de la construcción**

### **Tipo de cimentación**

Para el presente estudio no se contó con la información necesaria que permitiera determinar el tipo de cimentación.

### **Tipo de suelo**

Se desconocen antecedentes de estudios realizados durante la etapa de construcción.

Ya que solo se accedió al expediente de remodelación del coliseo cerrado de Huaraz y no a los planos originales de construcción.

### **El sistema estructural**

Es un sistema de pórticos, el cual presenta combinación entre estructura metálica y concreto, cubierta liviana termoacústica con tijerales de estructuras metálicas, se evidencia un trabajo de mantenimiento y remodelación en el año 2014 realizado por la empresa Bralex Sac.

### **Áreas tanto construidas como libres.**

Cuenta con un área construida de 2170.31 m<sup>2</sup> dato tomado de los planos de remodelación.

### **Propiedades y Usos.**

Según el RNE en la norma TH. 040 está considerada como habilitaciones para usos especiales, según indica en su artículo 1.

**Profesionales.**

La edificación no cuenta con ningún tipo de información de este rubro, ya que no hay los primeros planos de construcción.

**Especificaciones Técnicas de la Edificación.**

La edificación no cuenta con ningún tipo de información de este rubro, ya que no hay el expediente completo inicial.

**Fecha de diseño, contrastar con la norma vigente.**

Se trata de una edificación construida el 10 de diciembre de 1993, lo cual nos indica que tiene 24 años de uso, por tal motivo si la última actualización del reglamento nacional de edificaciones RNE fue en el 2017, se debe de tomar en cuenta las modificaciones de la norma E. 030 diseño sismo resistente y la E. 060 concreto armado de ser el caso.

**Planos y Memorias de Calculo.**

La edificación no cuenta con ningún tipo de información de este rubro, ya que no hay los primeros planos de construcción así como la memoria de cálculo con el cual se diseñó.

**Registro de Trabajos de Campo.****Cuaderno de Obra.**

La edificación no cuenta con ningún tipo de información de este rubro, ya que no hay el expediente.

### **Fotografías de Proceso de Construcción.**

La edificación no cuenta con ningún tipo de información de este rubro.

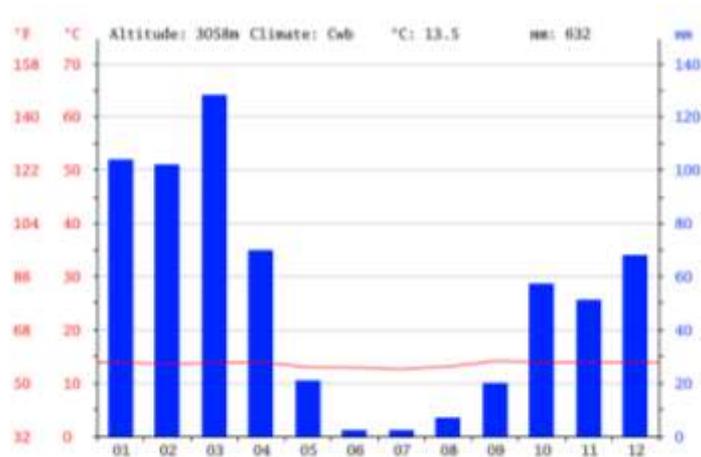
### **Informes que prueben los materiales utilizados.**

La edificación no cuenta con ningún tipo de información de este rubro.

### **Registro de actividad Sísmica en el lugar de la edificación.**

La edificación no cuenta con ningún tipo de información de actividad sísmica de esa época.

### **Datos de Precipitación.**



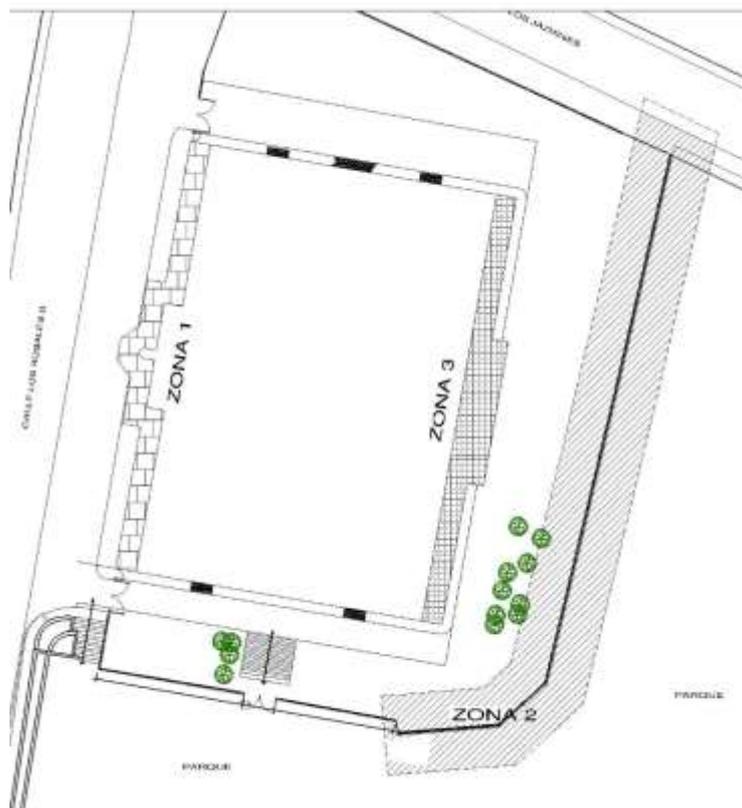
**Gráfico 15:** Climograma de la ciudad de Huaraz  
**Fuente:** Senamhi Huaraz

La menor cantidad de lluvia ocurre en junio. El promedio de este mes es 2 mm. La mayor parte de la precipitación aquí cae en marzo, promediando 128 mm.

## 2. Fase Visual en campo y/o Preliminar

En esta fase se realizó la verificación de la edificación respecto a los planos, la identificación de los daños con el apoyo de fichas de localización con base en los tipos de lesiones (ver cuadro 01 y 02) y según las zonas delimitadas para el estudio. La sistematización de los resultados se realizó de acuerdo al análisis y la cantidad de apariciones de patologías que presenta la construcción encontrada en las cinco zonas delimitadas del Coliseo Cerrado de Huaraz para este estudio.

Se inició del lado norte bordeando todo el perímetro de la edificación, para luego acceder a las instalaciones del coliseo cerrado de Huaraz.



**Grafico 16:** Zonas delimitadas del Coliseo Cerrado de Huaraz  
**Fuente:** Elaboración Propia.

## Daños visibles

La inspección visual permitió detectar, identificar y aislar las lesiones presentes en el coliseo cerrado. Se tomó como referencia la siguiente tabla:

Tipos de Lesiones	
A). FISICAS	A,1, Humedad
	A,2, Filtraciones
	A,3, Suciedad
	A,4, Erosión
	A,5, Manchas /Rayado
	A,6, Vibración
B). MECANICAS	B,1, Deformaciones
	B,2, Grietas
	B,3, fisuras
	B,4, Roturas
	B,5, Desprendimientos
	B,6, Desplomes
	B,7, Desniveles
	B,8, Alabeos
	B,9, Faltantes
	B,10 Tapiado
	B,11, Colapsado
	B, 12, Dilatado
	B, 13, Quemado
C). QUIMICAS	C,1, Eflorescencias
	C,2, Oxidaciones
	C,3, Exfoliación
D). ORGANISMOS VIVOS	D,1, Insectos Xilófagos
	D,2, Mohos y hongos
	D,3, Plantas superficiales
	D,4, Animales - palomas
E). ANTROPOGENICOS	E,1, Alteración Volumétrica
	E,2, Alteración Espacial
	E,3, Carencia de Mantenimiento
	E,4, Diseño Inadecuado

**Tabla 01:** Tipo de Lesiones

**Fuente:** Patricia Díaz Barreiro - Trabajo de grado.

Se levantaron fichas de recuento fotográfico (Ver Anexos) y fichas de inspección, las que permitieron dar los resultados, sistematizadas en las fase de evaluación.

## Asentamientos en la cimentación

La observación de campo evidencia asentamientos diferenciales significativos en la parte de la fachada de la edificación.

### **Nivel freático**

En esta fase de investigación no fue posible determinar el nivel freático del suelo porque no se conocen antecedentes, más que comentarios de vecinos de la edificación que manifiestan la presencia de un pequeño canal que pasa por debajo de la edificación en estudio. Información que será complementada en la fase de informe final.

### **Deformación Visible.**

La edificación no presenta alteraciones la verticalidad del componente estructural debido a causas Antropogénicas, químico o por el proceso originado durante la construcción.

### **Geometría de la edificación regular o irregular.**

Al no existir planos estructurales de la edificación como se pudo constatar en los archivos del IPD-Huaraz como la sede principal, se estableció la necesidad de tomar como referencia los planos de remodelación del coliseo cerrado realizado en el 2014, la cual presenta una edificación de forma regular en un 90%.

### **Humedad relativa.**

De acuerdo con la ubicación del proyecto, la zona de estudio presenta una humedad relativa baja esto debido a su altura respecto al nivel del mar.

### **Temperatura.**

La ciudad de Huaraz, presenta un rango amplio de temperatura, el cual registra temperaturas desde los 8°C hasta los 26°C en promedio.

Cabe señalar que el coliseo al tener una cobertura termoacustica hace que los cambios de temperatura dentro de la edificación se vea un poco más exagerado de lo normal, y eso ayuda a generar procesos patológicos en diferentes niveles.

### **Vicios Ocultos.**

En esta parte se logró visualizar un vicio oculto en el proceso de remodelación dado en el 2014, que se trata acerca del piso de madera instalado sobre un piso de concreto y está cubierta por un piso sintético de 7mm de espesor aproximadamente, en este vicio oculto no se hondara mucho en este trabajo de investigación ya que no cumple con los lineamientos de investigación que es referente a concreto armado.

### **Registro fotográfico.**

Se elaboraron las fichas de registro fotográfico para la captura de las patologías, apoyadas con un cuadro de lesiones típicas herramienta que nos permite identificar de manera visual el grado de afectación de acuerdo con los tipos de lesión encontrados, mediante los formatos de recuento fotográfico de aproximadamente 56 tomas.

### **Verificación de la edificación respecto a los planos.**

En esta parte se tomó los planos del expediente de remodelación y se hizo una comparación in- situ, dando un 95% de compatibilidad, dato que se tomó de área construida.

## **3. Fase de toma de Datos, Muestreo y Ensayo de Materiales.**

### **Fase toma de datos**

En esta fase se pudo determinar el estado actual de conservación y mantenimiento de la edificación a través del levantamiento de daños y sus niveles de severidad, se registra esta información en las fichas de inspección, calificación que identifico el tipo de lesión originado por causas de carácter físico, mecánico, químico, electroquímicas y biológicas descritas en cada ficha. Ver anexos

En esta fase no se pudo tomar en cuenta los tipos de ensayos debido a que no se realizó ninguno por estar fuera del objeto de estudio.

#### 4. Fase de Evaluación.

##### Diagnóstico de Patologías.

Se basaron en el siguiente cuadro para realizar un diagnóstico de las patologías encontradas.

Tipos	ítem	Patología	Nivel de severidad	Indicadores de nivel de severidad
FISICAS	1	Suciedad	Leve	Presencia de polvos en los elementos en capas ligeramente finas cubriendo un porcentaje menor al 30% del area
			Moderado	Presencia de manchas a causa de elementos orgánicos (aceite, grasa, emulsionantes, etc.) o inorgánicos (partículas metálicas, óxidos, sales, etc.) ocupando capas mayores de 4mm, afectando la integridad del elemento
			Severo	Presencia de manchas a causa de elementos orgánicos (aceite, grasa, emulsionantes, etc.) o inorgánicos (partículas metálicas, óxidos, sales, etc.) ocupando capas mayores de 4mm y cubriendo un area mayor al 31%, afectando la integridad del elemento
	2	Erosion	Leve	Elemento afectado hasta un 5% de su espesor o cara y un area menor al elemento a comparar
			Moderado	Elemento afectado desde un 5% hasta un 30% de su espesor o cara y un area menor o igual al elemento a comparar
			Severo	Elemento afectado mas de un 30% de su espesor o cara y un area menor o igual al elemento a comparar
	3	Humedad	Leve	Pequeñas porciones de manchas de humedad en la superficie del elemento
			Moderado	Medianas porciones de manchas de humedad en la superficie del elemento
			Severo	Grandes porciones de manchas de humedad en la superficie del elemento

QUIMICAS	8	Eflorescencias	Leve	Leves eflorescencias de color blanco y pardusco, presencia leve de humedad y pequeñas manchas producidas por la cristalización de sales.
			Moderado	Regular eflorescencias de color blanco y pardusco, presencia de humedad y cristalización de sales afectando la integración del elemento.
			Severo	Demasiada presencia de humedad y cristalización de sales realizando daños de desintegración y erosiones leves en el elemento
	9	Oxidación y Corrosión	Leve	El acero en inicio de oxidación y corrosión, sin desprendimiento del elemento
			Moderado	Acero oxidado y corroído con desprendimientos menores del material del elemento
			Severo	Acero expuesto, totalmente oxidado y corroído, con desprendimiento mayor del 30% de la ubicación del área expuesta del acero, fallo inminente.

MECANICAS	4	Grietas	Leve	con una apertura de 3mm a 4mm menores a 1/3 del elemento
			Moderado	con una apertura de 4mm a 8mm menores a 1/2 del elemento
			Severo	con una apertura de 4mm a 8mm y longitudes afectando más del 50% del elemento
	5	Fisuras	Leve	con una apertura menor a 1mm y longitudes menores o iguales que su desarrollo del elemento.
			Moderado	con una apertura mayor de 1mm a 2mm y longitudes entre 1/3 y 1/2 de su desarrollo del elemento.
			Severo	con una apertura mayor a 2mm y longitudes mayores al 50% de su desarrollo del elemento
	6	Desprendimientos	Leve	Hasta el 8% del área total del revestimiento del elemento (considerar el revoque no mayor a 1.5cm)
			Moderado	mayor del 8% hasta el 20 % del área total del revestimiento del elemento (considerar el revoque no mayor a 1.5cm)
			Severo	Mayor al 20% del área total del revestimiento del elemento (considerar el revoque no mayor a 1.5cm)
	7	Deformaciones	Leve	Con un ligero desplome o aplastamiento a lo largo del desarrollo del elemento no mayor a 1/4 considerados desde los empalmes y/o arranques, dependiendo del elemento a considerar.
			Moderado	Con un ligero desplome o aplastamiento no mayor de 4cm de intrusión en el elemento, y a lo largo del desarrollo del elemento no mayor a 1/3 considerados desde los empalmes y/o arranques, dependiendo del elemento a considerar.
			Severo	Con un ligero desplome o aplastamiento mayor de 4cm de intrusión en el elemento, y a lo largo del desarrollo del elemento no mayor a 1/2 considerados desde los empalmes y/o arranques, dependiendo del elemento a considerar.

**Tabla 02:** Cuadro de Severidades Patológicas  
**Fuente:** Elaboración Propia.

Posteriormente se tomaron 44 patologías, asumiendo un total de 09 muestras para el presente, dentro de las cuales se escogió la diversidad de daños y ubicaciones para tener una idea de las diferentes patologías y sus valorizaciones, dentro de lo cual se obtuvo un dato estadístico de la siguiente manera.

Muestra	Patología	% afectación	Severidad	Ubicación
01	Fisura	10.33	Leve	Columna 1
02	Grieta Horizontal	73.25	Severo	Sobrecimiento de Muro
03	Erosión	0.77	Leve	Columna Torre
04	Eflorescencia	27.52	Leve	Cielo raso
05	Desprendimiento	0.45	Leve	Columna 2
06	Oxidación y corrosión	41.13	Severo	Columna de Cerco 1
07	Grieta Vertical	11.43	Moderado	Columna 3
08	Oxidación y corrosión / Desprendimiento	25.93 / 18.52	Leve	Columna de Cerco 2
09	Suciedad / Oxidación y corrosión	21.00 / 0.81	Leve	Viga Interna Perimetral

**Tabla 03:** Resumen de Patologías de la edificación  
**Fuente:** Elaboración Propia.

## 5. Fase de Pronunciamiento.

### Conclusiones según resumen de patologías.

Se concluye que algunas muestras tomadas de patologías en las zonas 1, 3, 4, 5, 8 y 9 no son relevantes por tener un grado de severidad **leve** así como no manifiestan mayor daño en su funcionalidad así como es su capacidad de servicio.

Para las muestras 02 y 06 que son de grado severo, se tomara en cuenta la unidad respecto al todo, esto quiere decir que no influye en mayor grado en la condición de servicio del Coliseo Cerrado de Huaraz, ya que todo el conjunto cumple su función respecto a un elemento.

### **III. METODOLOGIA.**

#### **3.1 Diseño de la Investigación.**

El diseño de la investigación a usar nos indicará como se ha de afrontar metodológicamente la investigación, acorde a su tipo y nivel de investigación; con el fin de recolectar la información necesaria para responder al problema de investigación, de ese modo cumplir con los objetivos propuestos.

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

Teniendo en cuenta la finalidad de este proyecto investigativo hacia la determinación y evaluación de patologías del Coliseo Cerrado de Huaraz – Ancash - 2017, se realiza un estudio de investigación correlacional explicativo que responde a la pregunta de investigación ¿Cómo se debe determinar y evaluar un estudio de patología en el Coliseo Cerrado de Huaraz – Ancash - 2017?

En este sentido, el proceso de investigación da cuenta del tipo de relación y el grado de asociación de las diferentes variables obtenidas de la recolección sistemática de los datos la cual se efectuó el análisis en el periodo de Octubre del 2017.

#### **3.2 Población y Muestra.**

##### **3.2.1 La población.**

Para el presente proyecto de investigación, la población está dada por la delimitación geográfica que ésta contempla, teniendo como referencia la longitud total de elementos de cierre (Cerco perimétrico), y la propia edificación por si misma del “Coliseo Cerrado de Huaraz”, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz departamento de Ancash – 2017.

### 3.2.2 La Muestra.

Esta viene hacer dada por las siguientes zonas:

- Evaluación del Cerco Perimétrico de albañilería confinada 67.03 m.
- Evaluación de las columnas de la fachada 14 unidades y muros.
- Evaluación de la viga de amarre al nivel +9.42 53.47 m

### 3.3 Definición y Operación de Variables.

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Determinación y Evaluación de Las Patologías Del Concreto en Columnas, Vigas y Muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico e Infraestructura del Coliseo Cerrado De Huaraz, Distrito De Huaraz, Provincia De Huaraz, Departamento de Ancash - 2017	La determinación o establecimiento de las patologías encontradas en Columnas, Vigas y Muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico e Infraestructura del Coliseo Cerrado De Huaraz, Distrito de Huaraz, Provincia De Huaraz, Departamento de Ancash - 2017	Los tipos de patologías más comunes que se presentan en los elementos de concreto armado y muros de albañilería en mención, son: Erosión, Deformaciones, Suciedad, Grietas Horizontales, Grietas Verticales, Grietas Diagonales, Fisuras, Desintegración, Desprendimiento, Eflorescencia, Oxidación y Corrosión	Variabilidad en	Tipo de falla.
			Grado de afectación	Nivel de severidad LEVE (L) MODERADO (M) SEVERO (S)

**Tabla 04:** Definición y Operación de las Variables  
Fuente: Elaboración Propia.

### 3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

Para la realización de la investigación se utilizará la técnica de la observación como paso fundamental de esta inspección visual in situ; de tal manera que, se obtenga la información necesaria para la identificación, clasificación, posterior análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas.

Además durante la intervención de la edificación se empleará las siguientes herramientas y equipos:

- Cámara fotográfica digital.
- Escalimetro
- Escalera
- Regla, Etc.

### **3.5 Plan de Análisis.**

El plan de análisis adoptado, estará comprendido de la siguiente manera:

- El análisis se realizará, teniendo el conocimiento general de la ubicación del área que está en estudio. Según las diferentes zonas delimitadas en el grafico 16 para una mejor evaluación.
  
- Evaluando de manera general, tanto la parte interna como la parte externa de toda la infraestructura, podremos determinar los diferentes tipos de patologías que existen y según ello armar la ficha de inspección y realizar los cuadros de evaluación.
  
- Procedimiento de recopilación de información de campo, mediante mediciones para obtener cuadros informativos de tipos de patologías.

### 3.6. Matriz de Consistencia.

TITULO: “DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO E INFRAESTRUCTURA DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017”.				
Problema	Objetivos	Marco Teórico y Conceptual	Metodología	Referencias Bibliográficas
<p><b>Caracterización del problema:</b></p> <p>El Coliseo Cerrado de Huaraz está ubicado en el Lote 01 Mz. 168 C Urb. Villón Alto / Av. Los Jazmines N° 250, es una edificación que fue inaugurada el 10 diciembre de 1993, lo cual nos indica que tiene 24 años de antigüedad, cabe señalar que por esta razón se decidió evaluar dicha edificación, y que actualmente no se encuentra en funcionamiento razones por las cuales se ve la necesidad de saber las causas tanto de la edificación como del cerco perimétrico de albañilería confinada.</p> <p>Las edificaciones dependiendo de su importancia tienen ciertos años de vida útil, esto dependerá de su mantenimiento y el diseño establecido, cabe señalar que una edificación tiene un propósito de uso y fin.</p> <p>Los cercos perimétricos han venido siendo utilizados muchos siglos atrás, siendo fundamentalmente una de las infraestructuras de gran relevancia.</p> <p><b>Enunciado del problema:</b></p> <p>¿En qué medida la Determinación y evaluación de las Patologías del concreto, en columnas vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico e Infraestructura del coliseo cerrado de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2017, nos permita obtener el estado actual y condición de servicio de la infraestructura.</p>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Determinar y evaluar las Patologías del concreto, en columnas vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico e Infraestructura del coliseo cerrado de Huaraz, y así obtener el estado actual y condición de servicio de la infraestructura. Según los diferentes tipos de patologías que se presentan.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>1.- Determinar y evaluar las Patologías del concreto, en columnas vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del coliseo cerrado de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2017.</p> <p>2.- Evaluar los diferentes elementos y áreas comprometidas, las cuales presentan diferentes tipos de patologías encontradas en columnas, vigas y muros del coliseo así como en la albañilería confinada del cerco perimétrico de la misma.</p> <p>3.- Mediante el resultado de la evaluación, poder obtener el estado actual y la condición de servicio de la infraestructura.</p>	<p><b>Antecedentes:</b></p> <p>Se recurrió a meta-buscadores en internet, fruto de ello se hallaron:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antecedentes Internacionales</li> <li>• Antecedentes Nacionales</li> <li>• Antecedentes Locales (no hallados)</li> </ul> <p><b>Bases teóricas:</b></p> <p><b>Generalidades</b></p> <p>Conceptos Básicos</p> <p>Guía, Procedimientos Determinación Evaluación y Patología</p> <p><b>Edificación de Concreto Armado.</b></p> <p>Definición: Elementos estructurales:</p> <p><b>Albañilería confinada.</b></p> <p>Definición:</p> <p><b>Patologías comunes que causan daños del Concreto.</b></p> <p>Definición de patología</p> <p>Causa de patologías del concreto.</p> <p>Tipos de patologías del concreto.</p> <p>Acciones Físicas.</p> <p>- Cambios de volumen en estado plástico:</p> <p>-Cambios de volumen en estado endurecido:</p> <p>Acciones Mecánicas</p> <p>-Daños por abrasión</p> <p>-Sobrecargas y deformaciones impuestas.</p> <p>Acciones Química</p> <p>-Ataque por bases, Ataque por sales.</p> <p>-Ataques por sulfatos, Ataques por reacción del agregado.</p> <p>Acciones Electroquímicas / Acciones Biológicas.</p> <p>Biodeterioro del Concreto.</p> <p>Biodegradacion de Hidrocarburos.</p>	<p><b>Tipo y nivel de la investigación:</b></p> <p>Descriptivo, no experimental y de corte transversal en octubre del 2017.</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> Descriptivo</p> <p>El diseño de la investigación a usar nos indicará como se ha de afrontar metodológicamente la investigación, acorde a su tipo y nivel de investigación; con el fin de recolectar la información necesaria para responder al problema de investigación, de ese modo cumplir con los objetivos propuestos.</p> <p>Se realiza un estudio de investigación correlacional explicativo que responde a la pregunta de investigación ¿Cómo se debe determinar y evaluar un estudio de patología en el Coliseo Cerrado de Huaraz – Ancash - 2017?</p> <p><b>Universo</b></p> <p>Para el presente proyecto de investigación, la población está dada por la delimitación geográfica que ésta contempla, teniendo como referencia la longitud total de elementos de cierre (Cerco perimétrico), y la propia edificación por si misma del “Coliseo Cerrado de Huaraz”, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz departamento de Ancash – Noviembre del 2017.</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p>Esta viene hacer dada por las siguientes zonas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación del Cerco Perimétrico de albañilería confinada 67.03 m.</li> <li>• Evaluación de las columnas de la fachada 14 unidades y muros.</li> <li>• Evaluación de la viga de amarre al nivel +9.42 53.47 m</li> </ul> <p><b>Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.</b></p> <p>Para la realización de la investigación se utilizará la técnica de la observación como paso fundamental de esta inspección visual in situ; de tal manera que, se obtenga la información necesaria para la identificación, clasificación, posterior análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas.</p> <p><b>Plan de Análisis.</b></p>	<p>2 Según (Patricia Díaz Barreiro. “PROTOCOLO PARA LOS ESTUDIOS DE PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN EN EDIFICACIONES DE CONCRETO REFORZADO EN COLOMBIA” [TESIS DE MAESTRIA]. Bogotá D.C: 2014) 2 menciona lo siguiente:</p> <p>3 Según (Willy Manfredo Gallo López “INSPECCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL EN EDIFICACIONES DE CONCRETO ARMADO” [Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil]. Piura Perú Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura; 2006)</p> <p>4 Según (MAGNO OLIVARES ABAD. “EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO EQUIPOS Y MÉTODOS DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS” [Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil]. Lima Perú 2013)</p> <p>5 UNI CONCRETO ARMADO I [Resumen de fundamento teorico y problemas de practicas y exámenes tomados en la uni con sus soluciones] Lima Perú 2013)</p> <p>6 <a href="http://deconceptos.com/general/guia">http://deconceptos.com/general/guia</a></p> <p>DeConceptos.com</p> <p>7 <a href="http://definicion.de/procedimiento/">http://definicion.de/procedimiento/</a></p> <p>8 Disponible en (<a href="http://dle.rae.es/srv/search?m=30&amp;w=determinar">http://dle.rae.es/srv/search?m=30&amp;w=determinar</a>)</p> <p>9 Disponible en (<a href="https://www.significados.c">https://www.significados.c</a></p>

**Tabla 05:** Matriz de Consistencia

**Fuente:** Elaboración propia.

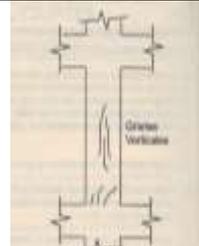
### **3.7 Principios Éticos.**

(14) En la práctica científica hay principios éticos rectores. Dado que la ciencia busca evidencias y se apoya en la rigurosidad, el investigador debe hacer gala de "altos estándares éticos", como la responsabilidad y la honestidad. Muchos ideales y virtudes los recibe el científico de la sociedad en la cual está inmersa y a la cual se debe. La moralidad y el sentido del deber lo conectan a su entorno. Los científicos no son una clase aparte (no existe la carrera universitaria de científico) sino que pertenecen a distintas profesiones que obedecen a unos principios deontológicos (ética profesional) con los cuales el científico aporta a la construcción de una ética del investigador.

Frente a los estándares éticos deseables en una comunidad científica se presenta el lado negativo de la balanza, caracterizado por deshonestidad, plagio, fraude, etc. Gran parte de la investigación científica se realiza teniendo como sujeto de experimentación a seres vivos. La investigación biomédica con seres humanos está regida por los principios de la Declaración de Helsinki. De otro lado, el empleo de animales de experimentación se rige por los principios éticos que consideran el respeto hacia ellos, su salud y bienestar, y sobre todo la búsqueda de alternativas a su uso.

## **IV RESULTADOS.**

### **4.1 Resultados**

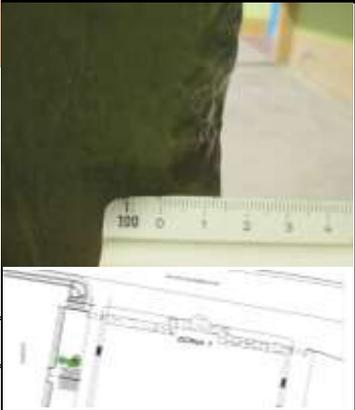
AUTOR:		BACH. MEJIA DURAN CARLOS RAUL		UBICACION:		ZONA 1 (OESTE)		FECHA:		SETIEMBRE 2017		ALTURA TOTAL:		455.00			
ASESOR:		MAG. CANTU PRADO VICTOR HUGO		ESTADISTICAS PATOLOGICAS		PATOLOGIAS ENCONTRADAS <th colspan="2">FOTOGRAFIA DETALLADA</th> <td colspan="2">NIVEL DE SEVERIDAD (ver Cuadro Adjunto)</td> <td colspan="2">LEVE</td> <td colspan="2">L</td>		FOTOGRAFIA DETALLADA		NIVEL DE SEVERIDAD (ver Cuadro Adjunto)		LEVE		L			
ELEMENTOS		Columna 1 Coliseo		ESTADISTICAS PATOLOGICAS		PATOLOGIAS ENCONTRADAS <th colspan="2">FOTOGRAFIA DETALLADA</th> <td colspan="2">MODERADO</td> <td colspan="2">M</td> <td colspan="2">SEVERO</td> <td colspan="2">S</td>		FOTOGRAFIA DETALLADA		MODERADO		M		SEVERO		S	
PATOLOGIAS		DISTANCIA AFECTADA (cm)		CARA SIN PATOLOGIAS (cm)		% AFECTADO		% NO AFECTADO		NOTA:		FOTOGRAFIA DETALLADA		SEVERO		S	
Erosión (1)		0.00		0.00		0.00		0.00%		NOTA:				SEVERO		S	
Deformaciones (2)		0.00		0.00		0.00		0.00%		Para Grietas				Para fisuras			
Suciedad (3)		0.00		0.00		0.00		0.00%		con ancho de 3mm a 4mm menores a 1/3 del elemento				menor a 1mm y longitudes menores o iguales que su desarrollo del elemento.			
Grietas Horizontales (4)		0.00		0.00		0.00		0.00%									
Grietas Verticales (5)		0.00		0.00		0.00		0.00%									
Grietas Diagonales (6)		0.00		0.00		0.00		0.00%									
Fisuras (7)		47.00		408.00		10.33%		89.67%		con ancho de 4mm a 8mm menores a 1/2 del elemento				un ancho mayor de 1mm a 2mm y longitudes entre 1/3 y 1/2 de su desarrollo del elemento.			
Desintegración (8)		0.00		0.00		0.00		0.00%									
Desprendimiento (9)		0.00		0.00		0.00		0.00%		De 4mm a 8mm y longitudes afectando más del 50% del elemento				un ancho mayor a 2mm y longitudes mayores al 50% de su desarrollo del elemento			
Eflorescencia (10)		0.00		0.00		0.00		0.00%									
Oxidación y Corrosión (11)		0.00		0.00		0.00%		0.00%									
TOTAL		47.00		408.00		10.33%		89.67%									
NIVEL DE SEVERIDAD										L							
FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA		PLANO DE PATOLOGIA DE LA MUESTRA		DESCRIPCION DE LAS PATOLOGIAS													
				<p>fisura vertical en el elemento la cual tiene una longitud de 47cm aproximadamente y la posible causa se debe a la flexocompresion, debido a cargas verticales excesivas asi como el posible mal pre -dimensionamiento de la viga superior, al darse este efecto de flexocompresion en la columna se produce un desprendimiento del tarrajeo como se puede apreciar en la fotografia.</p> <p>Otra causa puede ser también la falta de limpieza de la superficie al momento del tarrajeo asi como el excesivo espesor de la misma que supera la pulgada.</p>													

- Porcentaje estadístico de Patología

RESUMEN DE DISTANCIA AFECTADA	
% DE DISTANCIA CON PATOLOGÍA	10.33%
% DE DISTANCIA SIN PATOLOGÍA	89.67%



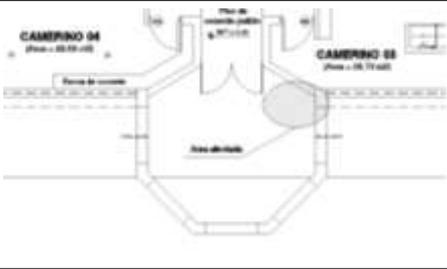


TÍTULO:		"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO E INFRAESTRUCTURA DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017".					
FICHA DE INSPECCIÓN							
MUESTRA 03						NIVEL DE SEVERIDAD (ver Cuadro Adjunto)	
AUTOR:		BACH. MEJIA DURAN CARLOS RAUL		UBICACION:		ZONA 1 (OESTE)	
ASESOR:		MAG. CANTU PRADO VICTOR HUGO		FECHA:	SETIEMBRE 2017	AREA TOTAL:	
						1.37	
ELEMENTOS	Columna Torre Coliseo		ESTADISTICAS PATOLOGICAS		PATOLOGIAS ENCONTRADAS		FOTOGRAFÍA DETALLADA
	AREA:	1.37	m2	% AFECTADO	% NO AFECTADO	(1)	
PATOLOGÍAS	AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍAS (m2)	% AFECTADO	% NO AFECTADO	NOTA:		
Erosión (1)	0.011	1.35	0.01	99.23%			
Deformaciones (2)	0.00	0.00	0.00	0.00%	Para Grietas	Para fisuras	
Suciedad (3)	0.00	0.00	0.00	0.00%	con ancho de 3mm a 4mm menores a 1/3 del elemento	menor a 1mm y longitudes menores o iguales que su desarrollo del elemento.	
Grietas Horizontales (4)	0.00	0.00	0.00	0.00%	con ancho de 4mm a 8mm menores a 1/2 del elemento	un ancho mayor de 1mm a 2mm y longitudes entre 1/3 y 1/2 de su desarrollo del elemento.	
Grietas Verticales (5)	0.00	0.00	0.00	0.00%			
Grietas Diagonales (6)	0.00	0.00	0.00	0.00%	De 4mm a 8mm y longitudes afectando más del 50% del elemento	un ancho mayor a 2mm y longitudes mayores al 50% de su desarrollo del elemento	
Fisuras (7)	0.00	0.00	0.00	0.00%			
Desintegración (8)	0.00	0.00	0.00	0.00%			
Desprendimiento (9)	0.00	0.00	0.00	0.00%			
Eflorescencia (10)	0.00	0.00	0.00	0.00%			
Oxidación y Corrosión (11)	0.00	0.00	0.00%	0.00%			
<b>TOTAL</b>	0.01	1.35	0.77%	99.23%			
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>L</b>						
FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA		PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA			DESCRIPCIÓN DE LAS PATOLOGÍAS		
					<p>En la presente muestra se puede observar una patología de erosión, la cual se pudo dar por diversos factores, no necesariamente por el mal encofrado que parece ser la causa de este desmoronamiento en la esquina de la columna sino también por los materiales usados en ese entonces y la presencia de sales en el mortero cabe señalar que el elemento posee aproximadamente 1.5cm de desgaste de la sección de la columna de 30cm.</p>		

- Porcentaje estadístico de Patología

RESUMEN DE DISTANCIA AFECTADA	
% DE DISTANCIA CON PATOLOGÍA	0.77%
% DE DISTANCIA SIN PATOLOGÍA	99.23%

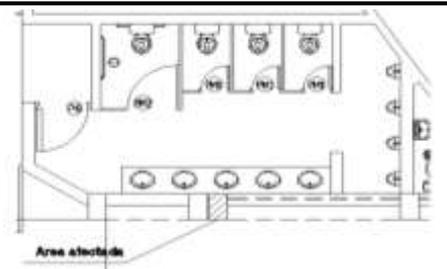


TÍTULO:		"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO E INFRAESTRUCTURA DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017".				
FICHA DE INSPECCIÓN						
MUESTRA 04						NIVEL DE SEVERIDAD (ver Cuadro Adjunto)
AUTOR:		BACH. MEJIA DURAN CARLOS RAUL		UBICACION:		ZONA 1 (OESTE)
ASESOR:		MAG. CANTU PRADO VICTOR HUGO		FECHA:		SEPTIEMBRE 2017
				AREA TOTAL:		9.52
ELEMENTOS	Vigas, cielo raso Coliseo		ESTADÍSTICAS PATOLÓGICAS		PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	
PATOLOGÍAS	AREA:	9.52	% AFECTADO	% NO AFECTADO	(10)	
	AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍAS (m2)				
Erosión (1)	0.00	0.00	0.00	0.00%	NOTA:	
Deformaciones (2)	0.00	0.00	0.00	0.00%	Para Grietas	Para fisuras
Suciedad (3)	0.00	0.00	0.00	0.00%	con ancho de 3mm a 4mm menores a 1/3 del elemento	menor a 1mm y longitudes menores o iguales que su desarrollo del elemento.
Grietas Horizontales (4)	0.00	0.00	0.00	0.00%	con ancho de 4mm a 8mm menores a 1/2 del elemento	un ancho mayor de 1mm a 2mm y longitudes entre 1/3 y 1/2 de su desarrollo del elemento.
Grietas Verticales (5)	0.00	0.00	0.00	0.00%		De 4mm a 8mm y longitudes afectando más del 50% del elemento
Grietas Diagonales (6)	0.00	0.00	0.00	0.00%		
Fisuras (7)	0.00	0.00	0.00	0.00%		
Desintegración (8)	0.00	0.00	0.00	0.00%		
Desprendimiento (9)	0.00	0.00	0.00	0.00%		
Eflorescencia (10)	2.62	6.90	27.52%	72.48%		
Oxidación y Corrosión (11)	0.00	0.00	0.00%	0.00%		
<b>TOTAL</b>	<b>2.62</b>	<b>6.90</b>	<b>27.52%</b>	<b>72.48%</b>		
NIVEL DE SEVERIDAD		<b>L</b>				
FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA		PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA			DESCRIPCIÓN DE LAS PATOLOGÍAS	
					<p>En la presente muestra se puede observar una eflorescencia que compromete un área del 27.52% aproximadamente del cielo raso, se considera leve debido a que se visualiza pocas manchas y descascaramiento de la pintura debido a las sales y presencia de humedad, a causa del tubo que atraviesa la base de las gradas como se puede apreciar en la fotografía de la muestra, esta es una patología de proceso de construcción durante la ejecución de la obra.</p>	

- Porcentaje estadístico de Patología

RESUMEN DE DISTANCIA AFECTADA	
% DE DISTANCIA CON PATOLOGÍA	27.52%
% DE DISTANCIA SIN PATOLOGÍA	72.48%

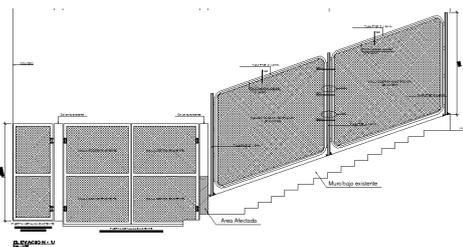


TÍTULO:		"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO E INFRAESTRUCTURA DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017".				
FICHA DE INSPECCIÓN						
MUESTRA 05					NIVEL DE SEVERIDAD (ver Cuadro Adjunto)	
AUTOR:		BACH. MEJIA DURAN CARLOS RAUL		UBICACION:		ZONA 1 (OESTE)
ASESOR:		MAG. CANTU PRADO VICTOR HUGO		FECHA:		SEPTIEMBRE 2017
				AREA TOTAL:		1.59
ELEMENTOS	Columna 2 Coliseo		ESTADISTICAS PATOLOGICAS		PATOLOGIAS ENCONTRADAS	FOTOGRAFÍA DETALLADA
	AREA:	1.59	m2			
PATOLOGÍAS	AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍAS (m2)	% AFECTADO	% NO AFECTADO	(9)	
Erosión (1)	0.00	0.00	0.00	0.00%	NOTA: Para Grietas: con ancho de 3mm a 4mm menores a 1/3 del elemento Para fisuras: menor a 1mm y longitudes menores o iguales que su desarrollo del elemento. con ancho de 4mm a 8mm menores a 1/2 del elemento un ancho mayor de 1mm a 2mm y longitudes entre 1/3 y 1/2 de su desarrollo del elemento. De 4mm a 8mm y longitudes afectando más del 50% del elemento un ancho mayor a 2mm y longitudes mayores al 50% de su desarrollo del elemento	
Deformaciones (2)	0.00	0.00	0.00	0.00%		
Suciedad (3)	0.00	0.00	0.00%	0.00%		
Grietas Horizontales (4)	0.00	0.00	0.00	0.00%		
Grietas Verticales (5)	0.00	0.00	0.00	0.00%		
Grietas Diagonales (6)	0.00	0.00	0.00	0.00%		
Fisuras (7)	0.00	0.00	0.00	0.00%		
Desintegración (8)	0.00	0.00	0.00	0.00%		
Desprendimiento (9)	0.01	1.58	0.45%	99.22%		
Eflorescencia (10)	0.00	0.00	0.00%	0.00%		
Oxidación y Corrosión (11)	0.00	0.00	0.00%	0.00%		
<b>TOTAL</b>	<b>0.01</b>	<b>1.58</b>	<b>0.45%</b>	<b>99.22%</b>		
NIVEL DE SEVERIDAD		L				
FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA		PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA			DESCRIPCION DE LAS PATOLOGIAS	
					<p>En la presente muestra se puede observar una patología por desprendimiento el cual cogió un área aproximada de 0.066m2, esta se dio al inicio de los trabajos, el material mal seleccionado y la falta de mantenimiento hizo que este mal proceso constructivo con la ayuda de la acción del viento y otros factores externos incrementaran el área de intrusión en dicho elemento evaluado.</p>	

- Porcentaje estadístico de Patología

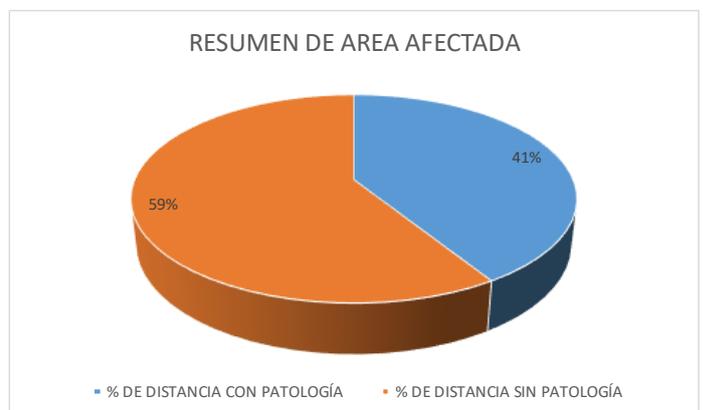
RESUMEN DE DISTANCIA AFECTADA	
% DE DISTANCIA CON PATOLOGÍA	0.45%
% DE DISTANCIA SIN PATOLOGÍA	99.22%

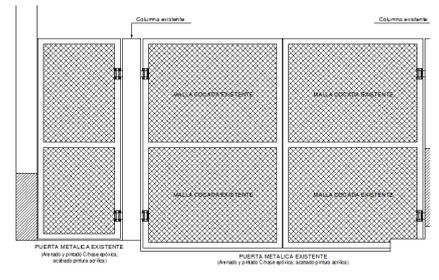


TÍTULO:		"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO E INFRAESTRUCTURA DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017".				
FICHA DE INSPECCIÓN						
MUESTRA 06					NIVEL DE SEVERIDAD (ver Cuadro Adjunto)	
AUTOR:		BACH. MEJIA DURAN CARLOS RAUL		UBICACION:		ZONA 1 (OESTE)
ASESOR:		MAG. CANTU PRADO VICTOR HUGO		FECHA:		SEPTIEMBRE 2017
				AREA TOTAL:		0.66
ELEMENTOS	C1 de Cerco Perimetrico		ESTADISTICAS PATOLOGICAS		PATOLOGIAS ENCONTRADAS	FOTOGRAFÍA DETALLADA
	AREA:	0.66	m2			
PATOLOGÍAS	AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍAS (m2)	% AFECTADO	% NO AFECTADO	(11)	
Erosión (1)	0.000	0.00	0.00	0.00%	NOTA: Para Grietas con ancho de 3mm a 4mm menores a 1/3 del elemento Para fisuras menor a 1mm y longitudes menores o iguales que su desarrollo del elemento. con ancho de 4mm a 8mm menores a 1/2 del elemento un ancho mayor de 1mm a 2mm y longitudes entre 1/3 y 1/2 de su desarrollo del elemento. De 4mm a 8mm y longitudes afectando más del 50% del elemento un ancho mayor a 2mm y longitudes mayores al 50% de su desarrollo del elemento	
Defomaciones (2)	0.00	0.00	0.00	0.00%		
Suciedad (3)	0.00	0.00	0.00%	0.00%		
Grietas Horizontales (4)	0.00	0.00	0.00	0.00%		
Grietas Verticales (5)	0.00	0.00	0.00	0.00%		
Grietas Diagonales (6)	0.00	0.00	0.00	0.00%		
Fisuras (7)	0.00	0.00	0.00	0.00%		
Desintegración (8)	0.00	0.00	0.00	0.00%		
Desprendimiento (9)	0.00	0.00	0.00%	0.00%		
Eflorescencia (10)	0.00	0.00	0.00%	0.00%		
Oxidación y Corrosión (11)	0.27	0.39	41.13%	58.87%		
<b>TOTAL</b>	0.27	0.39	41.13%	58.87%		
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>S</b>				
FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA			PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA		DESCRIPCION DE LAS PATOLOGIAS	
					<p>En la presente muestra se puede observar un proceso electroquímico, la cual abarca un 41.13% del elemento esta patología la cual se dio con la corrosión de la armadura, para luego posteriormente pasar a la degradación del concreto, la cual debio ocurrir hace varios años, se califica de severo según el cuadro por el porcentaje de desprendimiento de material; el cual no necesariamente se dio por este proceso patológico, influyo en un buen porcentaje la colocación de la puerta de malla metálica, la cual se tuvo que adosar al concreto y en el proceso de esta dañaron el elemento en muestra.</p>	

- Porcentaje estadístico de Patología

RESUMEN DE AREA AFECTADA	
% DE DISTANCIA CON PATOLOGÍA	41.13%
% DE DISTANCIA SIN PATOLOGÍA	58.87%

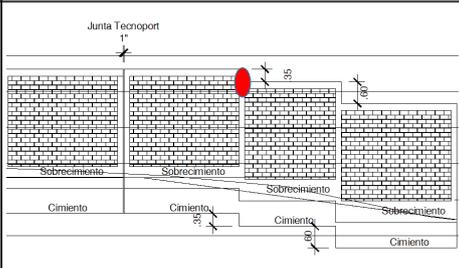


TÍTULO:		"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO E INFRAESTRUCTURA DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017".				
FICHA DE INSPECCIÓN						
MUESTRA 07						NIVEL DE SEVERIDAD (ver Cuadro Adjunto)
AUTOR:		BACH. MEJIA DURAN CARLOS RAUL		UBICACION:		ZONA 1 (OESTE)
ASESOR:		MAG. CANTU PRADO VICTOR HUGO		FECHA:		SEPTIEMBRE 2017
				ALTURA TOTAL:		455.00
ELEMENTOS		Columna 3 Coliseo		ESTADÍSTICAS PATOLÓGICAS		PATOLOGÍAS ENCONTRADAS
PATOLOGÍAS		DISTANCIA AFECTADA (cm)	CARA SIN PATOLOGÍAS (cm)	% AFECTADO	% NO AFECTADO	(5)
Erosión (1)		0.00	0.00	0.00	0.00%	NOTA:
Deformaciones (2)		0.00	0.00	0.00	0.00%	Para Grietas
Suciedad (3)		0.00	0.00	0.00%	0.00%	Para fisuras
Grietas Horizontales (4)		0.00	0.00	0.00%	0.00%	con ancho de 3mm a 4mm menores a 1/3 del elemento
Grietas Verticales (5)		52.00	403.00	11.43%	88.57%	menor a 1mm y longitudes menores o iguales que su desarrollo del elemento.
Grietas Diagonales (6)		0.00	0.00	0.00	0.00%	con ancho de 4mm a 8mm menores a 1/2 del elemento
Fisuras (7)		0.00	0.00	0.00	0.00%	un ancho mayor de 1mm a 2mm y longitudes entre 1/3 y 1/2 de su desarrollo del elemento.
Desintegración (8)		0.00	0.00	0.00	0.00%	De 4mm a 8mm y longitudes afectando más del 50% del elemento
Desprendimiento (9)		0.00	0.00	0.00%	0.00%	un ancho mayor a 2mm y longitudes mayores al 50% de su desarrollo del elemento
Eflorescencia (10)		0.00	0.00	0.00%	0.00%	
Oxidación y Corrosión (11)		0.00	0.00	0.00%	0.00%	
TOTAL		52.00	403.00	11.43%	88.57%	
NIVEL DE SEVERIDAD		M				
FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA		PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA			DESCRIPCIÓN DE LAS PATOLOGÍAS	
					<p>En la presente muestra se puede observar una grieta vertical en el elemento la cual tiene una longitud de 52cm aproximadamente y una apertura de 19mm aproximadamente, la posible causa se debe a la flexocompresion, debido a cargas verticales excesivas y posible instalación de la puerta metálica. Al darse este efecto de flexocompresion se produce un desprendimiento del tarrajeo como se puede apreciar en la fotografía. Otra causa puede ser también la falta de limpieza de la superficie al momento del tarrajeo y el espesor de la misma que parece ser mayor a 1"</p>	

- Porcentaje estadístico de Patología

RESUMEN DE DISTANCIA AFECTADA	
% DE DISTANCIA CON PATOLOGÍA	11.43%
% DE DISTANCIA SIN PATOLOGÍA	88.57%



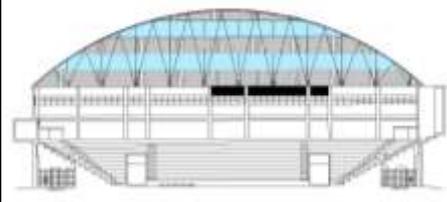
TÍTULO:		"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO E INFRAESTRUCTURA DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017".					
FICHA DE INSPECCIÓN							
MUESTRA 08						NIVEL DE SEVERIDAD (ver Cuadro Adjunto)	
AUTOR:		BACH. MEJIA DURAN CARLOS RAUL		UBICACION:		ZONA 2 (ESTE)	
ASESOR:		MAG. CANTU PRADO VICTOR HUGO		FECHA:		SEPTIEMBRE 2017	
				AREA TOTAL:		0.41	
ELEMENTOS	C2 de Cero Perimetrico		ESTADISTICAS PATOLOGICAS		PATOLOGIAS ENCONTRADAS		FOTOGRAFÍA DETALLADA
	AREA:	0.41	m2				
PATOLOGÍAS	AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍAS (m2)	% AFECTADO	% NO AFECTADO	(9)		
Erosión (1)	0.00	0.00	0.00	0.00%	(11)		
Deformaciones (2)	0.00	0.00	0.00	0.00%	NOTA:		
Suciedad (3)	0.00	0.00	0.00%	0.00%	Para Grietas	Para fisuras	
Grietas Horizontales (4)	0.00	0.00	0.00	0.00%	con ancho de 3mm a 4mm menores a 1/3 del elemento	menor a 1mm y longitudes menores o iguales que su desarrollo del elemento.	
Grietas Verticales (5)	0.00	0.00	0.00	0.00%	con ancho de 4mm a 8mm menores a 1/2 del elemento	un ancho mayor de 1mm a 2mm y longitudes entre 1/3 y 1/2 de su desarrollo del elemento.	
Grietas Diagonales (6)	0.00	0.00	0.00	0.00%			
Fisuras (7)	0.00	0.00	0.00	0.00%	De 4mm a 8mm y longitudes afectando más del 50% del elemento	un ancho mayor a 2mm y longitudes mayores al 50% de su desarrollo del elemento	
Desintegración (8)	0.00	0.00	0.00	0.00%			
Desprendimiento (9)	0.08	0.33	18.52%	81.48%			
Eflorescencia (10)	0.00	0.00	0.00%	0.00%			
Oxidación y Corrosión (11)	0.11	0.30	25.93%	74.07%			
<b>TOTAL</b>	<b>0.18</b>	<b>0.63</b>	<b>44.44%</b>	<b>155.56%</b>			
NIVEL DE SEVERIDAD		<b>L</b>					
FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA			PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA			DESCRIPCION DE LAS PATOLOGIAS	
						<p>En la presente muestra se puede observar un proceso electroquímico, la cual abarca un 25.93% del elemento esta patología la cual se dio con la corrosión de la armadura, para luego posteriormente pasar al desprendimiento del concreto, la cual posee un 18.52% de área afectada debió ocurrir en el proceso de construcción del cerco perimetrico y al parecer un mal encofrado y materiales de mala calidad y presencia de agentes externos como inadecuados para un mortero como se aprecia en la fotografía del elemento en muestra.</p>	

- Porcentaje estadístico de Patología

RESUMEN DE AREA AFECTADA (9)	
% DE AREA CON PATOLOGIA	18.52%
% DE AREA SIN PATOLOGIA	81.48%

RESUMEN DE AREA AFECTADA (11)	
% DE AREA CON PATOLOGIA	25.93%
% DE AREA SIN PATOLOGIA	74.07%



		<b>TÍTULO:</b> "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO E INFRAESTRUCTURA DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017".			
<b>FICHA DE INSPECCIÓN</b>					
<b>MUESTRA 09</b>			NIVEL DE SEVERIDAD (ver Cuadro Adjunto)		
AUTOR: BACH. MEJIA DURAN CARLOS RAUL		UBICACION: ZONA 3 (SUR)			
ASESOR: MAG. CANTU PRADO VICTOR HUGO		FECHA: SETIEMBRE 2017	AREA TOTAL: 39.42		
ELEMENTOS	Viga Perimetral Coliseo		ESTADÍSTICAS PATOLÓGICAS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	FOTOGRAFÍA DETALLADA
	AREA:	39.42 m2			
PATOLÓGÍAS	AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLÓGÍAS (m2)	% AFECTADO	% NO AFECTADO	
Erosión (1)	0.00	0.00	0.00	0.00%	(3)
Deformaciones (2)	0.00	0.00	0.00	0.00%	(11)
Suciedad (3)	8.28	31.14	21.00%	79.00%	NOTA:
Grietas Horizontales (4)	0.00	0.00	0.00	0.00%	Para Grietas
Grietas Verticales (5)	0.00	0.00	0.00	0.00%	Para fisuras
Grietas Diagonales (6)	0.00	0.00	0.00	0.00%	con ancho de 3mm a 4mm menores a 1/3 del elemento
Fisuras (7)	0.00	0.00	0.00	0.00%	menor a 1mm y longitudes menores o iguales que su desarrollo del elemento.
Desintegración (8)	0.00	0.00	0.00	0.00%	con ancho de 4mm a 8mm menores a 1/2 del elemento
Desprendimiento (9)	0.00	0.00	0.00%	0.00%	un ancho mayor de 1mm a 2mm y longitudes entre 1/3 y 1/2 de su desarrollo del elemento.
Eflorescencia (10)	0.00	0.00	0.00%	0.00%	De 4mm a 8mm y longitudes afectando más del 50% del elemento
Oxidación y Corrosión (11)	0.32	39.10	0.81%	99.19%	un ancho mayor a 2mm y longitudes mayores al 50% de su desarrollo del elemento
<b>TOTAL</b>	8.60	70.24	21.81%	178.19%	
NIVEL DE SEVERIDAD	L				
FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA		PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA		DESCRIPCION DE LAS PATOLOGÍAS	
				<p>En la presente muestra se puede observar un proceso de oxidación - corrosión de la estructura metálica apoyada en la viga de 1.00m de peralte, la cual abarca un 0.81% del elemento esta patología la cual se dio con las filtraciones de la cobertura hacia la estructura y esta al empalme de la cartela de apoyo. Se denomina leve de acuerdo al cuadro de severidad.</p> <p>La suciedad, la cual posee un 21.00% de área afectada se dio por la falta de mantenimiento, la cual esta sumada a este proceso la presencia de heces de palomas en las esquinas y en un margen mínimo por lo cual no se consideró para esta muestra.</p>	

- Porcentaje estadístico de Patología

RESUMEN DE AREA AFECTADA (3)	
% DE AREA CON PATOLOGÍA	21.00%
% DE AREA SIN PATOLOGÍA	79.00%

RESUMEN DE AREA AFECTADA (11)	
% DE AREA CON PATOLOGÍA	0.81%
% DE AREA SIN PATOLOGÍA	99.19%



#### 4.2 Análisis de Resultados.

Muestra	Patología	% afectación	Severidad	Ubicación
01	Fisura	10.33	Leve	Columna 1
02	Grieta Horizontal	73.25	Severo	Sobrecimiento de Muro
03	Erosión	0.77	Leve	Columna Torre
04	Eflorescencia	27.52	Leve	Cielo raso
05	Desprendimiento	0.45	Leve	Columna 2
06	Oxidación y corrosión	41.13	Severo	Columna de Cerco 1
07	Grieta Vertical	11.43	Moderado	Columna 3
08	Oxidación y corrosión / Desprendimiento	25.93 / 18.52	Leve	Columna de Cerco 2
09	Suciedad / Oxidación y corrosión	21.00 / 0.81	Leve	Viga Interna Perimetral

**Tabla 06:** Análisis de los Resultados

**Fuente:** Elaboración Propia.

Se puede deducir de la tabla 06 que las muestras 01, 03, 04, 05, 08 y 09 presentan un nivel de severidad leve en el grado de daños de patología, de lo contrario la muestra 07 es moderada, ya que presenta una grieta vertical en la columna, la cual no compromete para nada la sección y a su vez se puede apreciar las muestras 02 y 06 que son severas, debido a que la grieta es pasante y está ubicada en el sobrecimiento de un muro de los servicios higiénicos así como el nivel de oxidación y corrosión está en un porcentaje de avance elevado de avance, estos grados se dedujeron con el apoyo de la tabla 02.

## V. CONCLUSIONES.

- En la presente Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico e infraestructura del “Coliseo Cerrado de Huaraz”, Distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz Departamento de Ancash – 2017, elaborado con el objetivo de obtener el estado actual (Nivel de Severidad) y condición de servicio. Se obtuvieron las siguientes conclusiones:
  - Respecto a la zona 1 conformada por el frontis del coliseo cerrado de Huaraz (Fachada) se obtuvo los siguientes resultados:

ELEMENTO	COLUMNA 1			ESTADÍSTICAS PATOLOGICAS	
	ALTURA:	455.00	cm	% AFECTADO	% NO AFECTADO
PATOLOGÍAS	DISTANCIA AFECTADA (cm)	CARA SIN PATOLOGÍAS (cm)			
Fisuras (7)	47.00	408.00		10.33%	89.67%
TOTAL	47.00	408.00		10.33%	89.67%
LEVE					

ELEMENTOS	SOBRECIMIENTO DEMURO			ESTADÍSTICAS PATOLOGICAS	
	LARGO:	157.00	cm	% AFECTADO	% NO AFECTADO
PATOLOGÍAS	DISTANCIA AFECTADA (cm)	DISTANCIA SIN PATOLOGÍAS (cm)			
Craetas Horizontales (4)	115.00	42.00		73.25%	26.75%
TOTAL	115.00	42.00		73.25%	26.75%
SEVERO					

ELEMENTOS	COLUMNA TORRE			ESTADÍSTICAS PATOLOGICAS	
	AREA:	1.37	m2	% AFECTADO	% NO AFECTADO
PATOLOGÍAS	AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍAS (m2)			
Erosión (1)	0.011	1.35		0.01	99.23%
TOTAL	0.01	1.35		0.77%	99.23%
LEVE					

ELEMENTOS	CIELO RASO			ESTADÍSTICAS PATOLOGICAS	
	AREA:	9.52	m2	% AFECTADO	% NO AFECTADO
PATOLOGÍAS	AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍAS (m2)			
Eflorescencia (10)	2.62	6.90		27.52%	72.48%
TOTAL	2.62	6.90		27.52%	72.48%
LEVE					

ELEMENTOS	COLUMNA 2		ESTADÍSTICAS PATOLÓGICAS	
	AREA:	1.59		
PATOLOGÍAS	AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍAS (m2)	% AFECTADO	% NO AFECTADO
Desprendimiento (9)	0.01	1.58	0.45%	99.22%
TOTAL	0.01	1.58	0.45%	99.22%
LEVE				

ELEMENTOS	COLUMNA DE CERCO 1		ESTADÍSTICAS PATOLÓGICAS	
	AREA:	0.66		
PATOLOGÍAS	AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍAS (m2)	% AFECTADO	% NO AFECTADO
Oxidación y Corrosión (11)	0.27	0.39	41.13%	58.87%
TOTAL	0.27	0.39	41.13%	58.87%
SEVERO				

ELEMENTOS	COLUMNA 3		ESTADÍSTICAS PATOLÓGICAS	
	ALTURA:	455.00		
PATOLOGÍAS	DISTANCIA AFECTADA (cm)	CARA SIN PATOLOGÍAS (cm)	% AFECTADO	% NO AFECTADO
Grietas Verticales (5)	52.00	403.00	11.43%	88.57%
TOTAL	52.00	403.00	11.43%	88.57%
MODERADO				

De lo que se concluye que la zona 1, se encuentra con patologías de nivel moderado asumido por la **oxidación y corrosión** con un **41.13%** y la **grieta horizontal** con un **73.25%**.

- Respecto a la zona 2 conformada por el muro de albañilería confinada del cerco perimétrico (67.03 m.) de la parte posterior lado este, se obtuvo los siguientes resultados:

ELEMENTOS	COLUMNA DE CERCO 2		ESTADÍSTICAS PATOLÓGICAS	
	AREA:	0.41		
PATOLOGÍAS	AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍAS (m2)	% AFECTADO	% NO AFECTADO
Desprendimiento (9)	0.08	0.33	18.52%	81.48%
Oxidación y Corrosión (11)	0.11	0.30	25.93%	74.07%
TOTAL	0.18	0.63	44.44%	155.56%
LEVE				

De lo que se concluye que la zona 2, se encuentra con patologías de nivel leve asumido por la **oxidación y corrosión** con un **29.93%** y **desprendimiento** con un **18.52%**.

- Respecto a la zona 3 conformada por la viga de amarre a un nivel + 9.42 m y con una longitud de 53.47 ml se obtuvo los siguientes resultados:

ELEMENTOS	VIGA INTERNA PERIMETRAL		ESTADISTICAS PATOLOGICAS		
	AREA:	39.42	m2		
PATOLOGÍAS	AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍAS (m2)	% AFECTADO	% NO AFECTADO	
Suciedad (3)	8.28	31.14	21.00%	79.00%	
Oxidación y Corrosión (11)	0.32	39.10	0.81%	99.19%	
<b>TOTAL</b>	8.60	70.24	21.81%	178.19%	
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>L</b>				
LEVE					

De lo que se concluye que la zona 3, se encuentra con patologías de nivel leve asumido por la **Suciedad** con un **21.00%** y **oxidación / corrosión** con un **0.81%**.

- Finalmente se concluye que en los elementos de la zona 2, su **condición de servicio es buena** debido a que las patologías que predominan como la oxidación y corrosión en una de las columnas con un porcentaje de afectación de 29.93% no es determinante para su función del Cerco Perimétrico del “Coliseo Cerrado de Huaraz”, Distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash.
- Los elementos de concreto armado que se han visto afectados tanto en la zona 1 como en la zona 3, la **condición de servicio es buena** debido a que las patologías halladas no afectan la función estructural de los elementos evaluados, cabe mencionar que para la corrosión en la columna del cerco 1 necesita urgentemente una reparación por su grado de severidad.

- Cabe señalar que actualmente el Coliseo Cerrado de Huaraz no se encuentra en funcionamiento, debido a que hubo patologías por el proceso constructivo que se llevó a cabo en el 2014, lo cual dejó sin uso la zona de la cancha deportiva (vóley / básquet), por una reposición del machiembredo y el suministro de un piso sintético vinílico – PVC.

### **Aspectos Complementarios.**

#### **Posibles Soluciones.**

- Uno de los problemas que presenta esta parte de la estructura en estudio es la corrosión del acero estructural de la columna de cerco 1 (muestra 10), en donde se identificó que es una corrosión localizada por picaduras de instalación de la puerta metálica hace muchos años, debido principalmente a la humedad del suelo que está en contacto con la base de las columnas y a la humedad ambiental que originó la formación de carbonatación en el concreto, originando así corrosión en la Estructura.

Es importante mencionar que la estructura no presenta evidencias de daños de eventos fortuitos como eventos sísmicos o acciones mecánicas que produjeron o aceleraron su grado de patología.

- El otro problema es la grieta horizontal que se presenta en el sobrecimiento del muro (muestra 06), una grieta de aproximadamente 1.15m de longitud de desarrollo con una apertura mayor de 4mm, considerando el nivel severo debido

a que el desarrollo de la grieta excede el 50% del elemento, Las causas posibles vendrían hacer el asentamiento diferencial en el terreno de la parte del nivel de la calle (vereda).

En las alternativas de reparación se va a presentar en dos partes, la primera es para las columnas afectada por corrosión y la otra el sobrecimiento.

En las columna lo más recomendable es seguir los pasos de reparación del concreto desprendido donde el primer paso es la eliminación de todos los elementos deteriorados donde se observa en la muestra 10 y la fotografía 28 del levantamiento de la fase visual en campo y/o preliminar.

Luego se procede a la preparación de los elementos a reparar, en este paso al momento de hacer las cavidades para la reparación se recomienda profundizar a espesores iguales o mayor de la profundidad de carbonatación de la columna.

Una vez terminada la preparación se procede a recubrir con el material de reparación con los diferentes tipos de colocación.

Se recomienda eliminar por lo menos toda la zona de color rojo que representa más del 90% de probabilidad de corrosión, esta eliminación es gran parte del espesor de la columna, dejando los alambres al descubierto para prepararle para la reparación (limpieza, empalmes, protección a la corrosión y etc.).

Finalmente la colocación del material de reparación colocando un encofrado especial que se amolde a la forma existente y vertido de mortero pre dosificados.

Para el caso del sobrecimiento el procedimiento de reparación es de un concreto disgregado, pero este es un poco más complicado debido a que cuenta con un espesor mayor de 2.5 cm, para ello hay que realizar inyecciones de concreto, previa limpieza de la zona de trabajo.

También se recomienda hacer una evaluación de vulnerabilidad sísmica en la estructura en estudio debido a que esta presenta problemas resistencia de compresión tal vez cumpliendo con las Normas ya indicadas, ya que presenta daños por flexo-compresión en la fachada principal. Esta evaluación servirá para precisar qué tipo de reforzamiento estructural requiere esta edificación.

## Referencias Bibliográficas

### Bibliografía

1. ALBERTO MUÑOZ H. EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LAS ESTRUCTURAS EN CONCRETO. [Online].; 2001 [cited 2017 AGOSTO 21. Available from: [http://www.institutoconstruir.org/centrocivil/concreto%20armado/Evaluacion\\_patologias\\_estructuras.pdf](http://www.institutoconstruir.org/centrocivil/concreto%20armado/Evaluacion_patologias_estructuras.pdf).
2. Díaz Barreiro P. Protocolo para los Estudios de Patología de la Construcción en Edificaciones de Concreto Reforzado en Colombia. [Online].; 2014 [cited 2017 Agosto 22. Available from: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12694/DiazBarreiroPatricia2014.pdf;sequence=1>.
3. Gallo López WM. INSPECCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL EN EDIFICACIONES DE CONCRETO ARMADO. [Online].; 2006 [cited 2017 Agosto 21. Available from: [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1363/ICI\\_152.pdf?sequence=1](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1363/ICI_152.pdf?sequence=1).
4. OLIVARES ABAD M. EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO EQUIPOS Y MÉTODOS DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS. [Online].; 2013 [cited 2017 Setiembre 15. Available from: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/3769>.

5. Dc. DeConceptos.com. [Online].; 2017 [cited 2017 Agosto 25. Available from: <http://deconceptos.com/general/guia>.
  6. Pérez Porto , Gardey. Definicion.de. [Online].; 2008 [cited 2017 Setiembre 7. Available from: <http://definicion.de/procedimiento/>.
  7. Española RA. [Online]. [cited 2017 Setiembre 5. Available from: <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=determinar>.
  8. Significados.com. [Online]. [cited 2017 Setiembre 8. Available from: <https://www.significados.com/evaluacion/>.
  9. UNDIU. In SANCHES OLANO A. CONCRETO ARMADO I. lima: Publicaciones Nueva Generacion Siglo XXI; 2013. p. 1-2.
- 1 Calavera Ruiz. PATOLOGIA DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON. 2nd ed. Madrid: INTEMAC 0. EDICIONES; 2005.
- 1 M. HAM. [Online].; 2001 [cited 2017 AGOSTO 21.
- 1.
  - 1 Broto. Patología de los materiales de Construcción Construcción TBd, editor. Barcelona, 2. España; 2006.
  - 1 FOPAE , AIS. Guía de Patologías constructivas, estructurales y no estructurales. 3. TERCERA ed. Colombia: ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D. C.; 2011.
  - 1 Instituto de la Construcción y la Gerencia I. EVALUACION Y REPARACION DE 4. ESTRUCTURAS. 2010. Pag. 111 manual de la construcción.
  - 1 OSPINA G L. ETICA EN LA INVESTIGACION. [Online].; 2001 [cited 2017 Setiembre 24. 5. Available from: <http://www.bdigital.unal.edu.co/783/20/263 - 19 Capi 18.pdf>.

## **Anexos.**

## **Anexo 01**

- Levantamiento Fotográfico de la Zona.

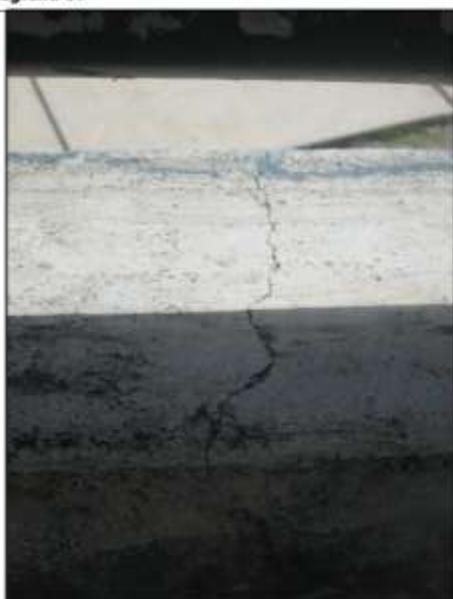
## LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO DE PATOLOGIAS



Fotografía 01



Fotografía 02



Fotografía 03



Fotografía 04

ELABORACION: MEJIA DURAN CARLOS R.



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO E INFRAESTRUCTURA DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017.

## LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO DE PATOLOGIAS



Fotografía 05



Fotografía 06



Fotografía 07



Fotografía 08

ELABORACION:

MEJIA DURAN CARLOS R.



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO E INFRAESTRUCTURA DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017.

## LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO DE PATOLOGIAS



Fotografía 09



Fotografía 10



Fotografía 11



Fotografía 12

ELABORACION: MEJIA DURAN CARLOS R.



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO E INFRAESTRUCTURA DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017.

## LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO DE PATOLOGIAS



Fotografía 13



Fotografía 14



Fotografía 15



Fotografía 16

ELABORACION: MEJIA DURAN CARLOS R.



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO E INFRAESTRUCTURA DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017.

## LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO DE PATOLOGIAS



Fotografía 17



Fotografía 18



Fotografía 19



Fotografía 20

ELABORACION: MEJIA DURAN CARLOS R.



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO E INFRAESTRUCTURA DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017.

## LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO DE PATOLOGIAS



Fotografía 21



Fotografía 22



Fotografía 23



Fotografía 24

ELABORACION: MEJIA DURAN CARLOS R.



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO E INFRAESTRUCTURA DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017.

## LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO DE PATOLOGIAS



Fotografía 25



Fotografía 26



Fotografía 27



Fotografía 28

ELABORACION:

MEJIA DURAN CARLOS R.



**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO E INFRAESTRUCTURA DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017.**

## LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO DE PATOLOGIAS



Fotografía 29



Fotografía 30



Fotografía 31



Fotografía 32

ELABORACION: MEJIA DURAN CARLOS R.



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO E INFRAESTRUCTURA DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017.

## LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO DE PATOLOGIAS



Fotografía 33



Fotografía 34



Fotografía 35



Fotografía 36

ELABORACION:

MEJIA DURAN CARLOS R.



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO E INFRAESTRUCTURA DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017.

## LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO DE PATOLOGIAS



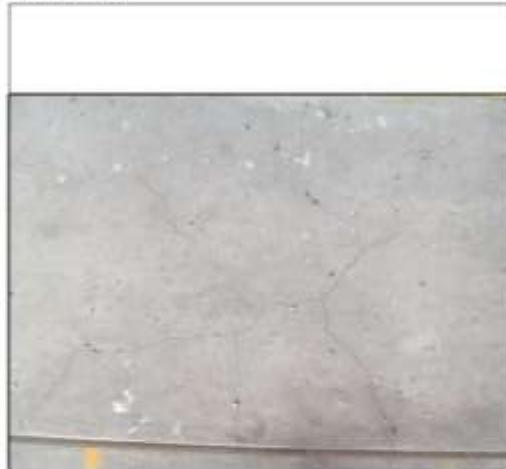
Fotografía 37



Fotografía 38



Fotografía 39



Fotografía 40

ELABORACION:

MEJIA DURAN CARLOS R.



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO E INFRAESTRUCTURA DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017.

## LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO DE PATOLOGIAS



Fotografía 41



Fotografía 42



Fotografía 43



Fotografía 44

ELABORACION: MEJIA DURAN CARLOS R.



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO E INFRAESTRUCTURA DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017.

## LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO DE PATOLOGIAS



Fotografía 45



Fotografía 46



Fotografía 47



Fotografía 48

ELABORACION:

MEJIA DURAN CARLOS R.



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO E INFRAESTRUCTURA DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017.

## LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO DE PATOLOGIAS



Fotografía 49



Fotografía 50



Fotografía 51



Fotografía 52

ELABORACION: MEJIA DURAN CARLOS R.



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO E INFRAESTRUCTURA DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017.

## LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO DE PATOLOGIAS



Fotografía 53



Fotografía 54



Fotografía 55



Fotografía 56

ELABORACION: MEJIA DURAN CARLOS R.



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO E INFRAESTRUCTURA DEL COLISEO CERRADO DE HUARAZ DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2017.

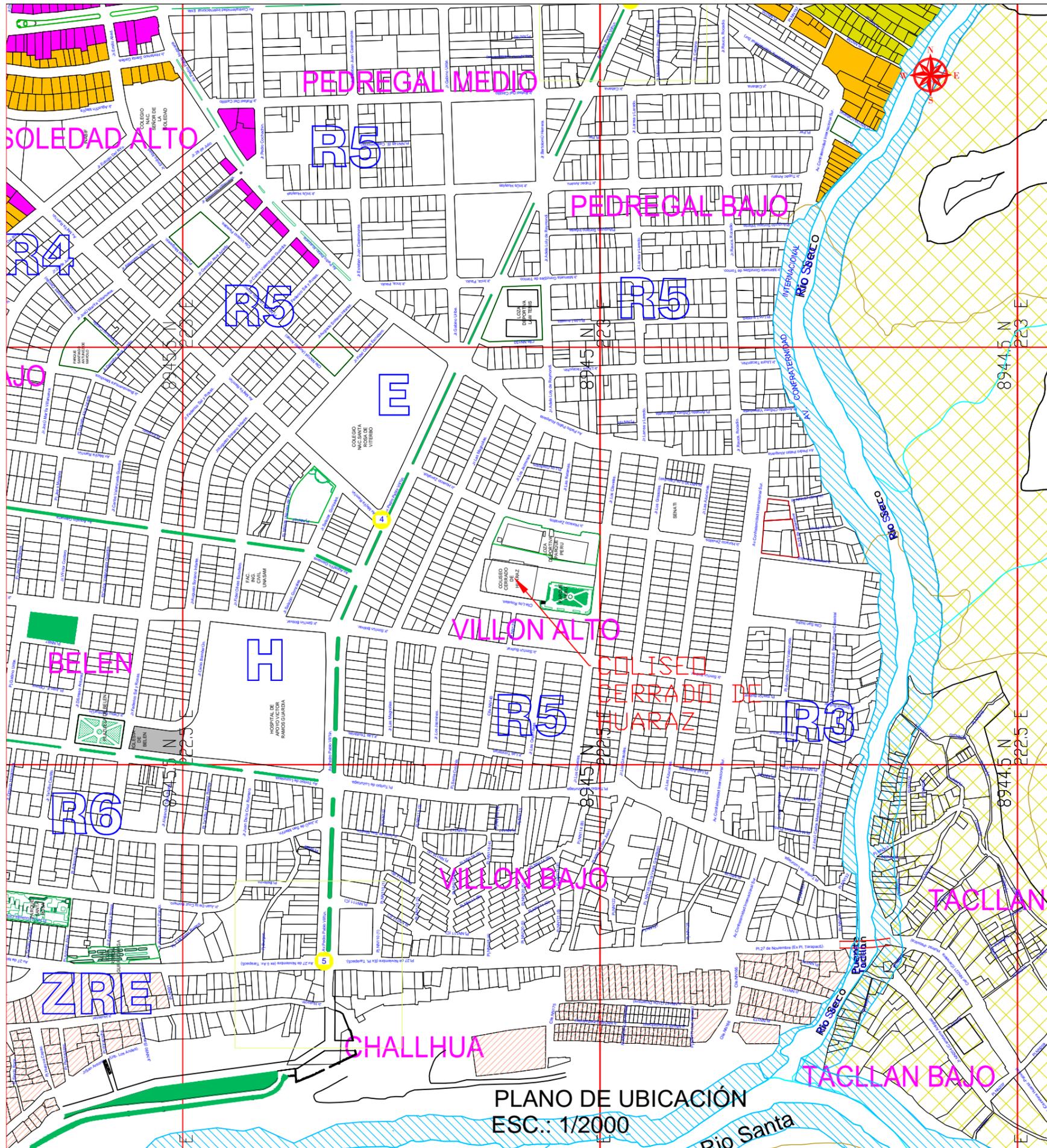
## **Anexo 02**

- Ficha de Evaluación

LOGO DE LA INSTITUCION		TÍTULO:		NOMBRE DE LA EDIFICACION					
<b>FICHA DE INSPECCIÓN</b>									
<b>NUMERO DE MUESTRA</b>							NIVEL DE SEVERIDAD (ver Cuadro 02)		
AUTOR:		UBICACION:		FECHA:		AREA TOTAL:		LEVE L	
								MODERADO M	
								SEVERO S	
ELEMENTOS	NOMBRE DEL ELEMENTO			ESTADISTICAS PATOLOGICAS		PATOLOGIAS ENCONTRADAS		FOTOGRAFÍA DETALLADA	
	AREA:	AREA SIN PATOLOGÍAS (m2)	m2	% AFECTADO	% NO AFECTADO	COLOCAR N° DE PATOLOGIA			
PATOLOGÍAS	AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍAS (m2)							
Erosión (1)						NOTA:			
Deformaciones (2)						Para Grietas	Para fisuras		
Suciedad (3)						con ancho de 3mm a 4mm menores a 1/3 del elemento	menor a 1mm y longitudes menores o iguales que su desarrollo del elemento.		
Grietas Horizontales (4)									
Grietas Verticales (5)									
Grietas Diagonales (6)									
Fisuras (7)						con ancho de 4mm a 8mm menores a 1/2 del elemento	un ancho mayor de 1mm a 2mm y longitudes entre 1/3 y 1/2 de su desarrollo del elemento.		
Desintegración (8)									
Desprendimiento (9)						De 4mm a 8mm y longitudes afectando más del 50% del elemento	un ancho mayor a 2mm y longitudes mayores al 50% de su desarrollo del elemento		
Eflorescencia (10)									
Oxidación y Corrosión (11)									
<b>TOTAL</b>									
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	COLOCAR LA INICIAL DEL NIVEL DE SEVERIDAD								
<b>FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA</b>				<b>PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA</b>				<b>DESCRIPCION DE LAS PATOLOGIAS</b>	

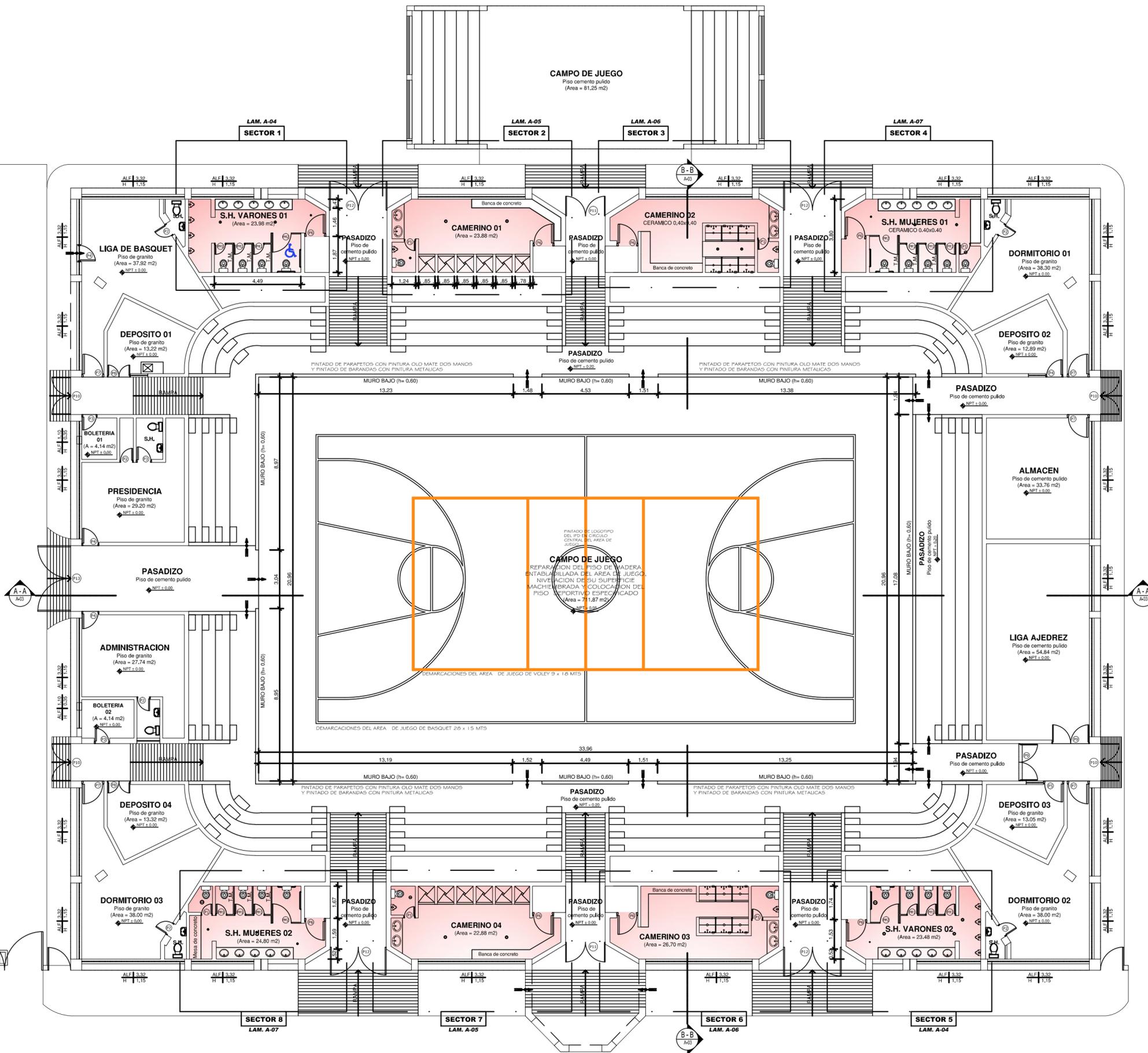
### **Anexo 03**

- Planos de la zona de Estudio



**PLANO DE LOCALIZACIÓN**  
ESC.: 1/500

<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>		
		
<b>TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:</b> Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico e infraestructura del coliseo cerrado de Huaraz, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2017.		
<b>PLANO:</b> UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN		<b>LÁMINA:</b> <b>UL - 01</b>
<b>UBICACIÓN:</b> REGIÓN : ANCASH PROVINCIA : HUARAZ DISTRITO : HUARAZ		<b>FECHA:</b> OCTUBRE -2017
<b>ESCALA:</b> INDICADA	<b>CAD:</b> Carlos M	



**CARACTERÍSTICAS GENERALES:**

Piso Deportivo Sintético Vinílico -PVC:

Piso deportivo sintético de vinílico con soporte de PVC, sub capa de espuma de doble densidad, capa de fibra de vidrio y una capa de uso enlucido de una PERFORMANCE PLUS 9MM compuesto por un Sistema ProtecSol de Triple Acción

El sistema PROTECSOL acabado de superficie con comportamiento "inteligente" que adapta el coeficiente de deslizamiento del pavimento deportivo al tipo de acción o movimiento realizado.

Garantiza un equilibrio y una adherencia perfectos, en movimientos como la aceleración rápida y también facilita al deportista la capacidad de pivotar y deslizarse. Además, el sistema ProtecSol® de Triple Acción elimina prácticamente por completo el riesgo de quemaduras por rozamiento, ya que reduce la temperatura que se genera y su duración. Por último, ProtecSol® Triple Acción permite un mantenimiento mucho más sencillo

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- Deben tener pintadas las áreas de juego de básquetbol y voleybol
- Piso Fijo (funcional para coliseos multiusos) para deportes: básquetbol, fútbol, vóleybol, handball y otros deportes
- Sin problemas con las condiciones climatológicas (incluidas inundaciones, humedad y otros)
- Sin componentes químicos tóxicos
- Su instalación debe ser fácil en el lugar de destino.
- Tamaño de la cancha (33.95 x 20.96) mts = 711.87m2, con un perímetro de 109.84 mts2.

**TRABAJOS A REALIZAR EN AREA DE JUEGO**

Reparación del piso Entablado existente del campo de juego, nivelación de la superficie del piso madera para la colocación del piso deportivo sintético.

Pintado de circulación piso perimetral entre la tribuna y el parapeto del campo de juego con pintura poliuretano, previo rasqueteo y limpieza de su superficie existente con removedor de pintura esmalte.

Pintado de parapeto y barandas de protección del campo de juego h=0.90m

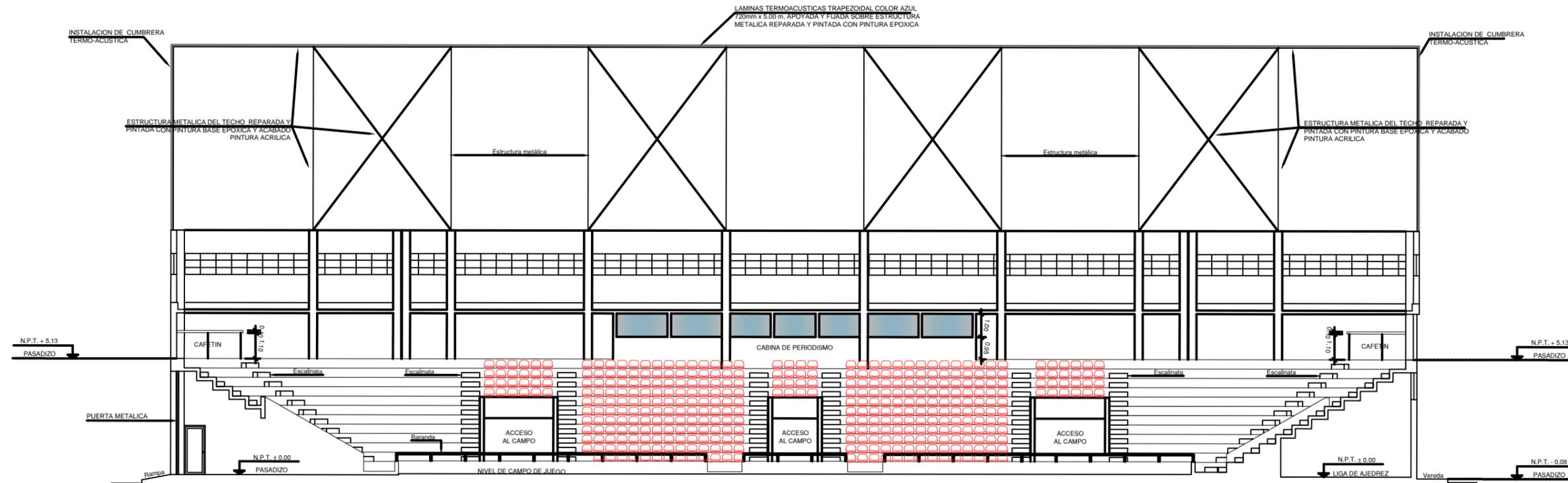
**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**



**ULADECH**  
CATOLICA

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:**  
Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico e infraestructura del coliseo cerrado de Huaraz, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2017.

<b>PLANO:</b>	PLANO EN PLANTA	LÁMINA:
<b>UBICACIÓN:</b>	REGIÓN : ANCASH PROVINCIA : HUARAZ DISTRITO : HUARAZ	PP - 01
<b>ESCALA:</b>	CAD: HUARAZ	<b>FECHA:</b>
1/150	Carlos M	OCTUBRE -2017



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:**  
 Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico e infraestructura del coliseo cerrado de Huaraz, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2017.

**PLANO:**  
 PLANO EN PERFIL LONGITUDINAL

**UBICACIÓN:**  
 REGIÓN : ANCASH  
 PROVINCIA : HUARAZ  
 DISTRITO : HUARAZ

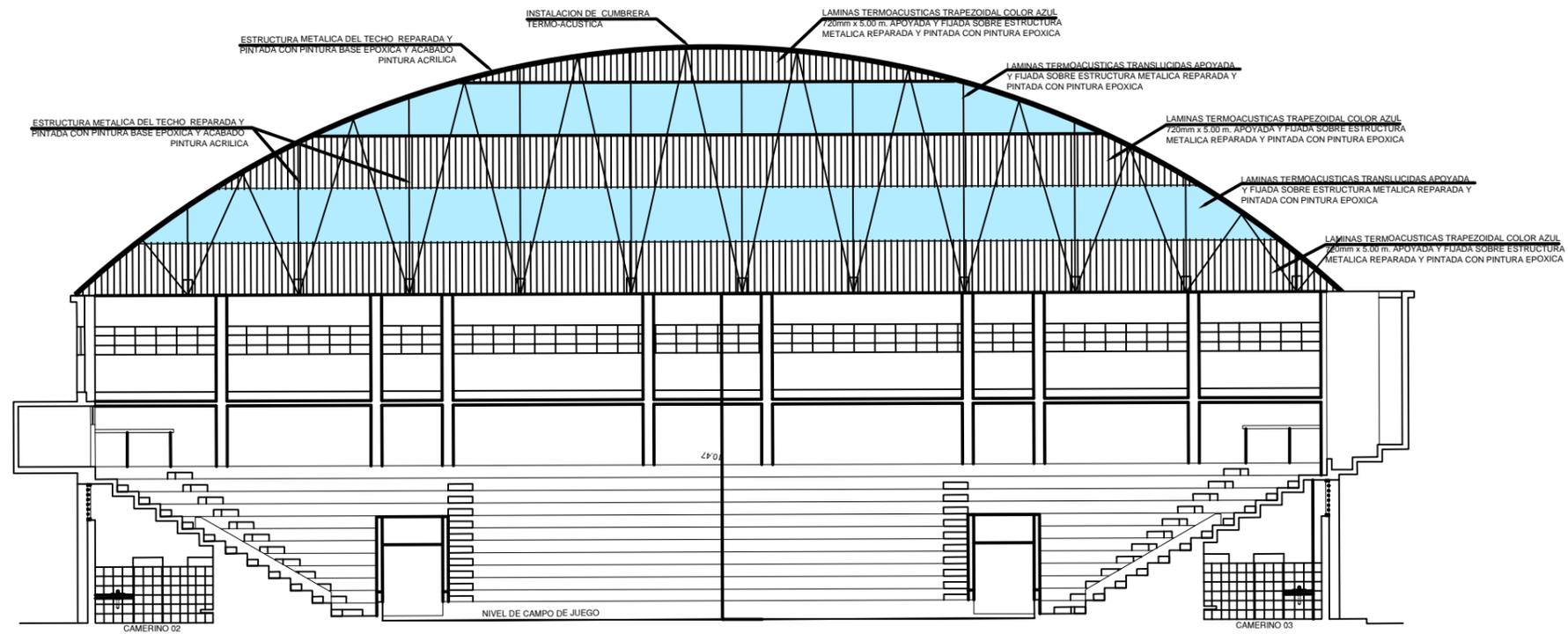
**ESCALA:**  
 INDICADA

**CAD:**  
 Carlos M

**FECHA:**  
 OCTUBRE -2017

LÁMINA:

**PP - 02**



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico e infraestructura del coliseo cerrado de Huaraz, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2017.

PLANO: PLANO EN PERFIL TRANSVERSAL

LÁMINA:

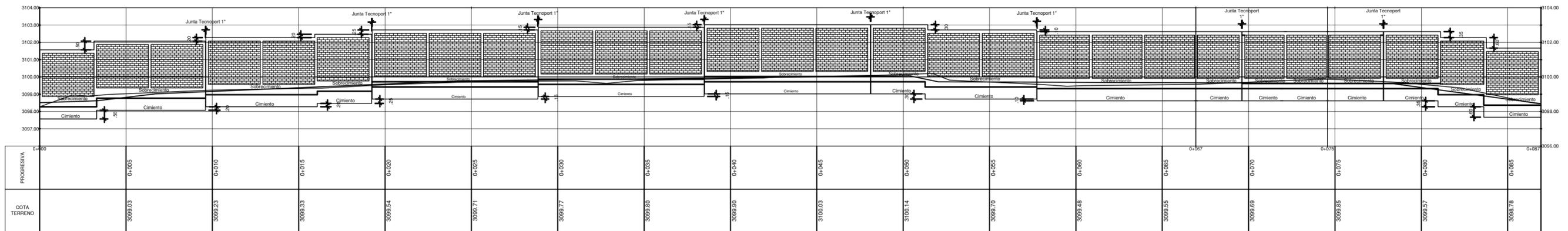
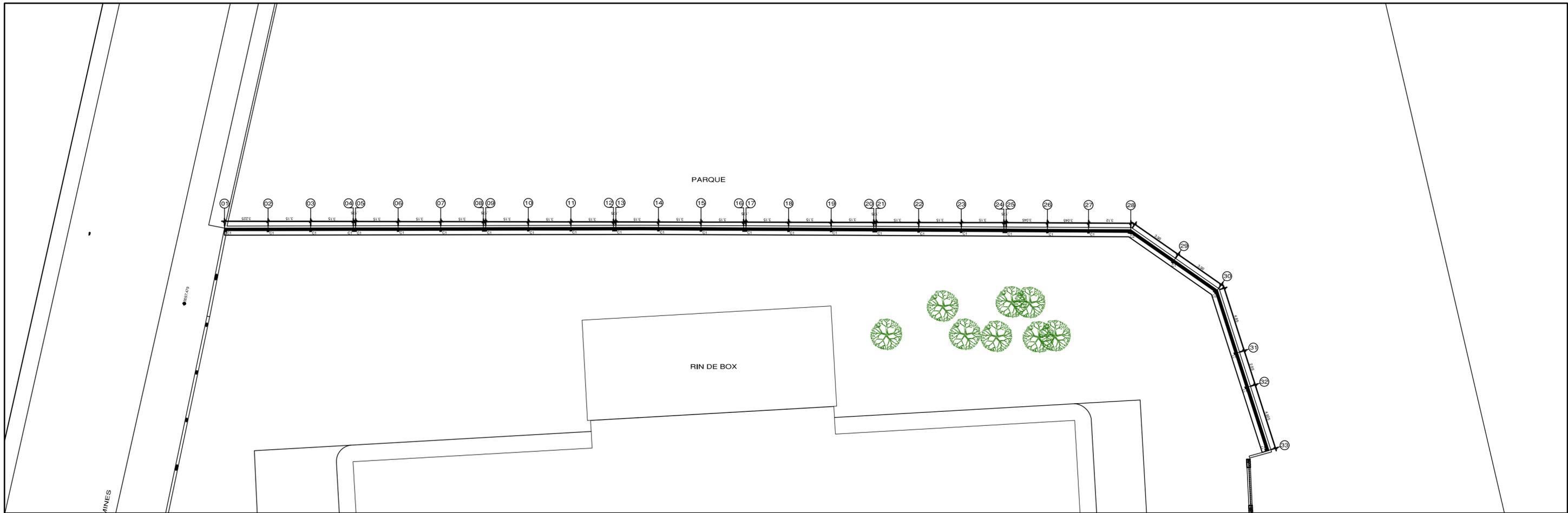
UBICACIÓN:  
 REGIÓN : ANCASH  
 PROVINCIA : HUARAZ  
 DISTRITO : HUARAZ

**PP - 03**

ESCALA:  
INDICADA

CAD:  
Carlos M

FECHA:  
OCTUBRE -2017



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

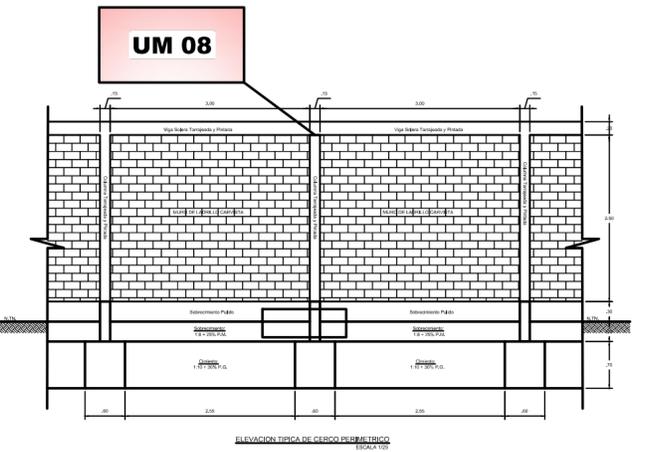
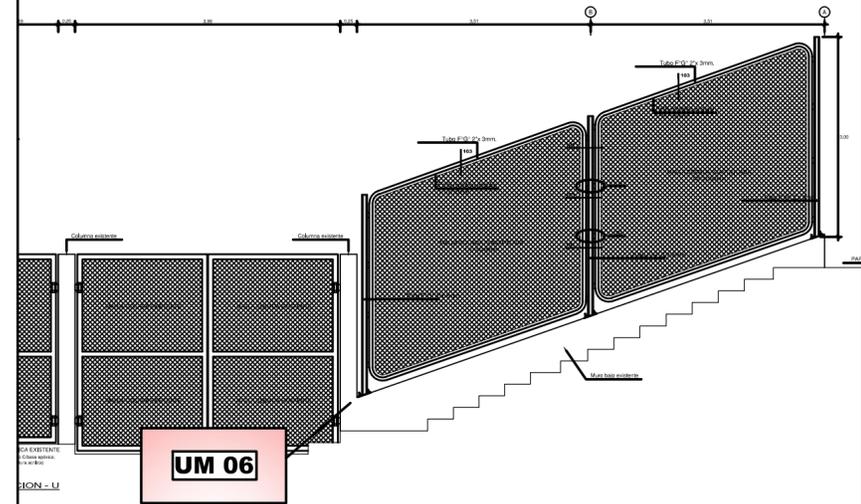
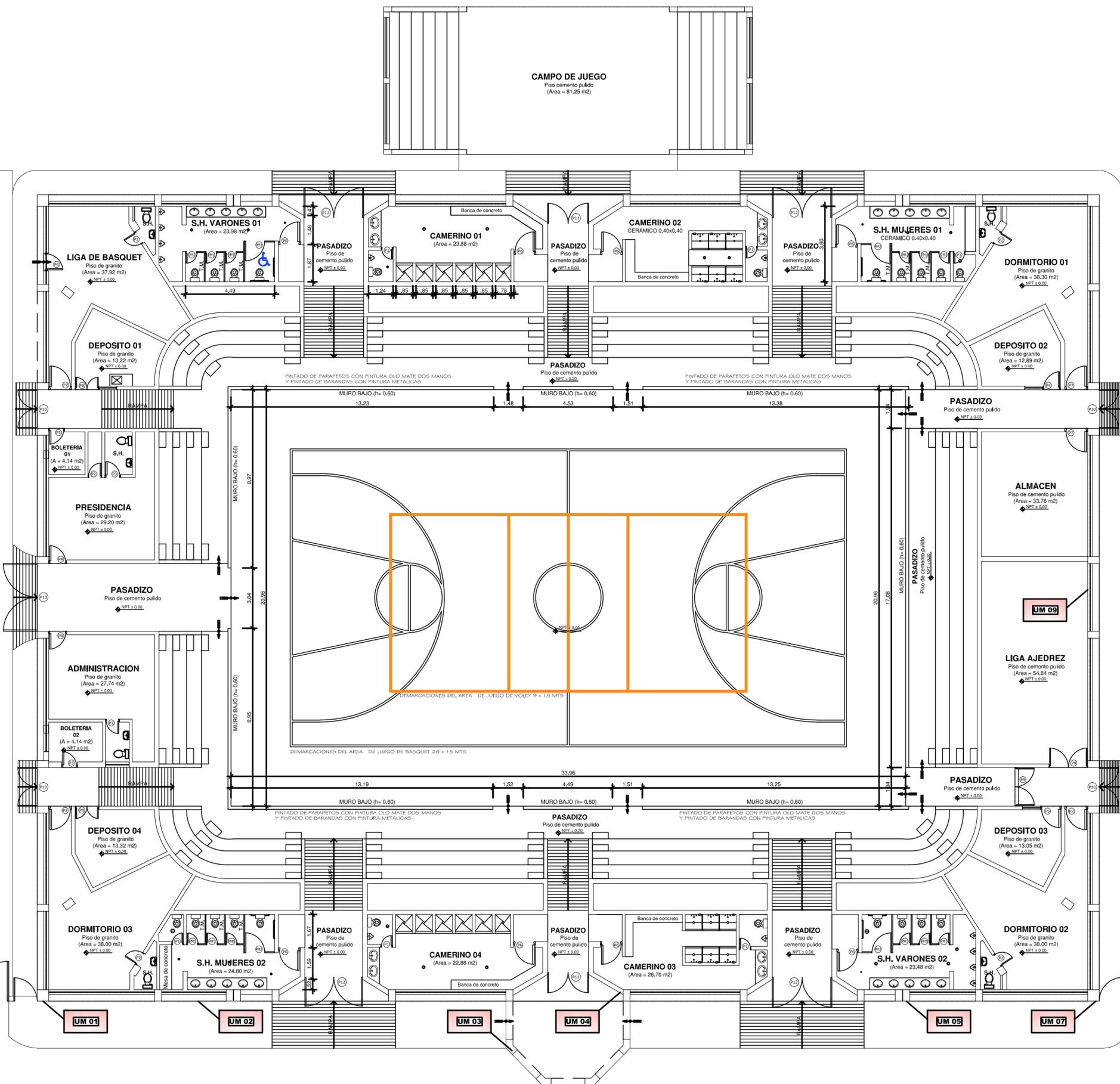
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:  
Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Maros de Alhambilla Confinada del Cerro Perimérico e infraestructura del coliseo cerrado de Huaraz, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2017.



PLANO: PLANO EN PLANTA Y PERFIL  
UBICACIÓN:  
REGIÓN : ANCASH  
PROVINCIA : HUARAZ  
DISTRITO : HUARAZ

LÁMINA:  
**PP - 04**

ESCALA: 1/200  
CAD: Carlos M  
FECHA: OCTUBRE -2017



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

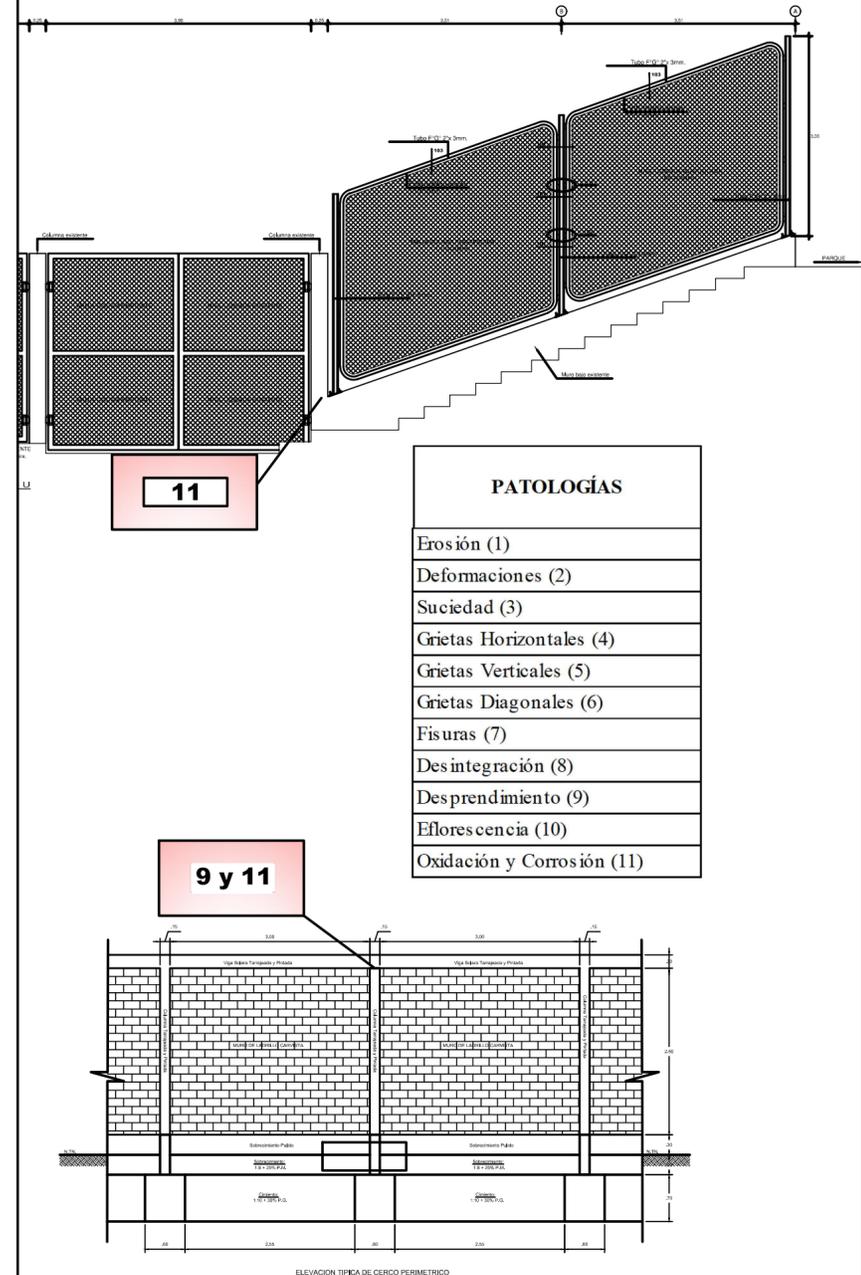
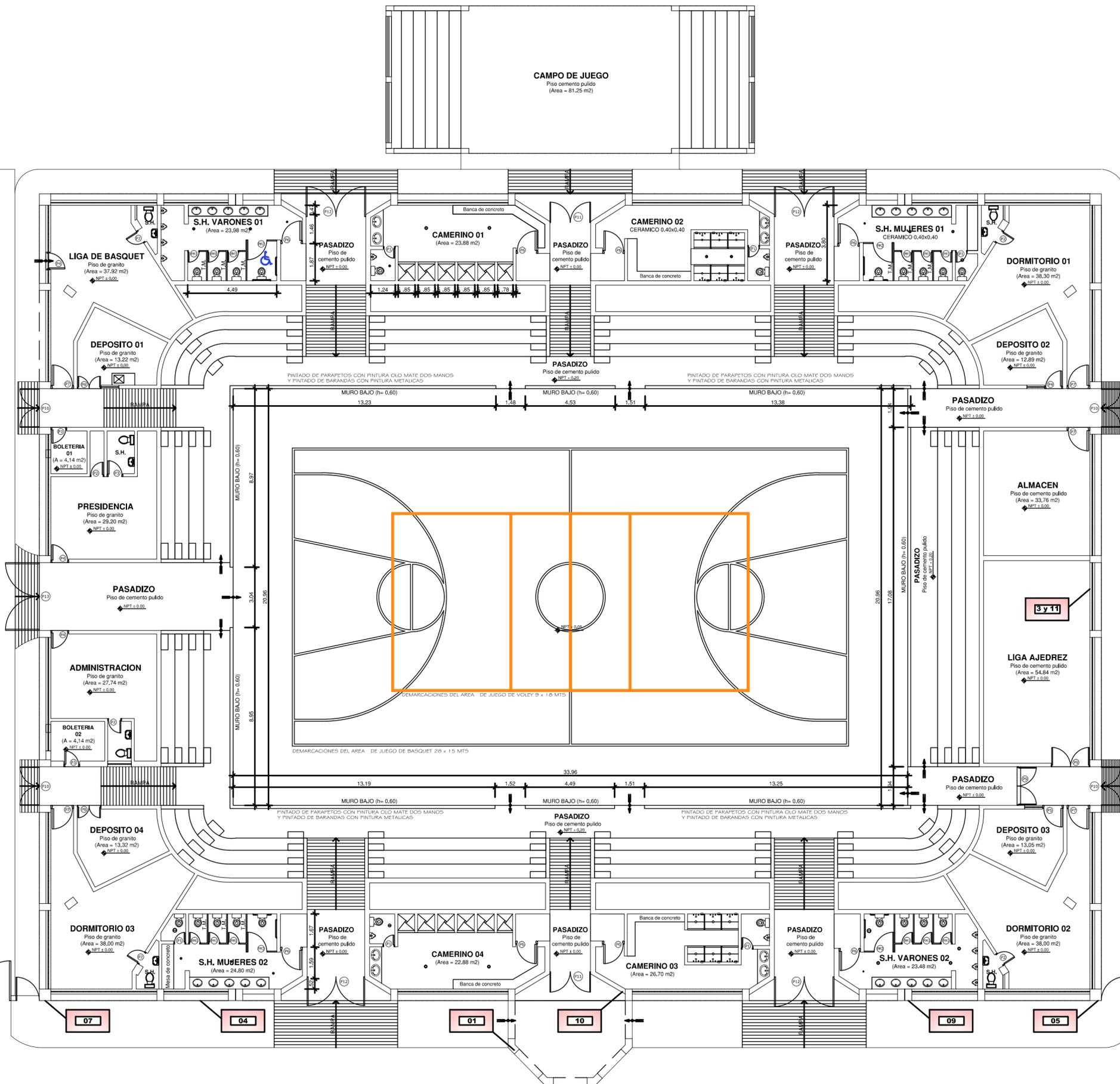


TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:  
Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros de Alhambra Confinada del Cerco Perimétrico e Infraestructura del coliseo cerrado de Huaraz, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2017.

PLANO: UNIDADES MUESTRALES  
UBICACIÓN: REGIÓN : ANCASH  
PROVINCIA : HUARAZ  
DISTRITO : HUARAZ

ESCALA: 1/150 - 1/75  
CAD: Carlos M  
FECHA: OCTUBRE - 2017

LÁMINA:  
**UM - 01**



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:  
Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros de Alhambra Confinada del Cerco Perimétrico e Infraestructura del coliseo cerrado de Huaraz, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2017.

PLANO: PLANO DE PATOLOGIAS  
UBICACIÓN: REGIÓN : ANCASH  
PROVINCIA : HUARAZ  
DISTRITO : HUARAZ

ESCALA: 1/150 - 1/75  
CAD: Carlos M  
FECHA: OCTUBRE - 2017

LÁMINA:  
**P - 01**