



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Evaluación de las patologías y análisis sísmico de elementos
estructurales del cerco perimétrico del estadio Hermanos
Cárcamo, Distrito de Paita – Piura - 2021”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:

Paico Adriano Erikson Daniel (ORCID: 0000-0002-9087-2907)

Vela Ojeda Kevin Alcides (ORCID: 0000-0002-9404-130X)

ASESOR:

Mg. Ing. Miguel Solar Jara (ORCID: 0000 0002 8661 418X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico Y Estructural.

PIURA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

La presente investigación está dedicada en primer lugar a Dios, por permitirnos gozar de buena salud en momentos difíciles por los que atravesamos mundialmente debido a la pandemia Covid-19 y agradecidos a la vez por haber podido culminar este proyecto, en segundo lugar, a nuestros padres y familiares, por ser nuestro soporte incondicional, emocional y estímulo, ya que siempre fueron partícipes para nuestra superación día a día.

AGRADECIMIENTO

Tenemos el honor de haber llegado a culminar con éxito nuestro proyecto de investigación para obtener nuestro Título Profesional, en gratitud a ello, deseamos expresar nuestro agradecimiento a Dios, por darnos siempre las fuerzas y la voluntad necesaria que necesitamos en cada uno de los momentos para salir adelante en todo este proceso de realización profesional, a nuestras familias por haber sido parte de la motivación y el empuje diario, así mismo a la Universidad César Vallejo (UCV) por darnos la oportunidad de dar este importante paso para llegar a la meta de ser Profesionales y a nuestro tutor quien con todo su profesionalismo supo orientarnos en todo momento.

¡Gracias!

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	ivv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	vi
ÍNDICE DE IMÁGENES	vii
RESUMEN.....	viii
iii	
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN:	1
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA:	1
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:.....	3
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:.....	3
1.4 OBJETIVOS:	3
1.4.1 OBJETIVO GENERAL:.....	3
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	3
II. MARCO TEÓRICO:	4
2.1 ANTECEDENTES:	4
2.1.1 ANTECEDENTES NACIONALES:.....	4
2.1.2 ANTECEDENTES INTERNACIONALES:	7
2.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS:.....	10
III. METODOLOGÍA:	12
3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:.....	12
3.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN:.....	13
3.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO:	15
3.3.1 POBLACIÓN:.....	15
3.3.2 MUESTRA:	16
3.3.3 MUESTREO:	16
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:.....	17
3.4.1 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:	17
3.4.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:.....	18
3.5 PROCEDIMIENTOS:.....	18

3.6	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS:.....	20
3.7	ASPECTOS ÉTICOS:	20
IV.	RESULTADOS	63
4.1	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	54
4.1.1	ANÁLISIS DE RESULTADOS SEGÚN FICHAS DE EVALUACIÓN:.....	54
4.1.2	ANÁLISIS DE RESULTADOS SEGÚN ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA (ANEXO N° 11).....	57
4.1.3	ANÁLISIS DE RESULTADOS SEGÚN CÁLCULO ESTRUCTURAL (ANEXO N° 13).....	58
V.	DISCUSIÓN:.....	64
V.	CONCLUSIONES:	65
VII.	RECOMENDACIONES:.....	66
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
	ANEXOS	

ÍNDICE TABLAS

TABLA N° 01:	Cuadro de operacionalización de variables	14
TABLA N° 02:	Datos generales del cerco perimétrico Post- Evaluación.	21
TABLA N° 03:	Ficha de evaluación de Unidad de Muestra N° 01.	22
TABLA N° 04:	Ficha de evaluación de Unidad de Muestra N° 02.	26
TABLA N° 05:	Ficha de evaluación de Unidad de Muestra N° 03.	30
TABLA N° 06:	Ficha de evaluación de Unidad de Muestra N° 04.	34
TABLA N° 07:	Ficha de evaluación de Unidad de Muestra N° 05.	38
TABLA N° 08:	Ficha de evaluación de Unidad de Muestra N° 06.	42
TABLA N° 09:	Ficha de evaluación de Unidad de Muestra N° 07.	46
TABLA N° 10:	Ficha de evaluación de Unidad de Muestra N° 08.	50
TABLA N° 11:	Cuadro de áreas (Afectación por muestra obtenida).....	56
TABLA N° 12:	Cuadro de porcentajes por patologías encontradas.....	57
TABLA N° 13:	Resultados de ensayo de esclerometría.....	57
TABLA N° 14:	Datos obtenidos del software ETABS .16.2.0.....	59
TABLA N° 15:	Datos obtenidos del software ETABS V.16.2.0.....	60

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 01: Resultados de los tipos de patología en el cerco perimétrico – Unidad de Muestra N° 01.	¡Error! Marcador no definido. 23
GRÁFICO N° 02: Resumen de patologías por elemento estructural en la unidad de muestra N° 01.	¡Error! Marcador no definido. 24
GRÁFICO N° 03: Porcentaje de afectación total de los tipos de patologías en la unidad de muestra N° 01.	¡Error! Marcador no definido. 25
GRÁFICO N° 04: Resultados de los tipos de patología en el cerco perimétrico – Unidad de Muestra N° 02.	¡Error! Marcador no definido. 27
GRÁFICO N° 05: Resumen de patologías por elemento estructural en la unidad de muestra N° 02.	¡Error! Marcador no definido. 28
GRÁFICO N° 06: Porcentaje de afectación total de los tipos de patologías en la unidad de muestra N° 02.	¡Error! Marcador no definido. 29
GRÁFICO N° 07: Resultados de los tipos de patología en el cerco perimétrico – Unidad de Muestra N° 03.	¡Error! Marcador no definido. 31
GRÁFICO N° 08: Resumen de patologías por elemento estructural en la unidad de muestra N° 03.	¡Error! Marcador no definido. 32
GRÁFICO N° 09: Porcentaje de afectación total de los tipos de patologías en la unidad de muestra N° 03.	33
GRÁFICO N° 10: Resultados de los tipos de patología en el cerco perimétrico – Unidad de Muestra N° 04.	¡Error! Marcador no definido. 35
GRÁFICO N° 11: Resumen de patologías por elemento estructural en la unidad de muestra N° 04.	¡Error! Marcador no definido. 36
GRÁFICO N° 12: Porcentaje de afectación total de los tipos de patologías en la unidad de muestra N° 04.	¡Error! Marcador no definido. 37
GRÁFICO N° 13: Resultados de los tipos de patología en el cerco perimétrico – Unidad de Muestra N° 05.	¡Error! Marcador no definido. 39
GRÁFICO N° 14: Resumen de patologías por elemento estructural en la unidad de muestra N° 05.	¡Error! Marcador no definido. 40
GRÁFICO N° 15: Porcentaje de afectación total de los tipos de patologías en la unidad de muestra N° 05.	¡Error! Marcador no definido. 41

GRÁFICO N° 16: Resultados de los tipos de patología en el cerco perimétrico – Unidad de Muestra N° 06.	¡Error! Marcador no definido. 43
GRÁFICO N° 17: Resumen de patologías por elemento estructural en la unidad de muestra N° 06.	¡Error! Marcador no definido. 44
GRÁFICO N° 18: Porcentaje de afectación total de los tipos de patologías en la unidad de muestra N° 06.....	¡Error! Marcador no definido. 45
GRÁFICO N° 19: Resultados de los tipos de patología en el cerco perimétrico – Unidad de Muestra N° 07.	¡Error! Marcador no definido. 47
GRÁFICO N° 20: Resumen de patologías por elemento estructural en la unidad de muestra N° 07.	¡Error! Marcador no definido. 48
GRÁFICO N° 21: Porcentaje de afectación total de los tipos de patologías en la unidad de muestra N° 07.....	¡Error! Marcador no definido. 49
GRÁFICO N° 22: Resultados de los tipos de patología en el cerco perimétrico – Unidad de Muestra N° 08.	¡Error! Marcador no definido. 51
GRÁFICO N° 23: Resumen de patologías por elemento estructural en la unidad de muestra N° 08.	¡Error! Marcador no definido. 52
GRÁFICO N° 24: Porcentaje de afectación total de los tipos de patologías en la unidad de muestra N° 08.....	¡Error! Marcador no definido. 53

ÍNDICE DE FIGURAS O IMÁGENES

IMAGEN N° 01: Fotografías del Informe de visita de control N° 0192019OCI / 0217SVC.....	2
IMAGEN N° 02: Ubicación del estadio Hermanos Cárcamo – Paita, Piura, Perú.15	
IMAGEN N° 03: Plano Vista Planta del cerco perimétrico (Ubicación de las muestras obtenidas insitu).....	16
IMAGEN N° 04: Plano de ubicación (vista planta) según el plano catastral de la Municipalidad Provincial De Paita.....	17
IMAGEN 05: Detalle del muro del cerco perimétrico (Muestra N° 01,02,04,05,06,07).....	19
IMAGEN 06: Detalle del muro del cerco perimétrico (Muestra N° 03).....	19
IMAGEN 07: Detalle del muro del cerco perimétrico (Muestra N° 08).....	19
IMAGEN N° 08: Norma E.030 de diseño sismorresistente.....	59
IMAGEN N° 09: Imágenes obtenidos del análisis estructural mediante el software ETABS V.16.2.0.....	61

RESUMEN

En la presente tesis se ha considerado como objetivo general evaluar las patologías para determinar el comportamiento sísmico de los elementos estructurales del cerco perimétrico del estadio Hermanos Cárcamo, en el Distrito de Paita, Provincia de Paita, Departamento de Piura.

Dentro de nuestra investigación, como cifra inicial, se tuvo que tomar la dimensión global del cerco perimétrico, lo que nos dio un total de 491.65 ml y un área total de 2.015.77 m², luego de lo cual se realizó una revisión visual donde se tomaron 08 muestras, tratándose de un total de 152.00 ml y una superficie total de 623.20 m²; dando un porcentaje de análisis del total 31% del cerco perimétrico.

Se utilizaron fichas de evaluación, donde se expresaron las medidas y porcentajes de afectación por los distintos tipos de patologías existentes en los elementos estructurales del cerco perimétrico, posteriormente se realizaron 05 pruebas de esclerometría tanto en columnas y sobrecimientos con el fin de determinar la resistencia del hormigón y concluyó con un cálculo estructural sobre una de las muestras obtenidas in situ donde muestra el comportamiento de elementos estructurales ante un evento sísmico.

Palabras Clave:

Patologías, Esclerometría y Cálculo estructural.

ABSTRACT

In this thesis it has been considered as a general objective to evaluate the pathologies in the structural elements of the perimeter fence of the Hermanos Cárcamo stadium, in the District of Paita, Province of Paita, Department of Piura.

Within our research, as an initial figure, the global dimension of the perimeter fence had to be taken, which gave us a total of 491.65 ml and a total area of 2,015.77 m², after which a visual review was carried out where They took 08 samples, for a total of 152.00 ml and a total area of 623.20 m²; giving a percentage of analysis of the total 31% of the perimeter fence.

Evaluation sheets were used, where the measures and percentages of affectation by the different types of pathologies existing in the structural elements of the perimeter fence were expressed, later 05 sclerometry tests were carried out both in columns and overhangs in order to determine the resistance of the concrete and concluded with a structural calculation on one of the samples obtained in situ where it shows the behavior of structural elements in the event of a seismic event.

Keywords:

Pathologies, Sclerometry and Structural Calculation.

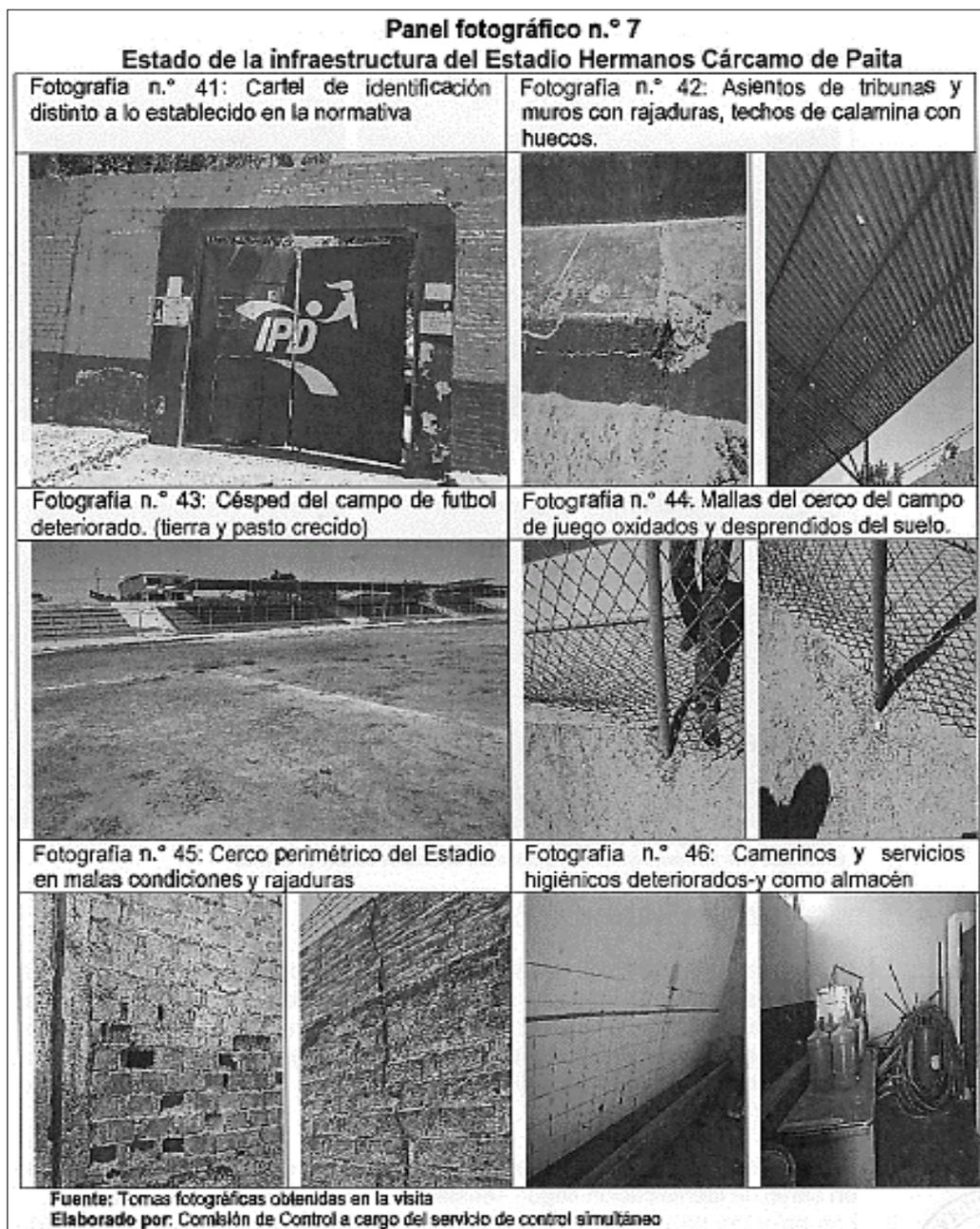
I. INTRODUCCIÓN:

Este estudio se basa en la evaluación de las patologías y el análisis sísmico en los elementos estructurales del cerco perimétrico del estadio de los hermanos Cárcamo, por lo que es necesario conocer las causas por las cuales se presentan estas patologías en el cerco perimetral. Y al mismo tiempo, brindar alternativas de solución respecto a los daños generados en los distintos elementos estructurales del cerco perimétrico.

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA:

El estadio Hermanos Cárcamo está olvidado por sus autoridades encargadas desde hace varios años, ya que, desde su construcción, esta estructura (cerco perimétrico) no ha recibido ningún tipo de mantenimiento. Los constantes colapsos de desagües colindantes a esta zona son una de las razones por las cuales las estructuras del cerco perimétrico se están deteriorando, lo que se suma al desgaste de los materiales por el viento y el sol, incluida la lluvia. El estado actual del cerco perimétrico cuenta con la presencia de patologías generadas tanto por el paso del tiempo como por el resultado de varios años de olvido por parte de sus autoridades encargadas en darle un adecuado mantenimiento. Según el informe de visita de control N° 0192019OCI / 0217SVC; con el título "Estado y mantenimiento de las infraestructuras de la Dirección Regional de Deportes de Piura", cuyo período de evaluación fue del 15 de agosto al 04 de septiembre de 2019; La Superintendencia ha identificado serias deficiencias en el estado y mantenimiento de las infraestructuras deportivas a custodia de la Dirección Regional de Deportes de Piura, que generan riesgos de mayor deterioro de las estructuras y no garantizan las condiciones adecuadas para el deporte en esta región; En este informe, en la página 11 se hace mención al estadio "Hermanos Cárcamo" en Paita, en el cual se recuerda que el 21 de agosto de 2019 se realizó la visita de control al estadio "Hermanos Cárcamo", en la cual se observó lo siguiente deterioro estructural (según su panel fotográfico N° 07):

IMAGEN N° 01: Fotografías del Informe de visita de control N° 0192019OCI / 0217SVC.



Fuente: Informe de visita de control N° 019-2019-OCI/0217-SVC (2019).

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

¿Cuáles son las patologías y el comportamiento sísmico de los elementos estructurales del cerco perimétrico del estadio Hermanos Cárcamo, del Distrito de Paita - Provincia de Paita - Departamento de Piura”.

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:

Según lo observado, desde ya hace muchos años atrás, el estadio Hermanos Cárcamo no ha sido dado en mantenimiento y por ende muchos jóvenes hoy en día no pueden concurrir al campo deportivo como lo hacían cuando estaba en óptimas condiciones, debido a que se encuentra en un estado de deterioro y total abandono, dado este problema, no se están realizando las actividades deportivas y recreativas que incentiven al deporte y a una vida sana. El deterioro que muestra el cerco perimétrico es evidente, reflejando un riesgo en los vecinos, visitantes o transeúntes que transitan por dicho recinto; debido a esto, los jóvenes optan por ir a otros campos deportivos los cuales a veces tienen que pagar el alquiler de estas canchas, es por ello que esta investigación es de vital importante para poder determinar qué alternativas de solución se pueden realizar en dicha estructura.

1.4 OBJETIVOS:

1.4.1 OBJETIVO GENERAL:

Evaluar las patologías para determinar el comportamiento sísmico de los elementos estructurales del cerco perimétrico del estadio Hermanos Cárcamo, del Distrito de Paita - Provincia de Paita - Departamento de Piura.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Identificar las patologías existentes en los elementos estructurales del cerco perimétrico del estadio Hermanos Cárcamo, del Distrito de Paita-Provincia de Paita - Departamento de Piura.

Determinar la resistencia del concreto en sobrecimientos y columnas del cerco perimétrico del estadio Hermanos Cárcamo, del Distrito de Paita - Provincia de Paita - Departamento de Piura.

Conocer el comportamiento sísmico de los elementos estructurales del cerco perimétrico del estadio Hermanos Cárcamo, del Distrito de Paita - Provincia de Paita - Departamento de Piura.

II. MARCO TEÓRICO:

2.1 ANTECEDENTES:

2.1.1 ANTECEDENTES NACIONALES:

A. “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal campeones del 36, Distrito de Sullana, Provincia de Sullana, Región Piura, Agosto – 2016.”

(Urrunaga Crisanto, 2016).

Objetivo:

Identificar los daños en el concreto presente en los elementos estructurales, tales como sobrecimientos, columnas y vigas del cerco del siguiente estadio del municipio Campeones del 36, ubicado en Sullana, Región Piura con la finalidad de verificar y evaluar dichas patologías.

Resultados:

- El tipo de patología más evidente es la degradación, correspondiente a una superficie global de 576 m², siendo una representación significativa del 91.86% de todas las patologías.
- El total de los especímenes extraídos es de 2575.22 m², de los cuales tenemos 627.17 m² de área con daños, mismos que corresponden a

24.35% y un área sin daños de 1948.05 m² que vendría a ser el 75.65%.

Conclusión:

Dicha investigación, basada en la identificación de los daños en el concreto presentes en los elementos estructurales, tales como sobrecimientos, columnas y vigas del cerco del siguiente estadio municipal Campeones del 36, ha servido para identificar que un 24.35% del cerco perimétrico tiene daños y un 75.65% no presenta patologías, se puede concluir que dicha estructura está teniendo un deterioro progresivo, mismo que requiere una inspección a cargo de un profesional capacitado para que esta manera brinde las alternativas de solución y/o mantenimiento que esta estructura requiere.

B. “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 88038 ubicado en el centro poblado Cascajal Alto, Distrito De Chimbote, Provincia Del Santa, Región Áncash, septiembre - 2018.”

(Jhoan Jesús Marchena Gámez, 2019).

Objetivo:

Identificar los daños en el concreto presentes en los elementos estructurales, tales como sobrecimientos, columnas y vigas del cerco de la I.E 88038, distrito de Chimbote, Región de Ancash.

Resultados:

- En la muestra tomada de la presente investigación el tipo de patología con más relevancia en afectación es la Erosión con un área total de 68.87 m² que equivale al 13.08 %, esta patología tiene mayor presencia en los muros.

- El tipo de daño menos predominante y que tiene menor afectación es la Corrosión, con una superficie de 0.11m² que equivale al 0.02 %.

Conclusión:

De acuerdo a los daños identificados que presenta el cerco perimétrico de la I.E 88038, siendo estas: Grieta (1.10%), Fisuras (0.23%), Erosión (13.08%), Corrosión (0.02%), Eflorescencia (3.51%), Desprendimiento (0.02%); se recomienda realizar intervenciones por parte de un equipo técnico profesional a fin de identificar las patologías y así darle un adecuado mantenimiento.

- C. “Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial De Virú, Ubicado En El Distrito De Virú, Provincia De Virú, Región De La Libertad – mayo 2018”

(Maryori Tatiana Carrión Silva, 2019).

Objetivo:

Identificar los daños en el concreto de los elementos estructurales existentes, tales como sobrecimientos, columnas y vigas del cerco del Hospital Provincial de Virú, situada en el Distrito del mismo, Región La Libertad.

Resultados:

El daño más evidente tiene como porcentaje 9.7 % del área total, siendo la erosión su patología presentada. En segundo lugar, se tuvo a la eflorescencia en un 1.90%, seguidamente se obtuvo fisuras con un porcentaje de 1.70%, en cuarta posición, obtenemos grietas con un 1.40%; y el desprendimiento se presenta en un 0.19%.

Conclusión:

Conociendo que tenemos un área de 51.69m² con patología que corresponden al 14.90% y una superficie sin daños del 85.10%, con lo que corresponde un porcentaje moderado de 6.18%; debido a esto se identifica el progresivo avance de desarrollo de patologías generadas en dicha estructura, ante ello se establece realizar una inspección periódica paulatina al cerco perimétrico del hospital a fin de determinar qué tipo de mantenimiento se le podría dar.

2.1.2 ANTECEDENTES INTERNACIONALES:

A. “Patologías constructivas en los edificios prevenciones y soluciones - Paraguay”.

(Florentín M, Granada R. 2009).

Objetivo:

El objetivo prioritario del presente trabajo, consiste en llevar a cabo la formación de la sensatez que cada persona tiene por su legado y ver que su población tenga una buena calidad de vida para que sea reflejada de manera preventiva para futuras soluciones de patologías en la construcción.

Resultados:

En dicha situación se obtuvo que un cierto porcentaje de 75% de falla fue por la mano de obra por no tener bien en claro las especificaciones técnicas, ya sea de manera rápida y oportuna.

Conclusiones:

Esta resolución nos da a entender y comprender que la mejor opción es la prevención ya que desde ahí parte nuestros conocimientos previos entre otros y así poder tener a futuras construcciones una buena durabilidad.

B. “Identificación y evaluación de las lesiones constructivas en los muros exteriores de los edificios del campus Lircay de la Universidad de Talca en la Ciudad de Talca Chile”

Caroca H. (2010)

Objetivo:

El objetivo consiste en llevar a cabo una caracterización evaluativa acerca de los muros que se ubican en todo el perímetro del edificio de la “Universidad de Talca” perteneciente a la ciudad del mismo. Esta obra se construyó desde el año 2000 hasta el 2010. Además, se determinaron y estimaron los espacios perjudicados por los diferentes daños, con la finalidad de describir cada patología que estuvieran presentes en dicho muro, luego se realizó la verificación acerca de las posibles causas que dieron inicio con este problema.

Resultados:

Los resultados evidenciados en dicho estudio de acuerdo a la información obtenida, se caracterizó cada perjuicio encontrado como naturaleza descriptiva. Posteriormente se organizó cada información para analizarlo y así encontrar los daños concretos, las patologías presentes y cuán importantes puede ser.

Conclusiones:

De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos inferir que existe presencias considerables de patologías constructivas que afectan al “Campus Lircay” que se ha estudiado, alcanzando un porcentaje de 16.58% del total del área registrada, de las cuales se puede decir que su causa u origen radica en el uso y tipo de materiales empleados, además que la humedad juega un papel importante dentro de las patologías encontradas.

C. “Humedad proveniente del suelo en edificaciones - Santiago de Chile – Octubre 2008”

(Bustamante 2008).

Objetivo:

El presente estudio posee como fin, analizar las diferentes consecuencias que generaron la humedad del suelo en las construcciones de las viviendas teniendo como base la albañilería y el concreto armado en la Provincia de Santiago.

Resultados:

De acuerdo a la encuesta realizada, se ha podido afirmar que los problemas provenientes del suelo generan y perjudican a 4 de 10 hogares. En este sentido también se le suma la falta de medidas de prevención y solución en cada problema existente. Todo ello perjudica también a la limpieza y salud de los clientes o usuarios de las viviendas.

Conclusión:

En deducción, se considera que el factor clave de los daños ocasionados en las viviendas es producto de la humedad existente en el suelo, ya que también genera perjuicios en la habitabilidad de las viviendas. Es por ello que se debe crear conciencia en todos los profesionales en el rubro de la construcción con el fin de buscar soluciones prácticas en cada problema que se presente, tal como el del estudio. El presupuesto que se le demanda en cada vivienda es de suma importancia, pues invertir de manera idónea puede mejorar la calidad de vida de las personas que la habitan.

2.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS:

- ✓ **Patología en el concreto:** Es la ciencia que estudia los desperfectos que se visualizan dentro de un elemento o estructura y estas suelen clasificar en función de su agente causante.
- ✓ **Cerco perimétrico:** Son construcciones que tienen como finalidad proteger el área de una propiedad, mediante el uso de algún material resistente, tales como: muros de ladrillos, de concreto armado, etc.
- ✓ **Agrietamiento:** Aparición o formación de grietas generadas en el concreto a causa de las longitudes tomadas en cada losa o muro. Estos daños aparecen cuando la longitud es 36 veces mayor al espesor deducido.
- ✓ **Sobrecimiento:** Es una viga de hormigón armado, la cual se apoya al muro y descansa parcialmente en los cimientos.
- ✓ **Erosión:** Es un fenómeno de desgaste y deterioro de la superficie terrestre debido a los factores naturales que afectan a los tipos de suelo dentro de la corteza terrestre.
- ✓ **Albañilería confinada:** Tipo de obra que se aplica mayormente para la construcción de una vivienda y en ello se pueden utilizar: Ladrillos, columnas, vigas, etc.
- ✓ **Corrosión:** Es la reacción química de tipo redox que sigue el proceso de deterioro de materiales metálicos.
- ✓ **Fisuras:** Es la abertura pequeña en cualquier parte de una estructura, que solo es superficial.
- ✓ **Eflorescencia:** Almacenamiento de sales con una tonalidad blanca, que se ubica en la parte interna del concreto para luego salir a la superficie superior con otra tonalidad.

- ✓ **Desprendimiento:** Es el distanciamiento incontrolado de un componente de acabado del apoyo sobre el cual haya sido aplicada.
- ✓ **Albañilería estructural:** Es un tipo de sistema estructural que se usa en las construcciones (viviendas) que conecta las estructuras verticales (columnas) y los componentes horizontales (vigas).
- ✓ **Hormigón armado:** Es un material compuesto que es utilizado para aquellas estructuras que necesiten elevada resistencia a la tracción y también se puede deducir que el concreto armado es la combinación de concreto y acero.
- ✓ **Carbonatación:** Es un ataque a la durabilidad del hormigón por la disminución del nivel de PH que sucede cuando el Co_2 de la atmósfera entra al contacto con la humedad.
- ✓ **Hormigón:** Es un material compuesto que está destinado para cualquier tipo de construcción, conformado por varios aglomerantes, sumado de los agregados más agua y algún aditivo.
- ✓ **Oxidación:** Es un fenómeno químico que consiste en la pérdida de electrones y por consiguiente incrementa el estado de oxidación.
- ✓ **Análisis sísmico:** Viene a ser la identificación de las fuerzas dinámicas que actúan en las estructuras durante un sismo.
- ✓ **Patología en el concreto:** Es un estudio de los diferentes procesos y propiedades de los daños ocasionados en el concreto.
- ✓ **Patologías físicas:** Viene a ser los daños padecidos por algún tipo de material o estructura y se suelen clasificar según su responsable causante.

- ✓ **Patologías químicas:** Daño producido por una exposición no controlada a agentes químicos que pueda afectar directa o indirectamente a la estructura.

- ✓ **Patologías mecánicas:** Son lesiones que se producen debido a un aumento de carga sobre la estructura la cual no fue diseñada para soportar dicha carga.

III. METODOLOGÍA:

3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:

La realización de este estudio contó con un tipo de investigación aplicada (según CONCYTEC 2018), también tuvo un diseño de tipo experimental, ya que nos ha permitido determinar las causas por las cuales se presentan patologías en los elementos estructurales del cerco perimétrico.

Luego se realizó una inspección de campo, para lo cual se tomaron datos, mismos que fueron plasmados mediante la ficha de evaluación de daños en el que se registraron diferentes características como, por ejemplo: Clases de patología, superficies afectadas y niveles de severidad y afectación.

Luego de ello se desarrolló un análisis del estudio patológico, estableciendo diversos parámetros de medición con la finalidad de interpretar los daños que se evidencian en los elementos estructurales y concluyendo con el calculo estructural para conocer el comportamiento de los elementos estructurales del cerco perimétrico ante un evento sísmico.

3.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN:

Nuestras variables de investigación fueron las siguientes:

- **Lesiones físicas:** Se conoce como lesiones físicas a los daños presentados en la estructura debido al tiempo de uso, ya sea la lluvia, el viento, el sol, etc.
- **Lesiones químicas:** Son los tipos de lesiones que se originan debido al poco o nulo control de agentes químicos como ácidos o sales, dicha acción genera una serie de patologías en la estructura.
- **Lesiones mecánicas:** Tienden a ser las lesiones ocasionadas por sobrecarga, vibración o desgaste en los elementos estructurales.

TABLA N° 01: Cuadro de operacionalización de variables.

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
“Evaluación de las patologías y análisis sísmico de elementos estructurales del cerco perimétrico del estadio Hermanos Cárcamo, Distrito de Paita – Piura - 2021”	“Evaluación de las patologías y análisis sísmico de elementos estructurales de albañilería del cerco perimétrico del estadio Hermanos Cárcamo, Distrito de Paita – Piura - 2021”	<p>Estos tipos de patologías son usualmente los más encontrados en los elementos estructurales de albañilería del cerco perimétrico del estadio Hermanos Cárcamo, son:</p> <p><u>FÍSICAS:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Humedad. • Erosión. • Suciedad. <p><u>QUÍMICAS:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Eflorescencia. • Corrosión. <p><u>MECÁNICAS:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fisuras. • Grietas. 	Variable en:	Tipo y forma de falla.
			Grado de afectación:	<p>Nivel de severidad:</p> <p>1) Leve.</p> <p>2) Moderado.</p> <p>3) Severo.</p>

Fuente: Elaboración propia (2021).

3.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO:

3.3.1 POBLACIÓN:

Para la presente investigación, se consideró como población a todo el cerco perimétrico del “Estadio Hermanos Cárcamos Distrito de Paita- Provincia de Paita-Departamento de Piura” donde pudimos observar elementos estructurales tales como: Vigas, columnas y muros.

IMAGEN N° 02: Ubicación del estadio Hermanos Cárcamo – Paita, Piura, Perú.

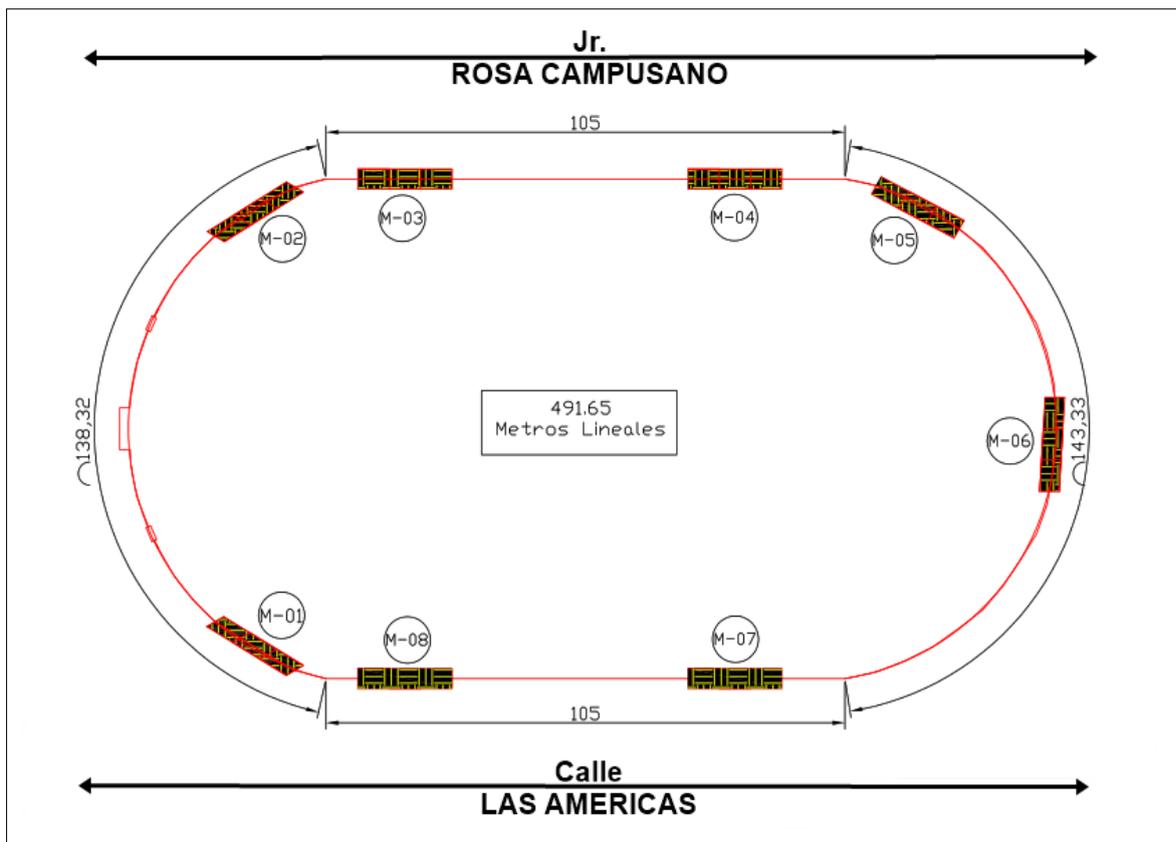


Fuente: Google Maps (2021).

3.3.2 MUESTRA:

Se consideró tomar 08 muestras del cerco perimétrico, mismas que colinda frente a Jr. Rosa Campusano y la Calle Las Américas; en cada muestra se consideró una sección de 03 paños del cerco perimétrico.

IMAGEN N° 03: Plano Vista Planta del cerco perimétrico (Ubicación de las muestras obtenidas insitu).



Fuente: Elaboración propia (2021).

3.3.3 MUESTREO:

Nuestra investigación tiene un tipo de muestreo no probabilístico siendo una sección de los muros los más afectados de los cuales presentaron mayores patologías.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

3.4.1 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

En la presente investigación se consideró la técnica de recolección de datos visual, con la que hemos logrado identificar de forma superficial las patologías existentes en los paños de la sección a estudiar.

IMAGEN N° 04: Plano de ubicación (vista planta) según el plano catastral de la Municipalidad Provincial De Paita.



Fuente: Municipalidad Provincial de Paita (2017).

3.4.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Como instrumentos de recolección de datos, hemos usado los siguientes:

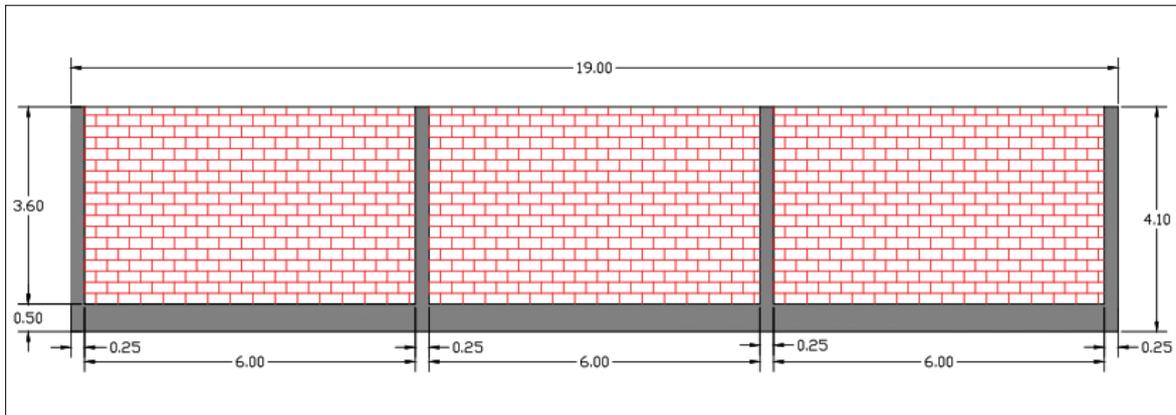
- **Ficha de Evaluación:** La cual nos ha servido para clasificar según el tipo de patología encontrada en cada paño o sección.
- **Ensayo de Esclerometría:** Ensayo que nos ayudó a determinar la resistencia del concreto.
- **Tabla de Porcentajes:** Mismo que se usó utilizó para determinar el nivel de daños según los datos arrojados en el ensayo de esclerometría.
- **Regla:** Para determinar la profundidad de las grietas o fisuras encontradas en los paños estudiados.
- **Una wincha:** Para medir el área afectada por las patologías presentes en el muro.
- **Pizarra y plumones:** Para identificar y señalar todos los daños que se encontraran en el cerco perimétrico.
- **Cámara digital:** para tomar fotografías de las patologías encontradas en las muestras del cerco.

3.5 PROCEDIMIENTOS:

El procedimiento aplicado en nuestra tesis fue la siguiente:

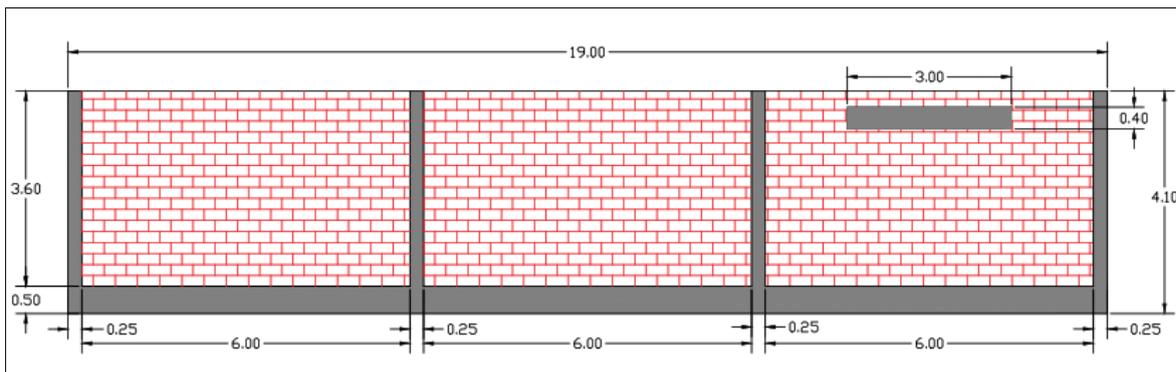
Se observó y analizó los diferentes muros afectados, de estos, se tomaron los paños con mayor severidad en sus patologías, luego de ello pasamos a colocar los datos recopilados en las fichas de evaluación de daños, de manera ordenada y clasificada, según nuestro criterio y lo observado en cada muro, posteriormente, con la wincha tomamos medidas las cuales fueron apuntadas en la ficha de evaluación; y de esta manera, lo hicimos con cada paño o sección.

IMAGEN 05: Detalle del muro del cerco perimétrico (Muestra N° 01,02,04,05,06,07).



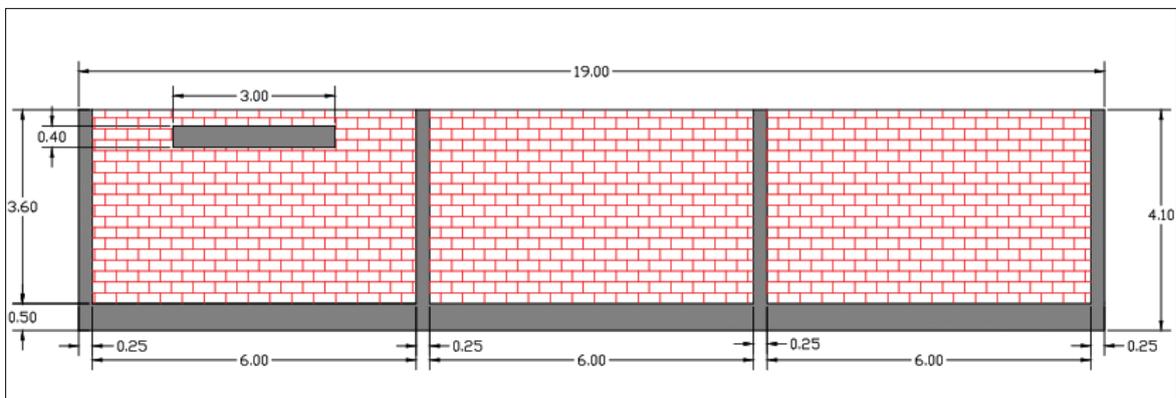
Fuente: Elaboración propia (2021).

IMAGEN 06: Detalle del muro del cerco perimétrico (Muestra N° 03).



Fuente: Elaboración propia (2021).

IMAGEN 07: Detalle del muro del cerco perimétrico (Muestra N° 08)



Fuente: Elaboración propia (2021).

3.6 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS:

En el presente trabajo de investigación se procedió a emplear un análisis estadístico, usando el software Microsoft Excel 2019 para la realización del llenado de las fichas de evaluación de cada muestra obtenida en campo, además de ello, se han considerado gráficos y tablas para una mejor comprensión de los resultados ya obtenidos.

Cabe precisar que se realizó un cálculo estructural, con ayuda del software ETABS V.16.2.0. para conocer el comportamiento de los elementos estructurales del cerco perimétrico ante un evento sísmico.

3.7 ASPECTOS ÉTICOS:

El presente estudio respeta los derechos de autor y en ello aclara que el contenido es original. Además, sus aspectos éticos se basan en la confiabilidad del estudio. Por consiguiente, este estudio de investigación ha sido verificado y tratado mediante TURNITIN, de esta manera se deduce su autenticidad y confiabilidad del estudio realizado, demostrando que es de propia autoría.

IV. RESULTADOS:

A continuación, se presentan los resultados de las muestras tomadas en campo, cuyos datos se obtuvieron a través de fichas de evaluación y para su procesamiento se utilizó un programa Microsoft Excel, los cuales se expresaron en diversas graficas en el que se muestran los tipos de patologías, la superficie deteriorada y el porcentaje global de cada elemento estructural existente en el cerco perimétrico del estadio hermanos cárcamo.

Los resultados reportados para cada unidad de las muestras, al final se ha recopilado un resumen de todas las unidades estudiadas que componen todo el cerco perimétrico con el fin de determinar aspectos generales, como también los resultados tales como: tipos de patologías, superficie de afectación, magnitud de severidad, etc.

Para obtener el grado de severidad se utilizó una tabla de porcentajes en la que ya se encuentran estandarizados cada porcentaje y su nivel de daño relativo a partir de lo cual se realizó la evaluación.

TABLA N° 02: Datos generales del cerco perimétrico Post- Evaluación.

DATOS GENERALES DEL CERCO PERI MÉTRICO DEL ESTADIO HERMANOS CÁRCAMO					
DESCRIPCIÓN	ml		m2		TANTO POR CIENTO
			LONGITUD	ALTURA DE MURO	
			491.65	4.10	
METRADO TOTAL DEL CERCO PERIMÉTRICO	491.65		2015.77		100%
MUESTRA ANALIZADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO HERMANOS CÁRCAMO					
DESCRIPCIÓN	ml		m2		TANTO POR CIENTO ANALIZADO
	LONG. / MUESTRA	N° DE MUESTRAS	LONGITUD	ALTURA DE MURO	
	19.00	8.00	152.00	4.10	
METRADO CON RELACIÓN A LAS MUESTRAS OBTENIDAS	152.00		623.20		31%

Fuente: Elaboración propia (2021).

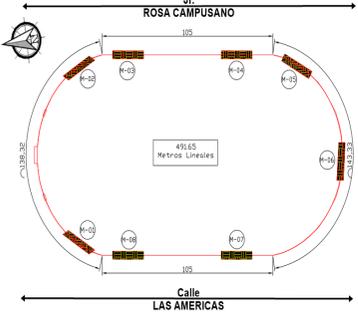
TABLA N° 03: Ficha de evaluación de Unidad de Muestra N° 01.

FICHA DE EVALUACIÓN												
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	"EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS Y ANÁLISIS SÍSMICO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO HERMANOS CÁRCAMO, DISTRITO DE PAITA - PIURA - 2021"					ELEMENTOS A ANALIZAR						
EVALUADORES	Bach. PAICO ADRIANO ERIKSON DANIEL Bach. VELA OJEDA KEVIN ALCIDES					ELEMENTO ESTRUCTURAL	SOBRECIMIENTO	MURO	COLUMNA	VIGA (DINTEL)		
FECHA DE EVALUACIÓN	SEPTIEMBRE DEL 2021					MEDIDAS	6.00 mt x 0.50 cm	6.00 mt x 3.6 mt	0.25 cm x 4.10 mt	3.00 mt x 0.40 cm		
ELEMENTO ESTRUCTURAL	ÁREA TOTAL (m²)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m²)	% DE ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA (m²)	% DE ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	CANTIDAD:	3.00	3.00	4.00	0.00
Sobrecimiento	9.00	Humedad	2.50	27.78%	1.75	19.44%	Moderado	3.00	3.00	4.00	0.00	
		Eflorescencia	1.50	16.67%			Leve					
		Suciedad	0.45	5.00%			Leve					
		Erosión	1.60	17.78%			Leve					
		Fisuras	0.30	3.33%			Leve					
		Grietas	0.65	7.22%			Leve					
		Corrosión	0.25	2.78%			Leve					
Muros	64.80	Humedad	7.50	11.57%	9.80	15.12%	Leve					
		Eflorescencia	8.00	12.35%			Leve					
		Suciedad	15.00	23.15%			Leve					
		Erosión	20.50	31.64%			Moderado					
		Fisuras	1.50	2.31%			Leve					
		Grietas	2.50	3.86%			Leve					
		Corrosión	0.00	0.00%			No presenta					
Columnas	4.10	Humedad	0.50	12.20%	1.55	37.80%	Leve					
		Eflorescencia	0.25	6.10%			Leve					
		Suciedad	0.25	6.10%			Leve					
		Erosión	0.50	12.20%			Leve					
		Fisuras	0.25	6.10%			Leve					
		Grietas	0.30	7.32%			Leve					
		Corrosión	0.50	12.20%			Moderado					
Viga (Dintel)	1.20	Humedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	No presenta					
		Eflorescencia	0.00	0.00%			No presenta					
		Suciedad	0.00	0.00%			No presenta					
		Erosión	0.00	0.00%			No presenta					
		Fisuras	0.00	0.00%			No presenta					
		Grietas	0.00	0.00%			No presenta					
		Corrosión	0.00	0.00%			No presenta					
RESULTADOS FINALES DE LA EVALUACIÓN												
ELEMENTOS EVALUADOS	ÁREA TOTAL (m²)	ÁREA TOTAL AFECTADA	% DE ÁREA TOTAL AFECTADA	ÁREA TOTAL NO AFECTADA	% DE ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD						
Sobrecimiento	9.00	7.25	80.56%	1.75	19.44%	Severo						
Muro	64.80	55.00	84.88%	9.80	15.12%	Severo						
Columna	4.10	2.55	62.20%	1.55	37.80%	Severo						
Viga (Dintel)	1.20	0.00	0.00%	0.00	0.00%	No presenta						

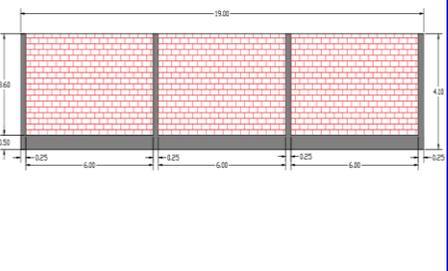
MUESTRA: N° 01



VISTA DE PLANTA DEL CERCO PERIMÉTRICO Y UBICACIÓN DE MUESTRAS OBTENIDAS

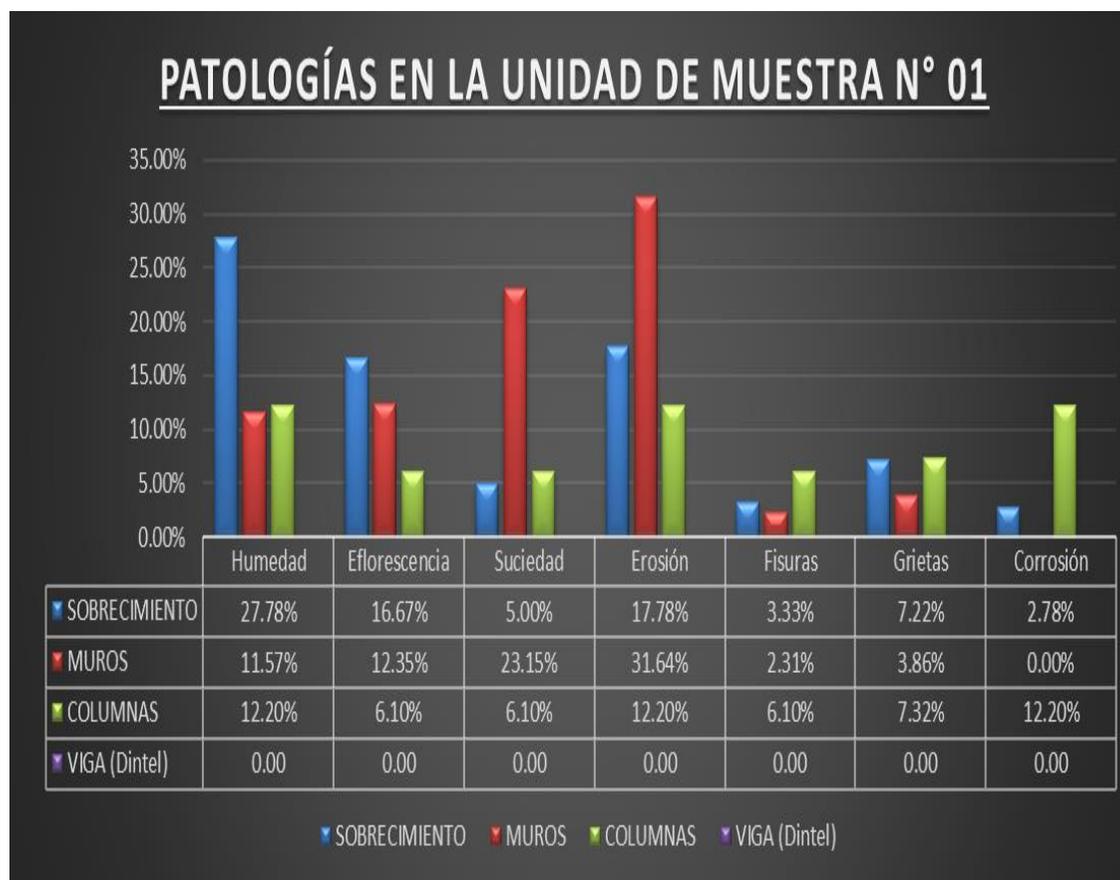


DETALLE DEL MURO (MUESTRAS)



Fuente: Elaboración propia (2021).

GRÁFICO N° 01: Resultados de los tipos de patología en el cerco perimétrico – Unidad de Muestra N° 01.



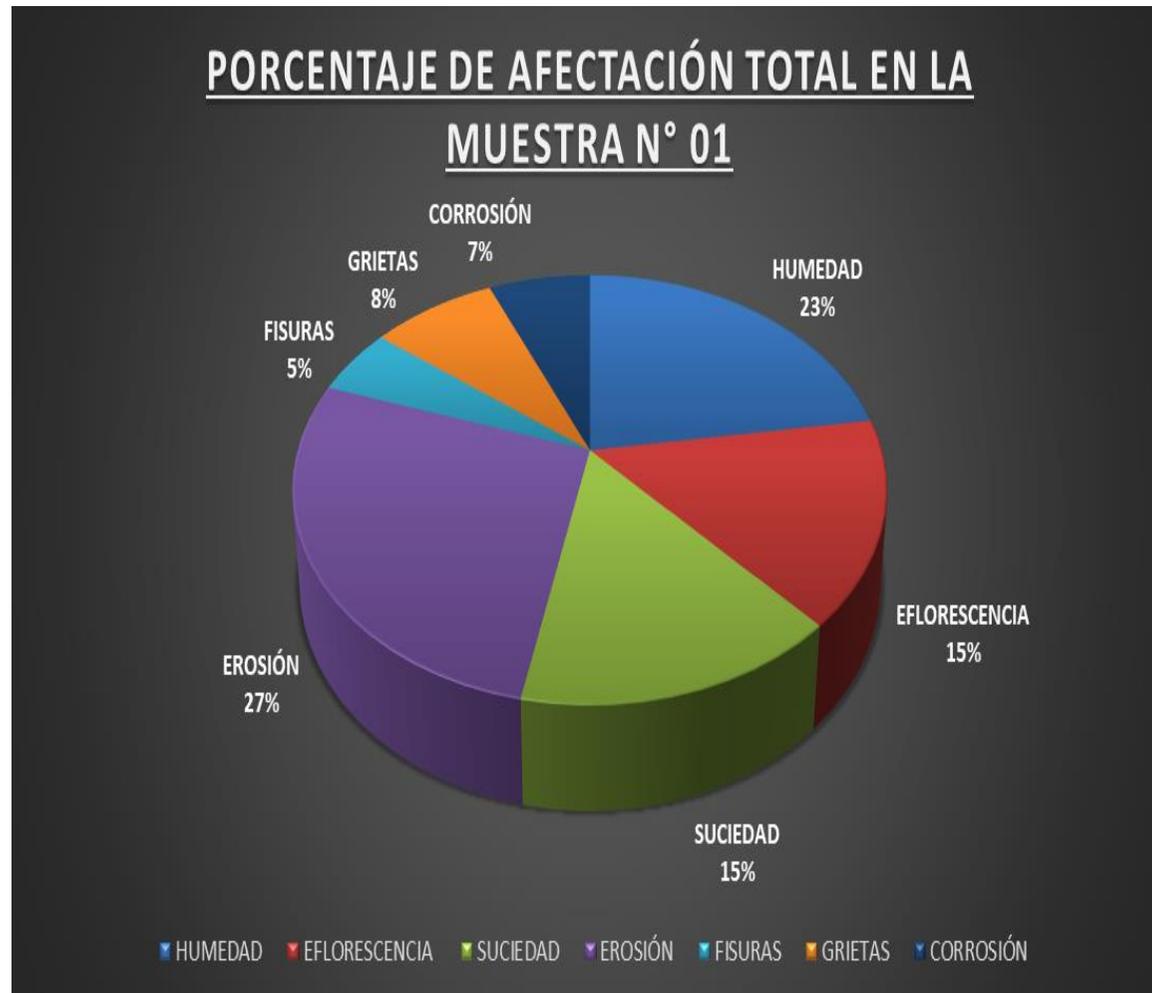
Fuente: Elaboración propia (2021).

GRÁFICO N° 02: Resumen de patologías por elemento estructural en la unidad de muestra N° 01.



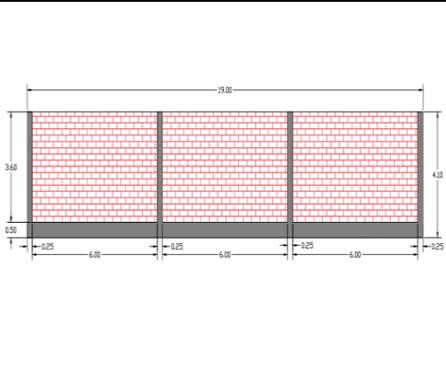
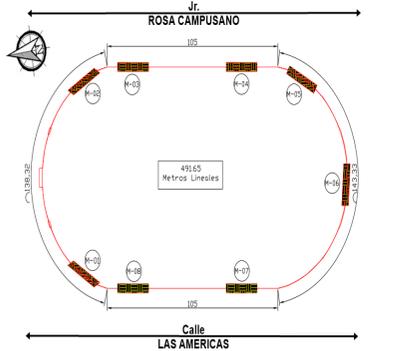
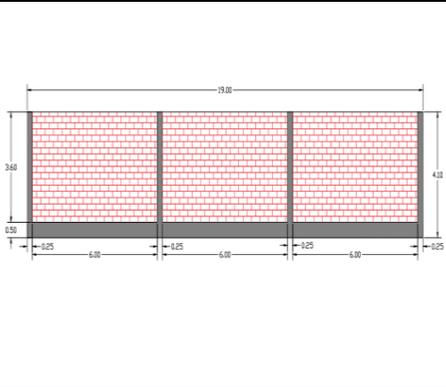
Fuente: elaboración propia (2021).

GRÁFICO N° 03: porcentaje de afectación total de los tipos de patologías en la unidad de muestra N° 01.



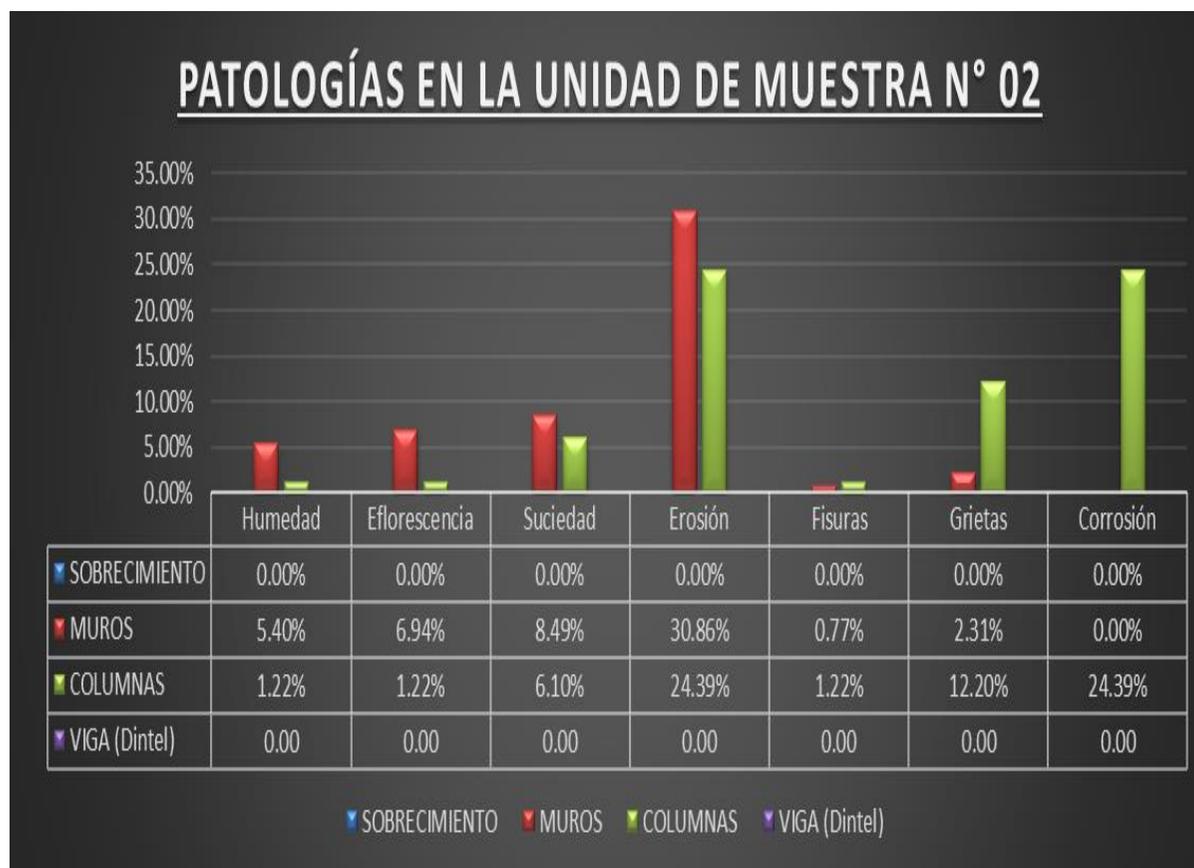
Fuente. Elaboración propia (2021).

TABLA N° 04: Ficha de evaluación de Unidad de Muestra N° 02.

FICHA DE EVALUACIÓN												
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	"EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS Y ANÁLISIS SÍSMICO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO HERMANOS CÁRCAMO, DISTRITO DE PAITA - PIURA - 2021"					ELEMENTOS A ANALIZAR				MUESTRA: N° 02		
EVALUADORES	Bach. PAICO ADRIANO ERIKSON DANIEL Bach. VELA OJEDA KEVIN ALCIDES					ELEMENTO ESTRUCTURAL	SOBRECIMIENTO	MURO	COLUMNA		VIGA (DINTEL)	
FECHA DE EVALUACIÓN	SEPTIEMBRE DEL 2021					MEDIDAS	6.00 mt x 0.50 cm	6.00 mt x 3.6 mt	0.25 cm x 4.10 mt		3.00 mt x 0.40 cm	
ELEMENTO ESTRUCTURAL	ÁREA TOTAL (m²)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m²)	% DE ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA (m²)	% DE ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	CANTIDAD:	0.00		3.00	4.00
Sobrecimiento	9.00	Humedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	No presenta					
		Eflorescencia	0.00	0.00%			No presenta					
		Suciedad	0.00	0.00%			No presenta					
		Erosión	0.00	0.00%			No presenta					
		Fisuras	0.00	0.00%			No presenta					
		Grietas	0.00	0.00%			No presenta					
		Corrosión	0.00	0.00%			No presenta					
Muros	64.80	Humedad	3.50	5.40%	29.30	45.22%	Leve					
		Eflorescencia	4.50	6.94%			Leve					
		Suciedad	5.50	8.49%			Leve					
		Erosión	20.00	30.86%			Moderado					
		Fisuras	0.50	0.77%			Leve					
		Grietas	1.50	2.31%			Leve					
		Corrosión	0.00	0.00%			No presenta					
Columnas	4.10	Humedad	0.05	1.22%	1.20	29.27%	Leve					
		Eflorescencia	0.05	1.22%			Leve					
		Suciedad	0.25	6.10%			Leve					
		Erosión	1.00	24.39%			Leve					
		Fisuras	0.05	1.22%			Leve					
		Grietas	0.50	12.20%			Leve					
		Corrosión	1.00	24.39%			moderado					
Viga (Dintel)	1.20	Humedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	No presenta					
		Eflorescencia	0.00	0.00%			No presenta					
		Suciedad	0.00	0.00%			No presenta					
		Erosión	0.00	0.00%			No presenta					
		Fisuras	0.00	0.00%			No presenta					
		Grietas	0.00	0.00%			No presenta					
		Corrosión	0.00	0.00%			No presenta					
RESULTADOS FINALES DE LA EVALUACIÓN												
ELEMENTOS EVALUADOS	ÁREA TOTAL (m²)	ÁREA TOTAL AFECTADA	% DE ÁREA TOTAL AFECTADA	ÁREA TOTAL NO AFECTADA	% DE ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD						
Sobrecimiento	9.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	No presenta						
Muro	64.80	35.50	54.78%	29.30	45.22%	Severo						
Columna	4.10	2.90	70.73%	1.20	29.27%	Severo						
Viga (Dintel)	1.20	0.00	0.00%	0.00	0.00%	No presenta						

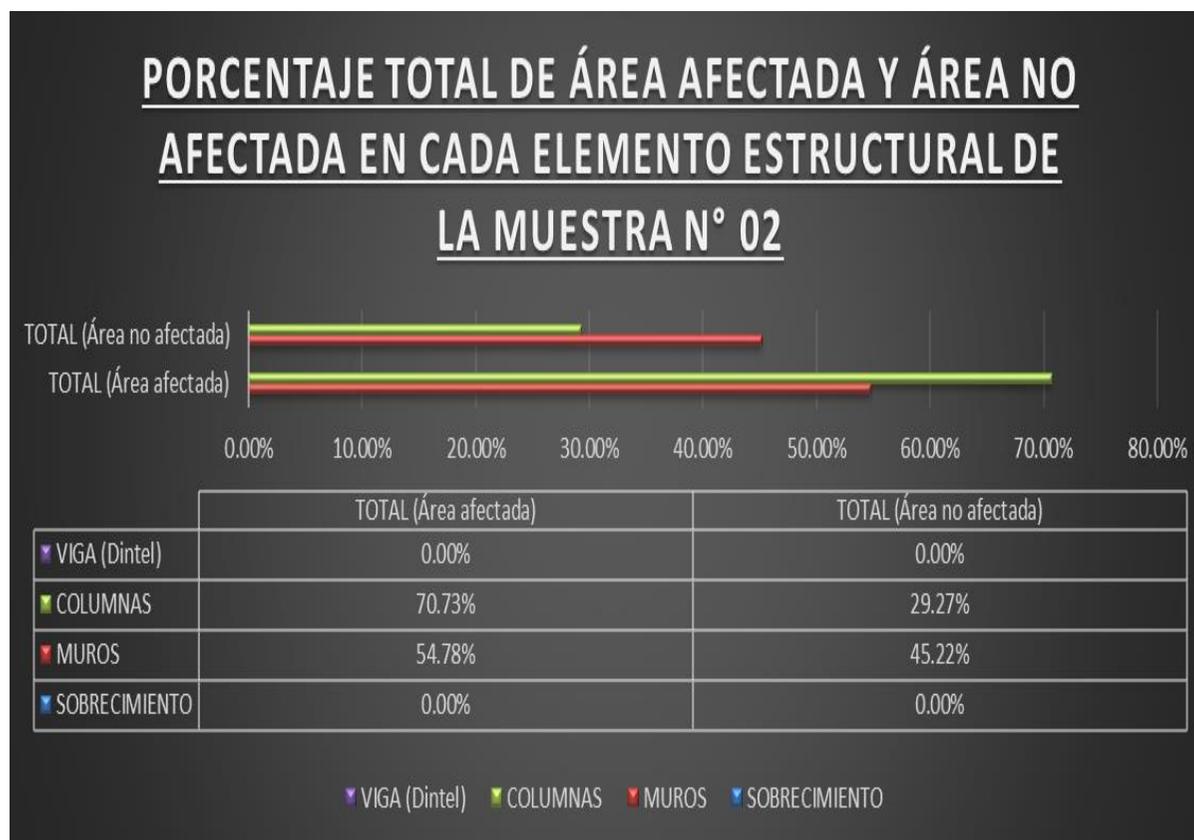
Fuente: Elaboración propia (2021).

GRÁFICO N° 04: Resultados de los tipos de patología en el cerco perimétrico – Unidad de Muestra N° 02.



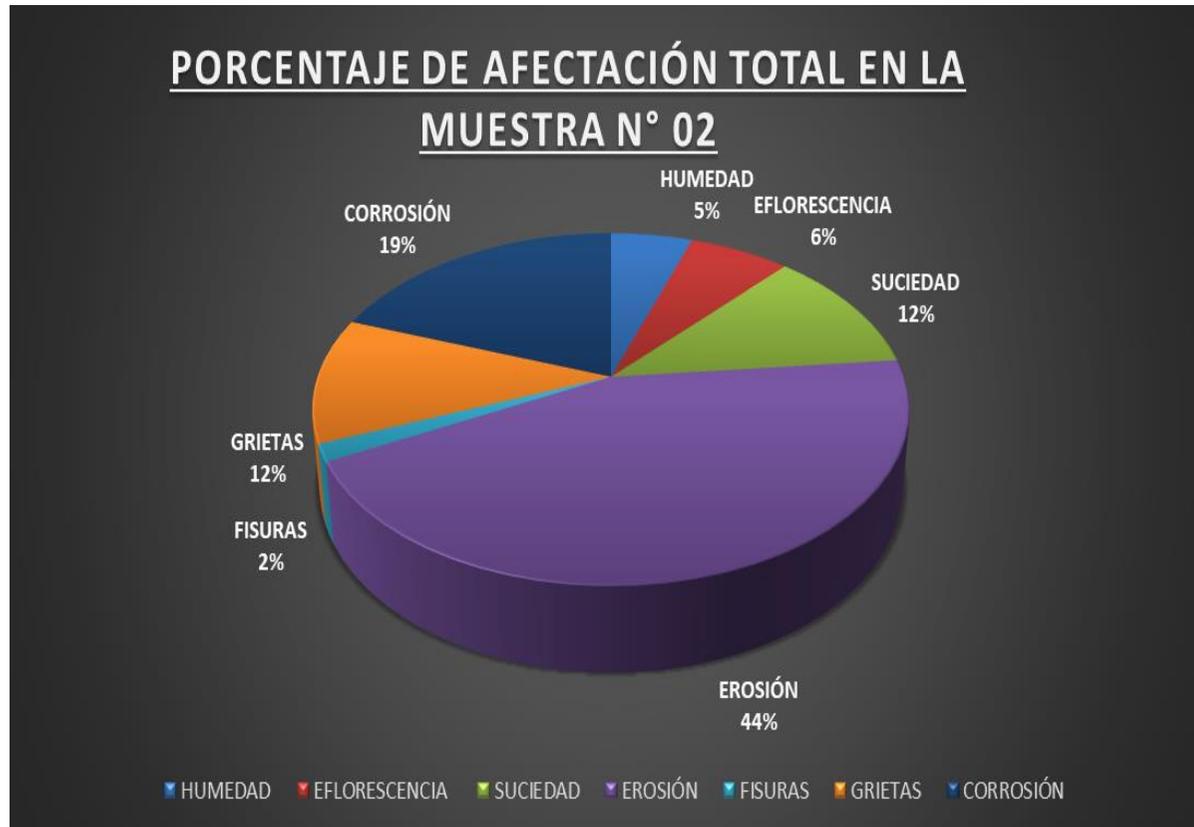
Fuente: Elaboración propia (2021).

GRÁFICO N° 05: Resumen de patologías por elemento estructural en la unidad de muestra N° 02.



Fuente: elaboración propia (2021).

GRÁFICO N° 06: porcentaje de afectación total de los tipos de patologías en la unidad de muestra N° 02.

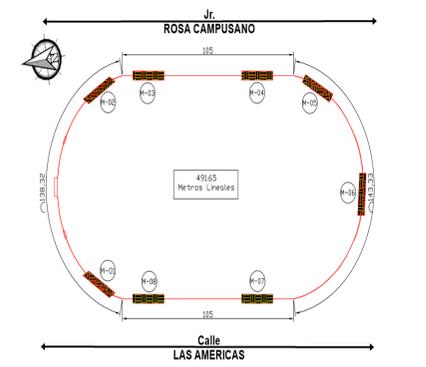


Fuente. Elaboración propia (2021).

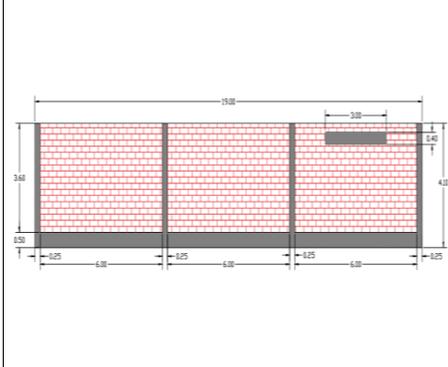
TABLA N° 05: Ficha de evaluación de Unidad de Muestra N° 03.

FICHA DE EVALUACIÓN												
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	"EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS Y ANÁLISIS SÍSMICO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO HERMANOS CÁRCAMO, DISTRITO DE PAITA – PIURA - 2021"					ELEMENTOS A ANALIZAR			MUESTRA: N° 03			
EVALUADORES	Bach. PAICO ADRIANO ERIKSON DANIEL Bach. VELA OJEDA KEVIN ALCIDES					ELEMENTO ESTRUCTURAL	SOBRECIMIENTO	MURO		COLUMNA	VIGA (DINTEL)	
FECHA DE EVALUACIÓN	SEPTIEMBRE DEL 2021					MEDIDAS	6.00 mt x 0.50 cm	6.00 mt x 3.6 mt		0.25 cm x 4.10 mt	3.00 mt x 0.40 cm	
ELEMENTO ESTRUCTURAL	ÁREA TOTAL (m²)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m²)	% DE ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA (m²)	% DE ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	CANTIDAD:		0.00	3.00	4.00
Sobrecimiento	9.00	Humedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	No presenta					
		Eflorescencia	0.00	0.00%			No presenta					
		Suciedad	0.00	0.00%			No presenta					
		Erosión	0.00	0.00%			No presenta					
		Fisuras	0.00	0.00%			No presenta					
		Grietas	0.00	0.00%			No presenta					
		Corrosión	0.00	0.00%			No presenta					
Muros	64.80	Humedad	7.50	11.57%	14.30	22.07%	Leve					
		Eflorescencia	3.00	4.63%			Leve					
		Suciedad	9.50	14.66%			Leve					
		Erosión	25.00	38.58%			Moderado					
		Fisuras	2.00	3.09%			Leve					
		Grietas	3.50	5.40%			Leve					
		Corrosión	0.00	0.00%			No presenta					
Columnas	4.10	Humedad	0.50	12.20%	0.45	10.98%	Leve					
		Eflorescencia	0.05	1.22%			Leve					
		Suciedad	0.05	1.22%			Leve					
		Erosión	1.25	30.49%			Moderado					
		Fisuras	0.05	1.22%			Leve					
		Grietas	0.25	6.10%			Leve					
		Corrosión	1.50	36.59%			Severo					
Viga (Dintel)	1.20	Humedad	0.00	0.00%	0.30	25.00%	No presenta					
		Eflorescencia	0.10	8.33%			Leve					
		Suciedad	0.15	12.50%			Leve					
		Erosión	0.05	4.17%			Leve					
		Fisuras	0.15	12.50%			Leve					
		Grietas	0.20	16.67%			Leve					
		Corrosión	0.25	20.83%			Moderado					
RESULTADOS FINALES DE LA EVALUACIÓN												
ELEMENTOS EVALUADOS	ÁREA TOTAL (m²)	ÁREA TOTAL AFECTADA	% DE ÁREA TOTAL AFECTADA	ÁREA TOTAL NO AFECTADA	% DE ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD						
Sobrecimiento	9.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	No presenta						
Muro	64.80	50.50	77.93%	14.30	22.07%	Severo						
Columna	4.10	3.65	89.02%	0.45	10.98%	Severo						
Viga (Dintel)	1.20	0.90	75.00%	0.30	25.00%	Severo						

VISTA DE PLANTA DEL CERCO PERIMETRICO Y UBICACIÓN DE MUESTRAS OBTENIDAS

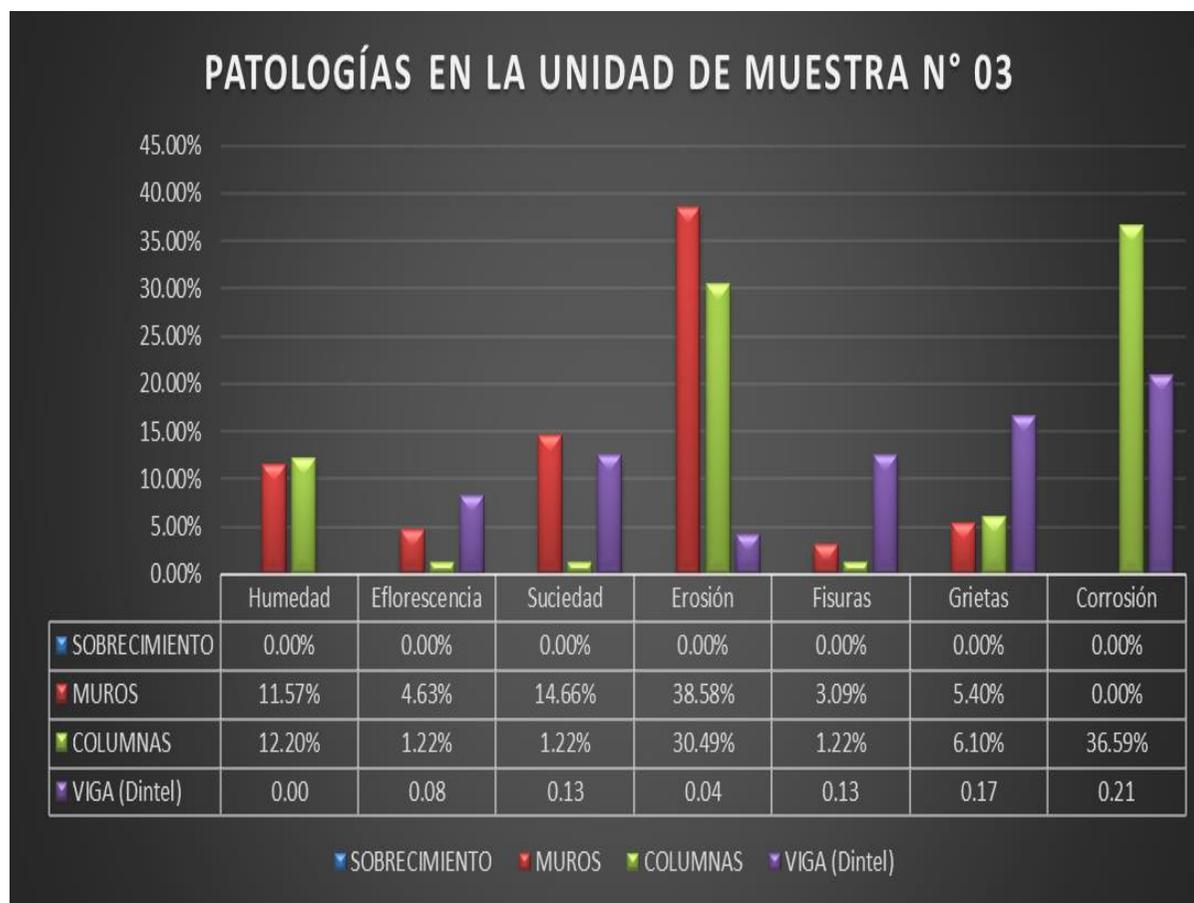


DETALLE DEL MURO (MUESTRAS)



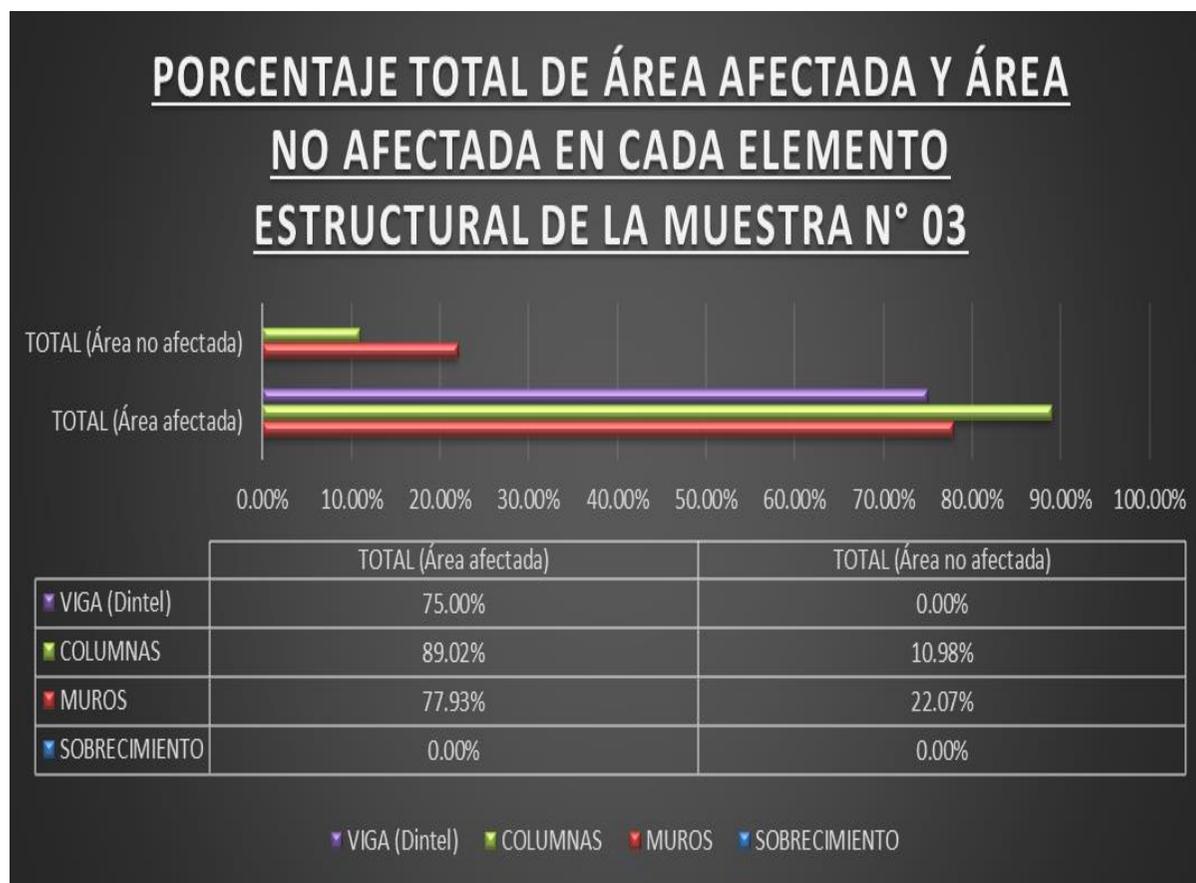
Fuente: Elaboración propia (2021).

GRÁFICO N° 07: Resultados de los tipos de patología en el cerco perimétrico – Unidad de Muestra N° 03.



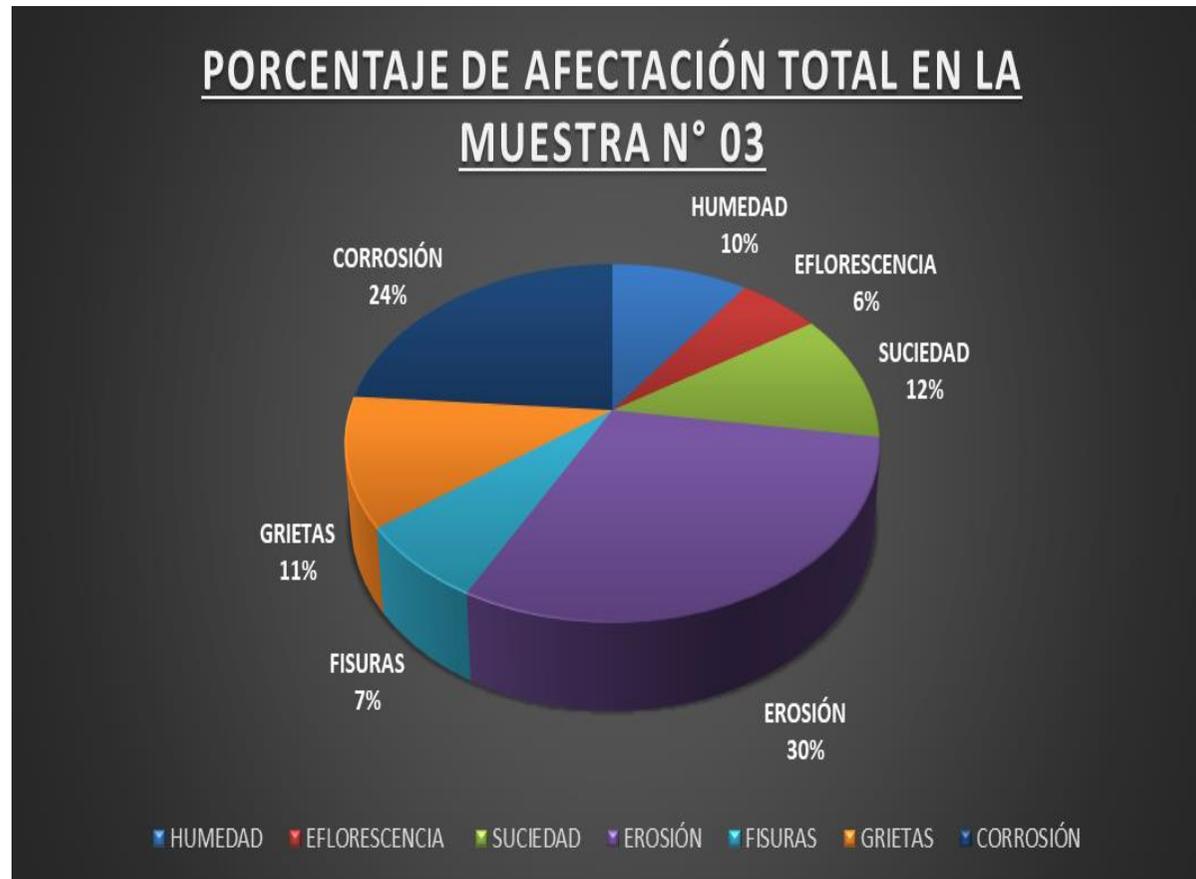
Fuente: Elaboración propia (2021).

GRÁFICO N° 08: Resumen de patologías por elemento estructural en la unidad de muestra N° 03.



Fuente: elaboración propia (2021).

GRÁFICO N° 09: porcentaje de afectación total de los tipos de patologías en la unidad de muestra N° 03.

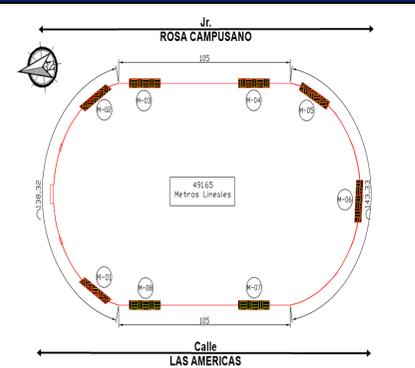


Fuente. Elaboración propia (2021).

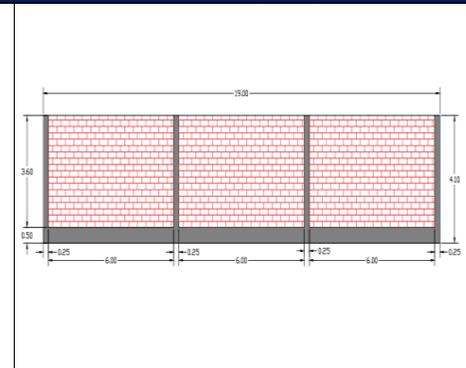
TABLA N° 06: Ficha de evaluación de Unidad de Muestra N° 04.

FICHA DE EVALUACIÓN												
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	"EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS Y ANÁLISIS SÍSMICO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO HERMANOS CÁRCAMO, DISTRITO DE PAITA – PIURA - 2021"					ELEMENTOS A ANALIZAR			MUESTRA: N° 04			
EVALUADORES	Bach. PAICO ADRIANO ERIKSON DANIEL Bach. VELA OJEDA KEVIN ALCIDES					ELEMENTO ESTRUCTURAL	SOBRECIMIENTO	MURO		COLUMNA	VIGA (DINTEL)	
FECHA DE EVALUACIÓN	SEPTIEMBRE DEL 2021					MEDIDAS	6.00 mt x 0.50 cm	6.00 mt x 3.6 mt		0.25 cm x 4.10 mt	3.00 mt x 0.40 cm	
ELEMENTO ESTRUCTURAL	ÁREA TOTAL (m²)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m²)	% DE ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA (m²)	% DE ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	CANTIDAD:		0.00	3.00	4.00
Sobrecimiento	9.00	Humedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	No presenta					
		Eflorescencia	0.00	0.00%			No presenta					
		Suciedad	0.00	0.00%			No presenta					
		Erosión	0.00	0.00%			No presenta					
		Fisuras	0.00	0.00%			No presenta					
		Grietas	0.00	0.00%			No presenta					
		Corrosión	0.00	0.00%			No presenta					
Muros	64.80	Humedad	3.50	5.40%	12.30	18.98%	Leve					
		Eflorescencia	2.50	3.86%			Leve					
		Suciedad	7.50	11.57%			Leve					
		Erosión	30.50	47.07%			Severo					
		Fisuras	3.50	5.40%			Leve					
		Grietas	5.00	7.72%			Leve					
		Corrosión	0.00	0.00%			No presenta					
Columnas	4.10	Humedad	0.25	6.10%	0.60	14.63%	Leve					
		Eflorescencia	0.25	6.10%			Leve					
		Suciedad	0.25	6.10%			Leve					
		Erosión	1.00	24.39%			Leve					
		Fisuras	0.25	6.10%			Leve					
		Grietas	0.50	12.20%			Leve					
		Corrosión	1.00	24.39%			Moderado					
Viga (Dintel)	1.20	Humedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	No presenta					
		Eflorescencia	0.00	0.00%			No presenta					
		Suciedad	0.00	0.00%			No presenta					
		Erosión	0.00	0.00%			No presenta					
		Fisuras	0.00	0.00%			No presenta					
		Grietas	0.00	0.00%			No presenta					
		Corrosión	0.00	0.00%			No presenta					
RESULTADOS FINALES DE LA EVALUACIÓN												
ELEMENTOS EVALUADOS	ÁREA TOTAL (m²)	ÁREA TOTAL AFECTADA	% DE ÁREA TOTAL AFECTADA	ÁREA TOTAL NO AFECTADA	% DE ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD						
Sobrecimiento	9.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	No presenta						
Muro	64.80	52.50	81.02%	12.30	18.98%	Severo						
Columna	4.10	3.50	85.37%	0.60	14.63%	severo						
Viga (Dintel)	1.20	0.00	0.00%	0.00	0.00%	No presenta						

VISTA DE PLANTA DEL CERCO PERIMETRICO Y UBICACIÓN DE MUESTRAS OBTENIDAS

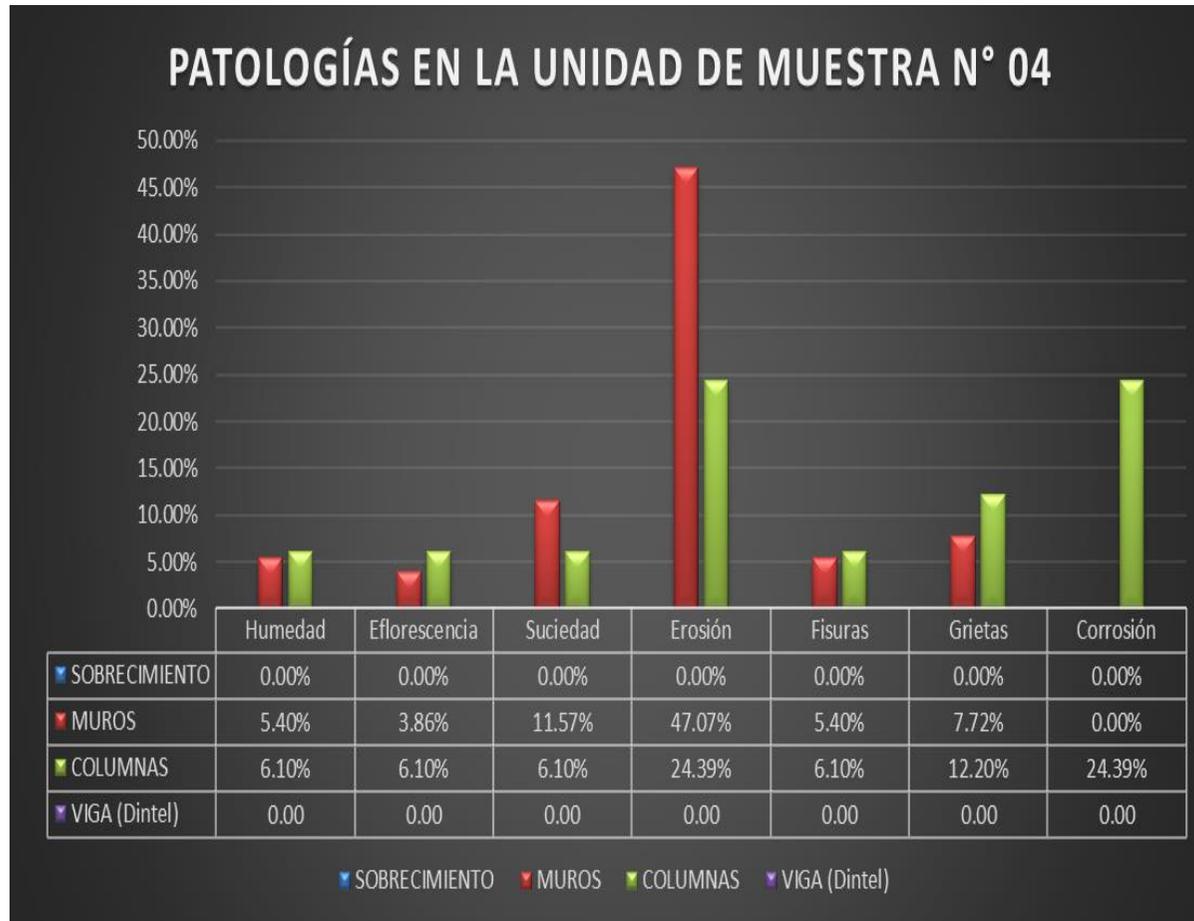


DETALLE DEL MURO (MUESTRAS)



Fuente: Elaboración propia (2021).

GRÁFICO N° 10: Resultados de los tipos de patología en el cerco perimétrico – Unidad de Muestra N° 04.



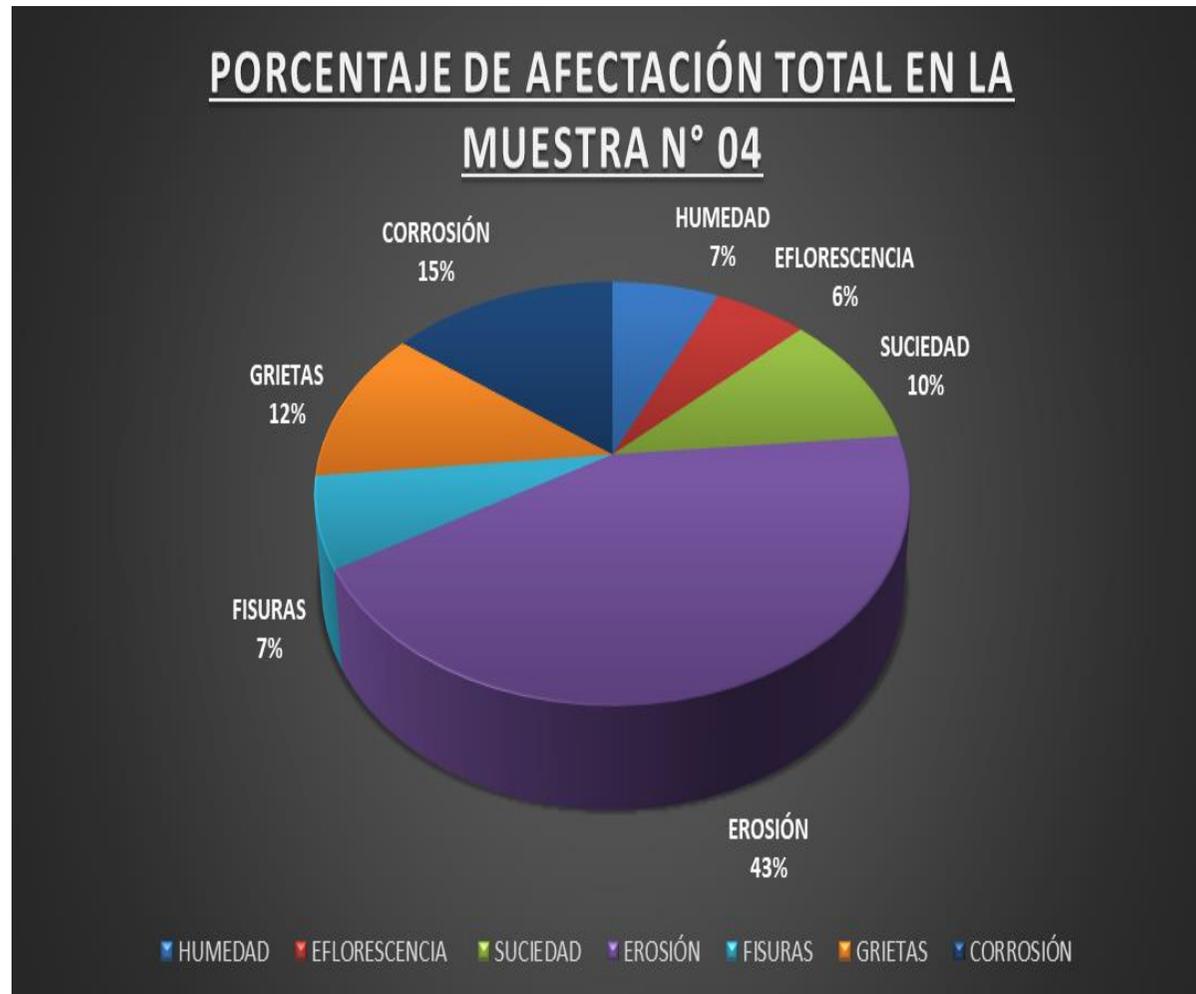
Fuente: Elaboración propia (2021).

GRÁFICO N° 11: Resumen de patologías por elemento estructural en la unidad de muestra N° 04.



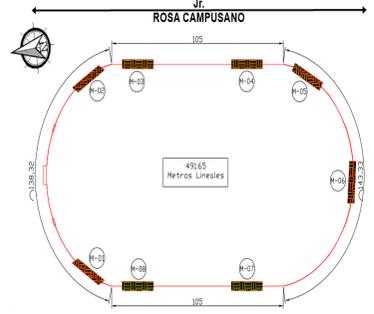
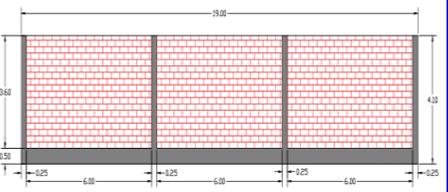
Fuente: elaboración propia (2021).

GRÁFICO N° 12: porcentaje de afectación total de los tipos de patologías en la unidad de muestra N° 04.



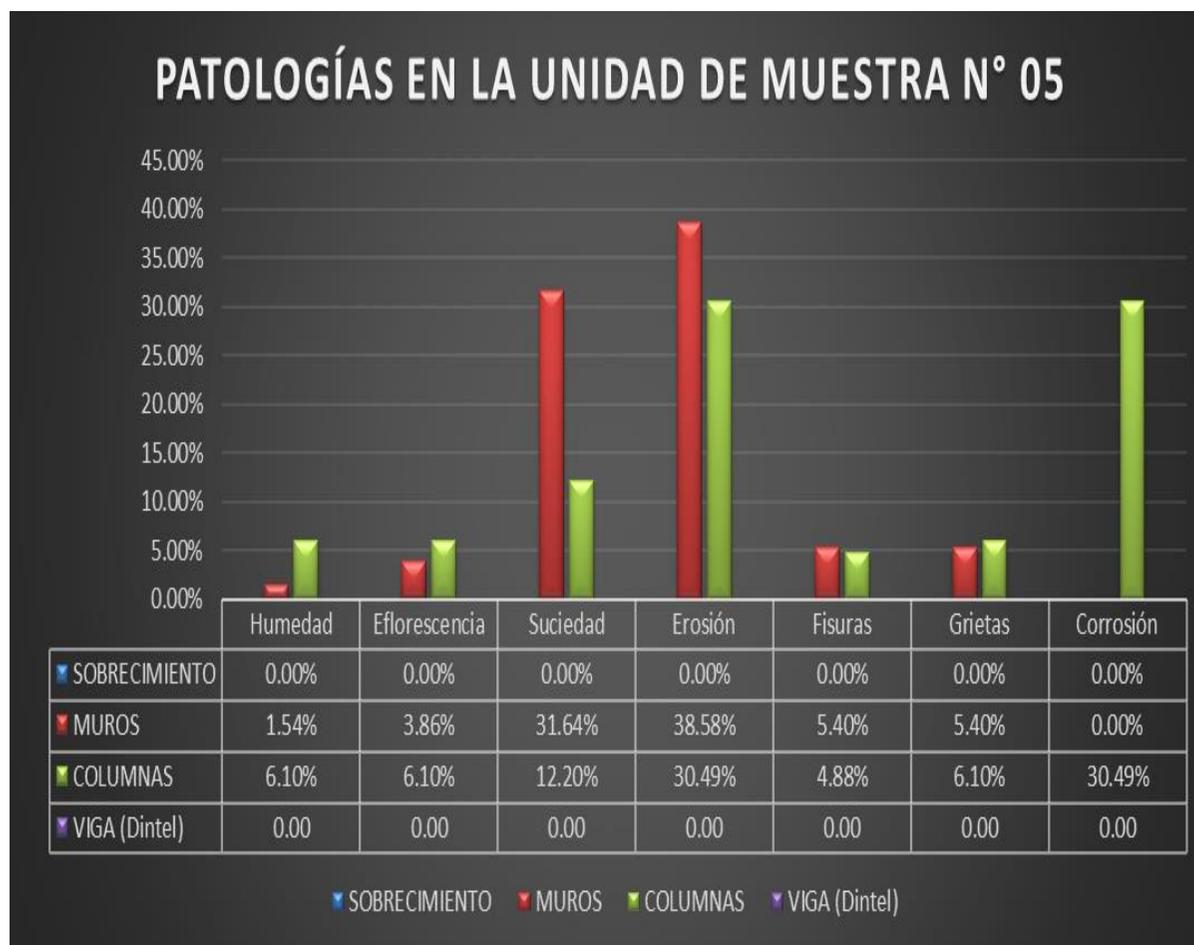
Fuente. Elaboración propia (2021).

TABLA N° 07: Ficha de evaluación de Unidad de Muestra N° 05.

FICHA DE EVALUACIÓN												
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	"EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS Y ANÁLISIS SÍSMICO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO HERMANOS CÁRCAMO, DISTRITO DE PAITA – PIURA - 2021"					ELEMENTOS A ANALIZAR				MUESTRA: N° 05		
EVALUADORES	Bach. PAICO ADRIANO ERIKSON DANIEL Bach. VELA OJEDA KEVIN ALCIDES					ELEMENTO ESTRUCTURAL	SOBRECIMIENTO	MURO	COLUMNA		VIGA (DINTEL)	
FECHA DE EVALUACIÓN	SEPTIEMBRE DEL 2021					MEDIDAS	6.00 mt x 0.50 cm	6.00 mt x 3.6 mt	0.25 cm x 4.10 mt		3.00 mt x 0.40 cm	
ELEMENTO ESTRUCTURAL	ÁREA TOTAL (m²)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m²)	% DE ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA (m²)	% DE ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	CANTIDAD:	0.00		3.00	4.00
Sobrecimiento	9.00	Humedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	No presenta		0.00	0.00%	No presenta	
		Eflorescencia	0.00	0.00%			No presenta					
		Suciedad	0.00	0.00%			No presenta					
		Erosión	0.00	0.00%			No presenta					
		Fisuras	0.00	0.00%			No presenta					
		Grietas	0.00	0.00%			No presenta					
		Corrosión	0.00	0.00%			No presenta					
Muros	64.80	Humedad	1.00	1.54%	8.80	13.58%	Leve		3.00	6.00 mt x 0.50 cm	Leve	
		Eflorescencia	2.50	3.86%			Leve					
		Suciedad	20.50	31.64%			Moderado					
		Erosión	25.00	38.58%			Moderado					
		Fisuras	3.50	5.40%			Leve					
		Grietas	3.50	5.40%			Leve					
		Corrosión	0.00	0.00%			No presenta					
Columnas	4.10	Humedad	0.25	6.10%	0.15	3.66%	Leve	4.00	6.00 mt x 3.6 mt	0.25 cm x 4.10 mt	Leve	
		Eflorescencia	0.25	6.10%			Leve					
		Suciedad	0.50	12.20%			Leve					
		Erosión	1.25	30.49%			Moderado					
		Fisuras	0.20	4.88%			Leve					
		Grietas	0.25	6.10%			Leve					
		Corrosión	1.25	30.49%			Severo					
Viga (Dintel)	1.20	Humedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	No presenta	0.00	3.00	6.00 mt x 0.50 cm	No presenta	
		Eflorescencia	0.00	0.00%			No presenta					
		Suciedad	0.00	0.00%			No presenta					
		Erosión	0.00	0.00%			No presenta					
		Fisuras	0.00	0.00%			No presenta					
		Grietas	0.00	0.00%			No presenta					
		Corrosión	0.00	0.00%			No presenta					
RESULTADOS FINALES DE LA EVALUACIÓN												
ELEMENTOS EVALUADOS	ÁREA TOTAL (m²)	ÁREA TOTAL AFECTADA	% DE ÁREA AFECTADA	ÁREA TOTAL NO AFECTADA	% DE ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD						
Sobrecimiento	9.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	No presenta						
Muro	64.80	56.00	86.42%	8.80	13.58%	Severo						
Columna	4.10	3.95	96.34%	0.15	3.66%	Severo						
Viga (Dintel)	1.20	0.00	0.00%	0.00	0.00%	No presenta						

Fuente: Elaboración propia (2021).

GRÁFICO N° 13: Resultados de los tipos de patología en el cerco perimétrico – Unidad de Muestra N° 05.



Fuente: Elaboración propia (2021).

GRÁFICO N° 14: Resumen de patologías por elemento estructural en la unidad de muestra N° 05.



Fuente: elaboración propia (2021).

GRÁFICO N° 15: porcentaje de afectación total de los tipos de patologías en la unidad de muestra N° 05.



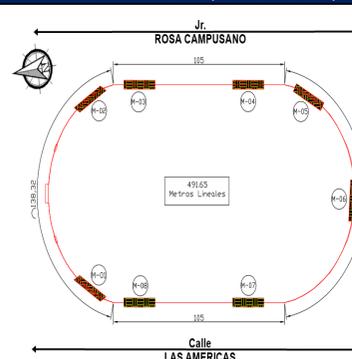
Fuente. Elaboración propia (2021).

TABLA N° 08: Ficha de evaluación de Unidad de Muestra N° 06.

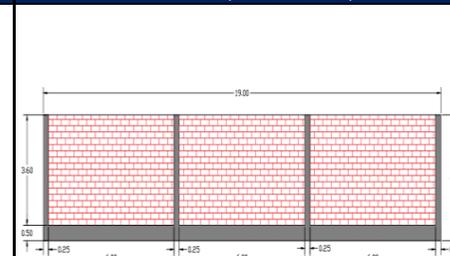
FICHA DE EVALUACIÓN												
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	"EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS Y ANÁLISIS SÍSMICO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO HERMANOS CÁRCAMO, DISTRITO DE PAITA – PIURA - 2021"						ELEMENTOS A ANALIZAR					MUESTRA: N° 06
EVALUADORES	Bach. PAICO ADRIANO ERIKSON DANIEL Bach. VELA OJEDA KEVIN ALCIDES						ELEMENTO ESTRUCTURAL	SOBRECIMIENTO	MURO	COLUMNA	VIGA (DINTEL)	
FECHA DE EVALUACIÓN	SEPTIEMBRE DEL 2021						MEDIDAS	6.00 mt x 0.50 cm	6.00 mt x 3.6 mt	0.25 cm x 4.10 mt	3.00 mt x 0.40 cm	
ELEMENTO ESTRUCTURAL	ÁREA TOTAL (m²)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m²)	% DE ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA (m²)	% DE ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	CANTIDAD:	0.00	3.00	4.00	
Sobrecimiento	9.00	Humedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	No presenta	0.00	0.00%	No presenta		
		Eflorescencia	0.00	0.00%			No presenta					
		Suciedad	0.00	0.00%			No presenta					
		Erosión	0.00	0.00%			No presenta					
		Fisuras	0.00	0.00%			No presenta					
		Grietas	0.00	0.00%			No presenta					
		Corrosión	0.00	0.00%			No presenta					
Muros	64.80	Humedad	7.50	11.57%	7.80	12.04%	Leve	7.80	12.04%	Leve		
		Eflorescencia	6.00	9.26%			Leve					
		Suciedad	15.50	23.92%			Leve					
		Erosión	22.50	34.72%			Moderado					
		Fisuras	2.00	3.09%			Leve					
		Grietas	3.50	5.40%			Leve					
		Corrosión	0.00	0.00%			No presenta					
Columnas	4.10	Humedad	0.30	7.32%	0.25	6.10%	Leve	0.25	6.10%	Leve		
		Eflorescencia	0.15	3.66%			Leve					
		Suciedad	0.75	18.29%			Leve					
		Erosión	1.00	24.39%			Leve					
		Fisuras	0.25	6.10%			Leve					
		Grietas	0.40	9.76%			Leve					
		Corrosión	1.00	24.39%			Moderado					
Viga (Dintel)	1.20	Humedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	No presenta	0.00	0.00%	No presenta		
		Eflorescencia	0.00	0.00%			No presenta					
		Suciedad	0.00	0.00%			No presenta					
		Erosión	0.00	0.00%			No presenta					
		Fisuras	0.00	0.00%			No presenta					
		Grietas	0.00	0.00%			No presenta					
		Corrosión	0.00	0.00%			No presenta					
RESULTADOS FINALES DE LA EVALUACIÓN												
ELEMENTOS EVALUADOS	ÁREA TOTAL (m²)	ÁREA TOTAL AFECTADA	% DE ÁREA TOTAL AFECTADA	ÁREA TOTAL NO AFECTADA	% DE ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD						
Sobrecimiento	9.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	No presenta						
Muro	64.80	57.00	87.96%	7.80	12.04%	Severo						
Columna	4.10	3.85	93.90%	0.25	6.10%	Severo						
Viga (Dintel)	1.20	0.00	0.00%	0.00	0.00%	No presenta						



VISTA PLANTA DEL ESTADIO (DISEÑADO EN AUTOCAD)

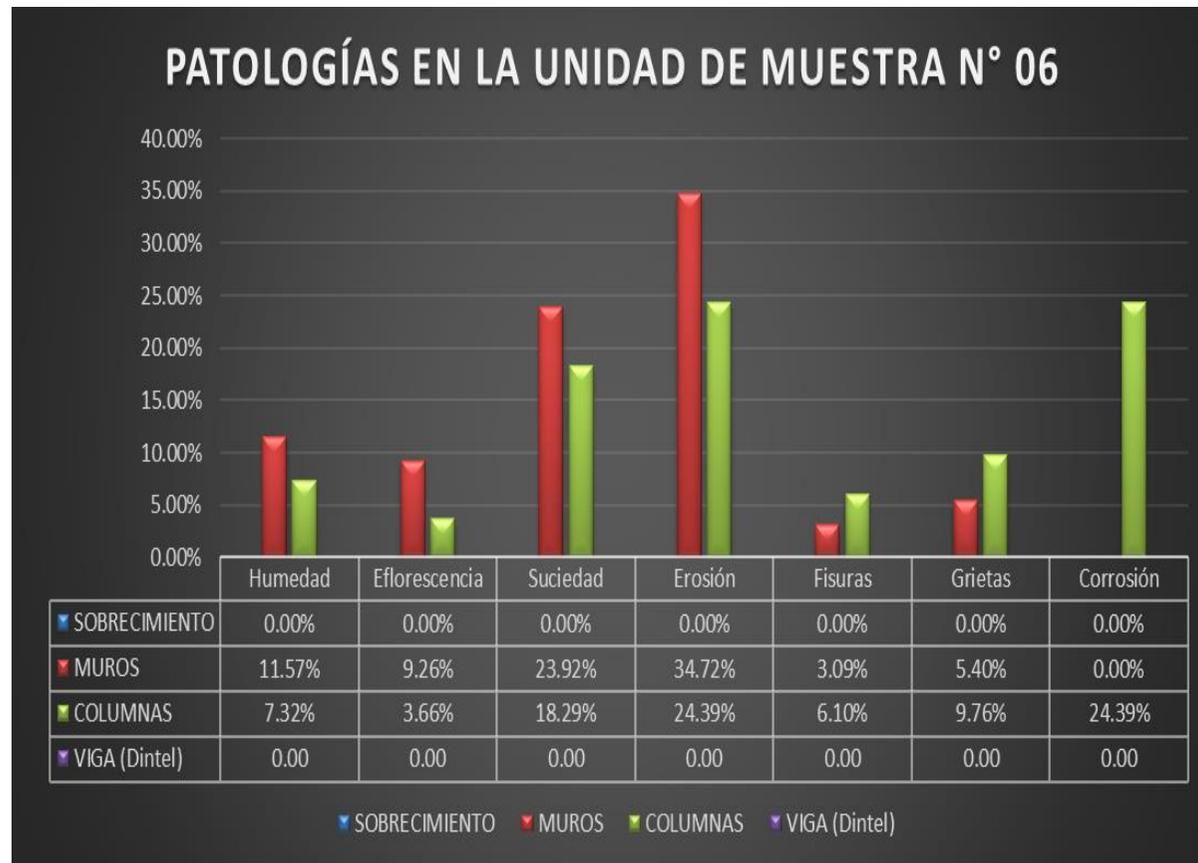


DETALLE DEL MURO (DISEÑADO EN AUTOCAD)



Fuente: Elaboración propia (2021)

GRÁFICO N° 16: Resultados de los tipos de patología en el cerco perimétrico – Unidad de Muestra N° 06.



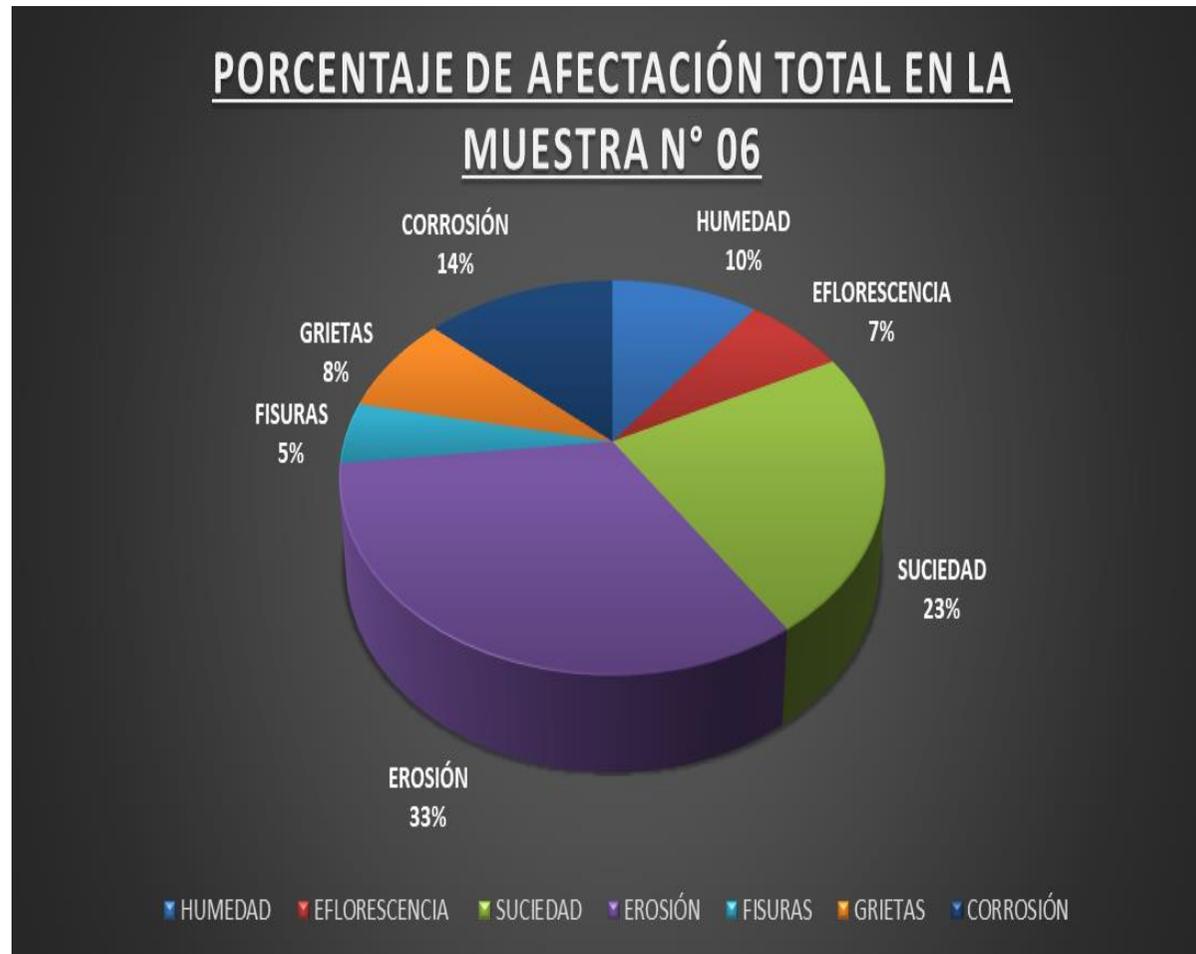
Fuente: Elaboración propia (2021).

GRÁFICO N° 17: Resumen de patologías por elemento estructural en la unidad de muestra N° 06.



Fuente: elaboración propia (2021).

GRÁFICO N° 18: porcentaje de afectación total de los tipos de patologías en la unidad de muestra N° 06.



Fuente. Elaboración propia (2021).

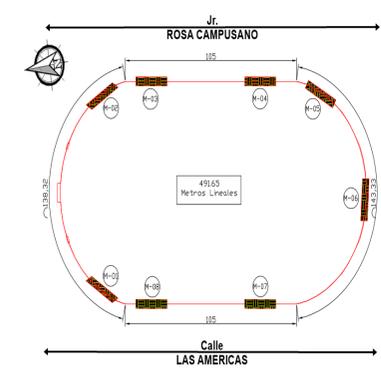
TABLA N° 09: Ficha de evaluación de Unidad de Muestra N° 07.

FICHA DE EVALUACIÓN							
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	"EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS Y ANÁLISIS SÍSMICO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO HERMANOS CÁRCAMO, DISTRITO DE PAITA – PIURA - 2021"						
EVALUADORES	Bach. PAICO ADRIANO ERIKSON DANIEL Bach. VELA OJEDA KEVIN ALCIDES						
FECHA DE EVALUACIÓN	SEPTIEMBRE DEL 2021						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	ÁREA TOTAL (m²)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m²)	% DE ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA (m²)	% DE ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
Sobrecimiento	9.00	Humedad	2.50	27.78%	1.20	13.33%	Moderado
		Eflorescencia	1.00	11.11%			Leve
		Suciedad	0.50	5.56%			Leve
		Erosión	1.50	16.67%			Leve
		Fisuras	0.25	2.78%			Leve
		Grietas	0.55	6.11%			Leve
		Corrosión	1.50	16.67%			Moderado
Muros	64.80	Humedad	7.50	11.57%	8.80	13.58%	Leve
		Eflorescencia	9.00	13.89%			Leve
		Suciedad	10.00	15.43%			Leve
		Erosión	27.00	41.67%			Moderado
		Fisuras	1.00	1.54%			Leve
		Grietas	1.50	2.31%			Leve
		Corrosión	0.00	0.00%			No presenta
Columnas	4.10	Humedad	0.50	12.20%	0.95	23.17%	Leve
		Eflorescencia	0.25	6.10%			Leve
		Suciedad	0.30	7.32%			Leve
		Erosión	0.55	13.41%			Leve
		Fisuras	0.20	4.88%			Leve
		Grietas	0.35	8.54%			Leve
		Corrosión	1.00	24.39%			Moderado
Viga (Dintel)	1.20	Humedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	No presenta
		Eflorescencia	0.00	0.00%			No presenta
		Suciedad	0.00	0.00%			No presenta
		Erosión	0.00	0.00%			No presenta
		Fisuras	0.00	0.00%			No presenta
		Grietas	0.00	0.00%			No presenta
		Corrosión	0.00	0.00%			No presenta
RESULTADOS FINALES DE LA EVALUACIÓN							
ELEMENTOS EVALUADOS	ÁREA TOTAL (m²)	ÁREA TOTAL AFECTADA	% DE ÁREA TOTAL AFECTADA	ÁREA TOTAL NO AFECTADA	% DE ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
Sobrecimiento	9.00	7.80	86.67%	1.20	13.33%	Severo	
Muro	64.80	56.00	86.42%	8.80	13.58%	Severo	
Columna	4.10	3.15	76.83%	0.95	23.17%	Severo	
Viga (Dintel)	1.20	0.00	0.00%	0.00	0.00%	No presenta	

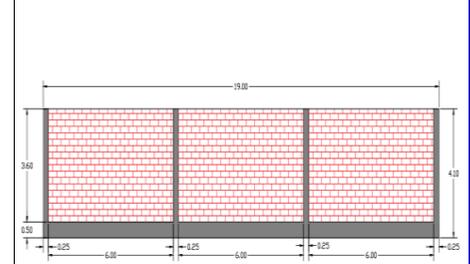
**MUESTRA:
N° 07**



VISTA PLANTA DEL ESTADIO (DISEÑADO EN AUTOCAD)

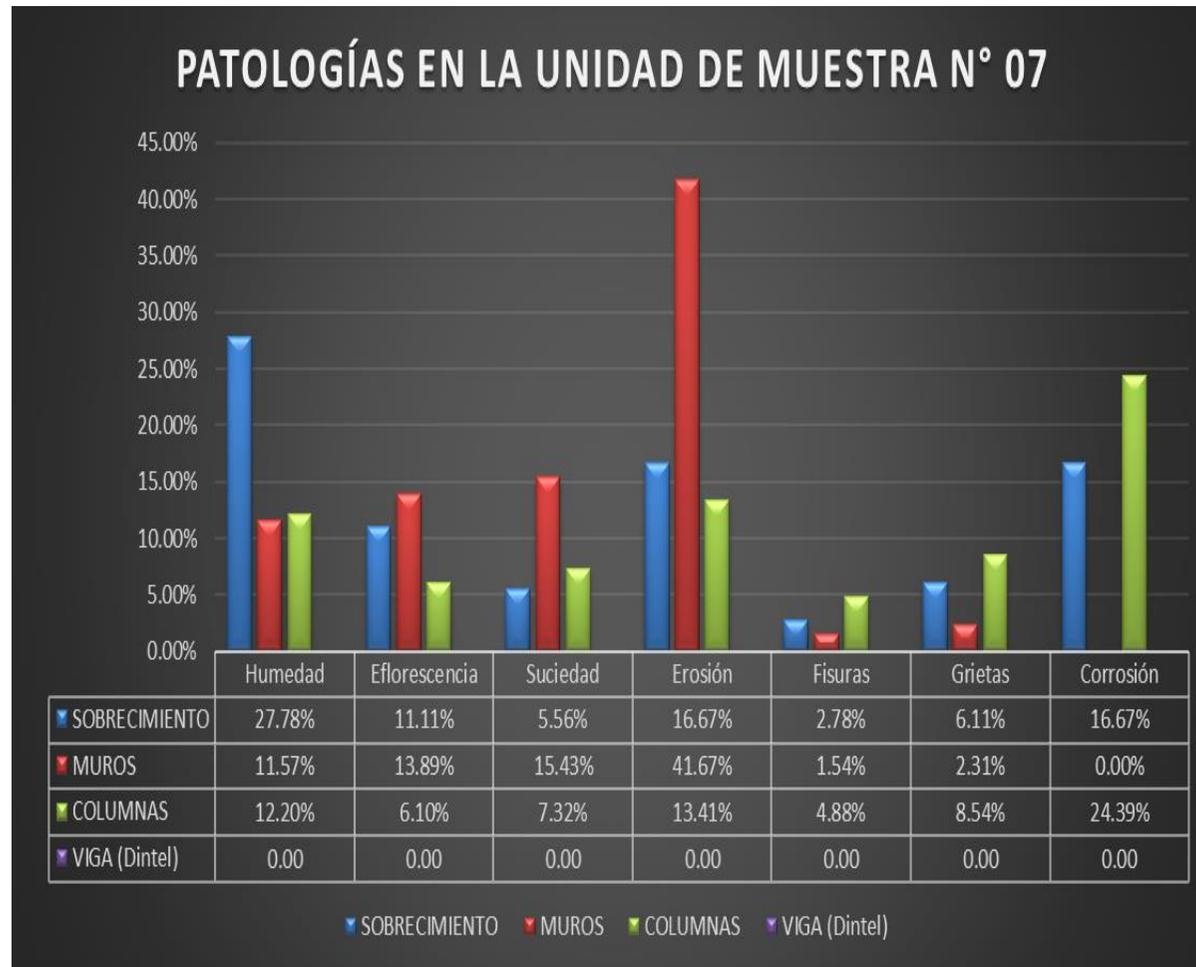


DETALLE DEL MURO (DISEÑADO EN AUTOCAD)



Fuente: Elaboración propia (2021).

GRÁFICO N° 19: Resultados de los tipos de patología en el cerco perimétrico – Unidad de Muestra N° 07.



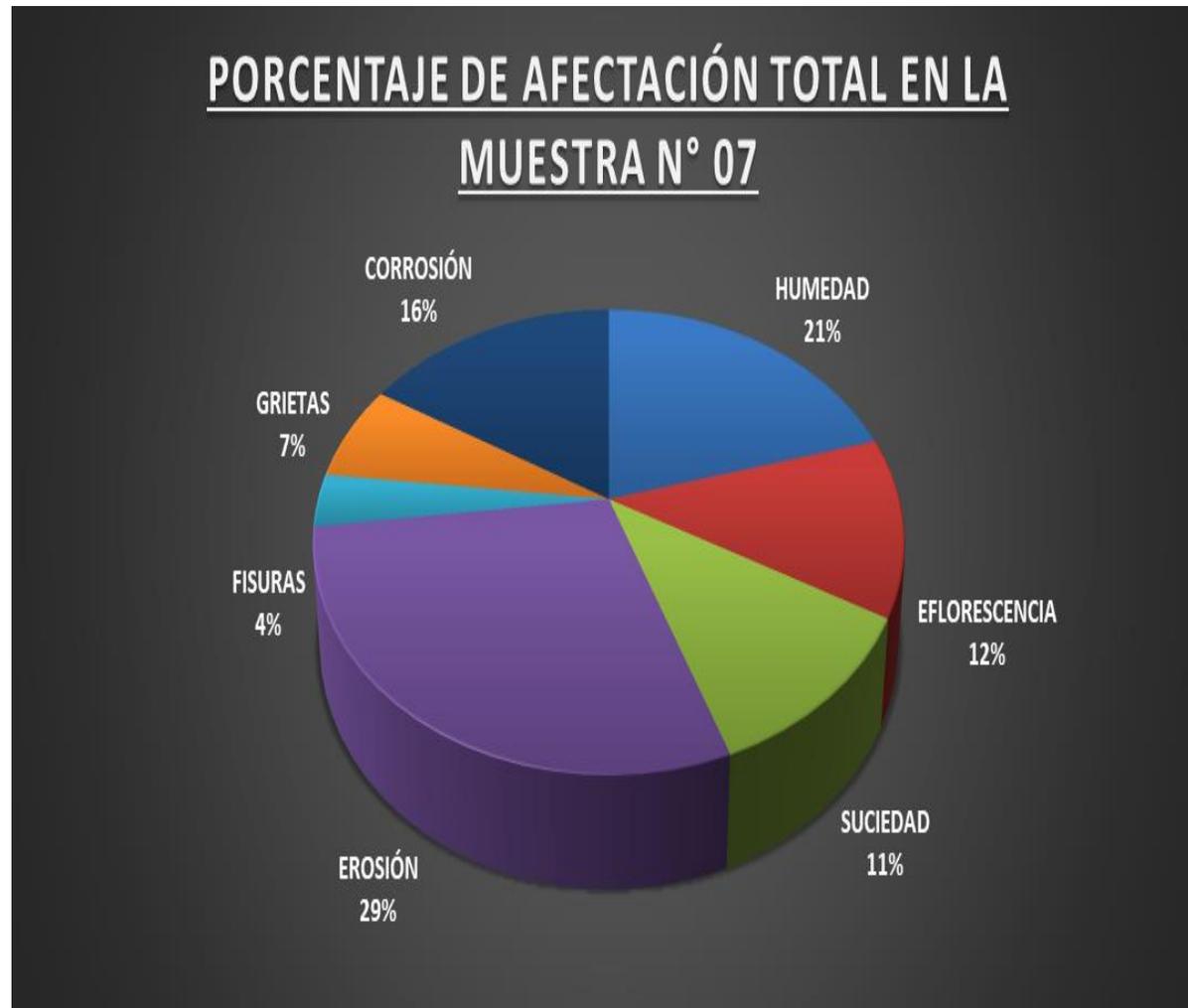
Fuente: Elaboración propia (2021).

GRÁFICO N° 20: Resumen de patologías por elemento estructural en la unidad de muestra N° 07.



Fuente: elaboración propia (2021).

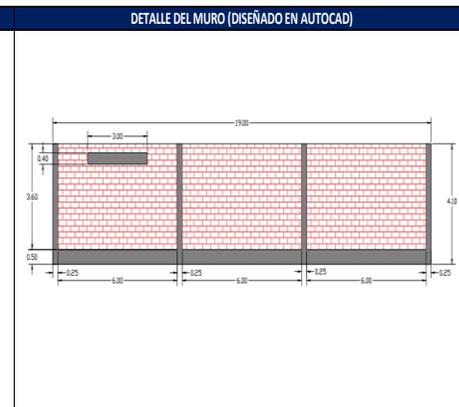
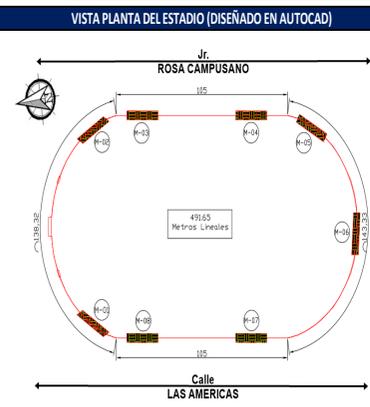
GRÁFICO N° 21: porcentaje de afectación total de los tipos de patologías en la unidad de muestra N° 07.



Fuente. Elaboración propia (2021).

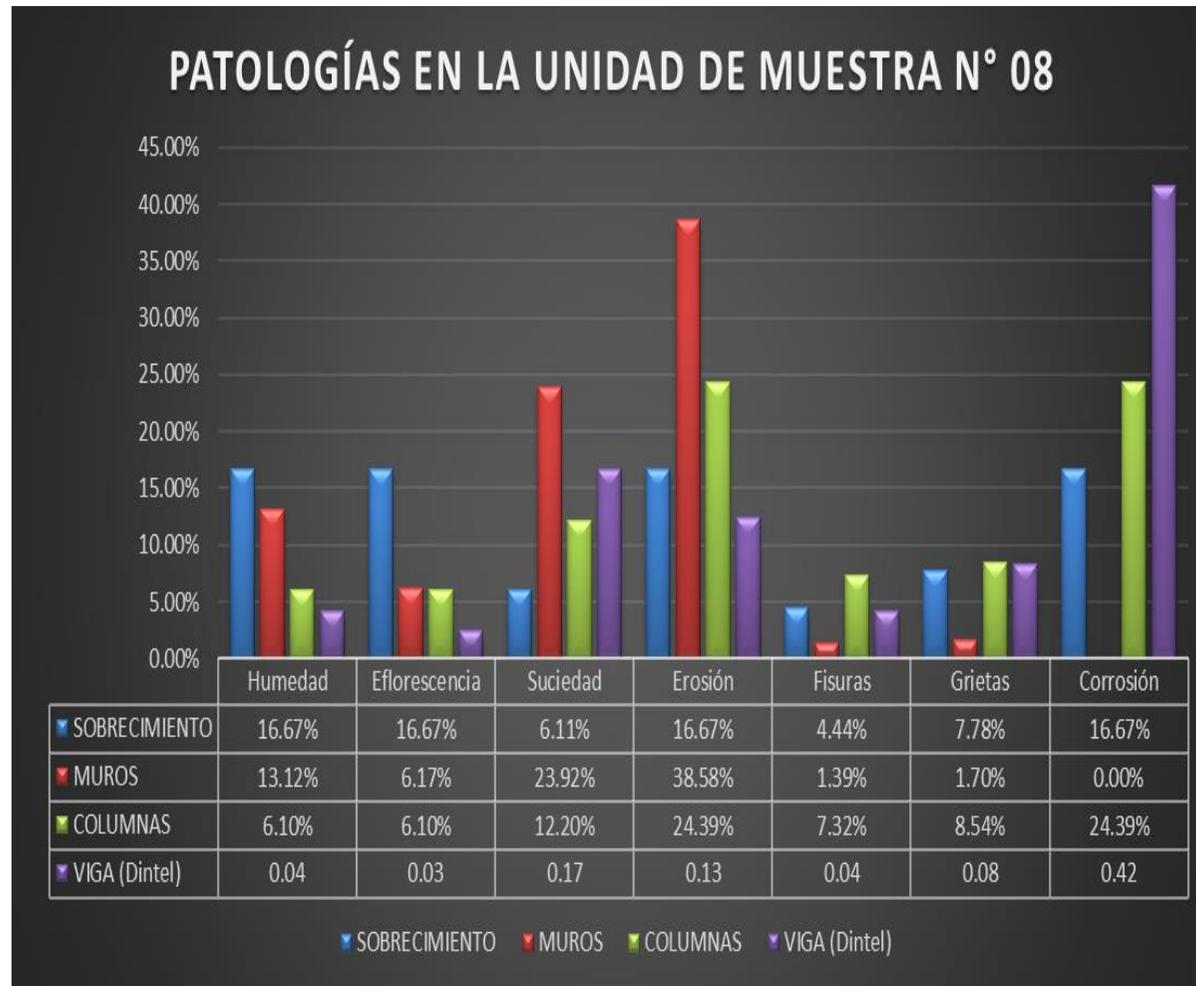
TABLA N° 10: Ficha de evaluación de Unidad de Muestra N° 08.

FICHA DE EVALUACIÓN												
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	"EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS Y ANÁLISIS SÍSMICO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO HERMANOS CÁRCAMO, DISTRITO DE PAITA – PIURA - 2021"					ELEMENTOS A ANALIZAR						
EVALUADORES	Bach. PAICO ADRIANO ERIKSON DANIEL Bach. VELA OJEDA KEVIN ALCIDES					ELEMENTO ESTRUCTURAL	SOBRECIMIENTO	MURO	COLUMNA	VIGA (DINTEL)		
FECHA DE EVALUACIÓN	SEPTIEMBRE DEL 2021					MEDIDAS	6.00 mt x 0.50 cm	6.00 mt x 3.6 mt	0.25 cm x 4.10 mt	3.00 mt x 0.40 cm		
ELEMENTO ESTRUCTURAL	ÁREA TOTAL (m ²)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m ²)	% DE ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA (m ²)	% DE ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	CANTIDAD:	3.00	3.00	4.00	1.00
Sobrecimiento	9.00	Humedad	1.50	16.67%	1.35	15.00%	Leve					
		Eflorescencia	1.50	16.67%			Leve					
		Suciedad	0.55	6.11%			Leve					
		Erosión	1.50	16.67%			Leve					
		Fisuras	0.40	4.44%			Leve					
		Grietas	0.70	7.78%			Leve					
		Corrosión	1.50	16.67%			Moderado					
Muros	64.80	Humedad	8.50	13.12%	9.80	15.12%	Leve					
		Eflorescencia	4.00	6.17%			Leve					
		Suciedad	15.50	23.92%			Leve					
		Erosión	25.00	38.58%			Moderado					
		Fisuras	0.90	1.39%			Leve					
		Grietas	1.10	1.70%			Leve					
		Corrosión	0.00	0.00%			No presenta					
Columnas	4.10	Humedad	0.25	6.10%	0.45	10.98%	Leve					
		Eflorescencia	0.25	6.10%			Leve					
		Suciedad	0.50	12.20%			Leve					
		Erosión	1.00	24.39%			Leve					
		Fisuras	0.30	7.32%			Leve					
		Grietas	0.35	8.54%			Leve					
		Corrosión	1.00	24.39%			Moderado					
Viga (Dintel)	1.20	Humedad	0.05	4.17%	0.12	10.00%	Leve					
		Eflorescencia	0.03	2.50%			Leve					
		Suciedad	0.20	16.67%			Leve					
		Erosión	0.15	12.50%			Leve					
		Fisuras	0.05	4.17%			Leve					
		Grietas	0.10	8.33%			Leve					
		Corrosión	0.50	41.67%			Severo					
RESULTADOS FINALES DE LA EVALUACIÓN												
ELEMENTOS EVALUADOS	ÁREA TOTAL (m ²)	ÁREA TOTAL AFECTADA	% DE ÁREA TOTAL AFECTADA	ÁREA TOTAL NO AFECTADA	% DE ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD						
Sobrecimiento	9.00	7.65	85.00%	1.35	15.00%	Severo						
Muro	64.80	55.00	84.88%	9.80	15.12%	Severo						
Columna	4.10	3.65	89.02%	0.45	10.98%	Severo						
Viga (Dintel)	1.20	1.08	90.00%	0.12	10.00%	Severo						



Fuente: Elaboración propia (2021).

GRÁFICO N° 22: Resultados de los tipos de patología en el cerco perimétrico – Unidad de Muestra N° 08.



Fuente: Elaboración propia (2021).

GRÁFICO N° 23: Resumen de patologías por elemento estructural en la unidad de muestra N° 08.



Fuente: elaboración propia (2021).

GRÁFICO N° 24: porcentaje de afectación total de los tipos de patologías en la unidad de muestra N° 08



Fuente. Elaboración propia (2021)

4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS SEGÚN FICHAS DE EVALUACIÓN:

Después de haber analizado las unidades de muestra (04 de ellas que se encuentran colindantes al Jr. Rosa Campusano y los 04 restantes colindantes a la calle Las Américas) del cerco perimétrico del estadio hermanos cárcamo, se ha concluido con los siguientes análisis de resultados.

- La unidad de muestra N.º 01 tiene una superficie total de 79.10 m², de lo cual se consiguió una superficie de patología de **64.80 m²** reflejando un **81.92 %** del total y una superficie sin daño de **14.30 m²** con un **18.08 %**, de los siguientes tipos de las patologías se han perfilado: Erosión (22.17%), fisuras (4.23%); eflorescencia (12.64%), suciedad (12.32%), grietas (6.62%), corrosión (5.39%), humedad (18.55%), obteniendo un grado de severidad Severo.
- La unidad de muestra N.º 02 tiene superficie global de 79.10 m² de lo cual se determinó una superficie de daño de **38.40 m²** reflejando un **48.55 %** del total, y una superficie sin daño de **40.70 m²** con un **51.45 %**, en esta muestra se identificaron los siguientes tipos de patologías: Erosión (21.37%), fisuras (0.77%); eflorescencia (3.16%), suciedad (5.64%), grietas (5.61%), corrosión (9.43%), humedad (2.56%) en el cual presenta un nivel de severidad Severo.
- La unidad de muestra N.º 03 tiene una superficie global de **79.10** m² de lo cual se determinó un área de daño de **55.05 m²** correspondiente al **69.60 %**, y un área sin daño de **24.05 m²** con un **30.40 %**, los siguientes tipos de las patologías identificadas en esta muestra: Erosión (21.07%), fisuras (4.83%); eflorescencia

(4.08%), suciedad (8.16%), grietas (8.10%), corrosión (16.52%), humedad (6.84%) en las que tiene un grado de severidad Severo.

- La unidad de muestra N.º 04 tiene una superficie global de 79.10 m² de lo cual se determinó un área de daño de **56.00 m²** correspondiente al **70.80 %**, y un área sin patología de **23.10 m²** con un **29.20 %**, en esta muestra identificó los siguientes tipos de patologías Erosión (30.41%), fisuras (4.89%); eflorescencia (4.24%), suciedad (7.52%), grietas (8.47%), corrosión (10.38%), humedad (4.89%) en el cual presenta un nivel de severidad Severo.
- La unidad de muestra N.º 05 tiene un área total de 79.10 m² de lo cual se obtuvo un área de patología de **59.95 m²** correspondiente al **75.79 %**, y un área sin patología de **19.15 m²** con un **24.21 %**, en dicha muestra se identificaron los siguientes tipos de patologías Erosión (28.64%), fisuras (4.26%); eflorescencia (4.13%), suciedad (18.18%), grietas (4.77%), corrosión (12.64%), humedad (3.17%) en el cual presenta un nivel de severidad Severo.
- La unidad de muestra N.º 06 tiene un área total de 79.10 m² de lo cual se obtuvo un área de patología de **60.85 m²** correspondiente al **76.93 %**, y un área sin patología de **18.25 m²** con un **23.07 %**, en esta muestra identificó los siguientes tipos de patologías Erosión (25.00%), fisuras (3.88%); eflorescencia (5.46%), suciedad (17.86%), grietas (6.41%), corrosión (10.23%), humedad (7.99%) en el cual presenta un nivel de severidad Severo.
- La unidad de muestra N.º 07 tiene una superficie total de 79.10 m² de lo cual se obtuvo un área de patología de **66.95 m²** correspondiente al **84.64 %**, y un área sin patología de **12.15 m²**

con un **15.36 %**, en esta muestra identificó los siguientes tipos de patologías: Erosión (24.30%), fisuras (3.12%); eflorescencia (10.53%), suciedad (9.59%), grietas (5.74%), corrosión (13.90%), humedad (17.46%) en el cual presenta un nivel de severidad Severo.

- La unidad de muestra N.º 08 tiene un área total de 79.10 m² de lo cual se obtuvo un área de patología de **67.38 m²** correspondiente al **85.18 %**, y un área sin patología de **11.72 m²** con un **14.85 %**, en esta muestra identificó los siguientes tipos de patologías Erosión (22.49%), fisuras (4.23%); eflorescencia (7.68%), suciedad (14.38%), grietas (6.43%), corrosión (20.20%), humedad (9.78%) en el cual presenta un nivel de severidad Severo.

TABLA N° 11: Cuadro de áreas (Afectación por muestra obtenida).

CUADRO DE ÁREAS (AFECTACIÓN POR MUESTRA OBTENIDA)						
MUESTRA N°	SOBRECIMENTOS (m2)	MUROS (m2)	COLUMNAS (m2)	VIGAS (m2)	AREA TOTAL (m2)	% RESPECTO AL 100%
M - 01	7.25	55.00	2.55	0.00	64.80	81.92%
M - 02	0.00	35.50	2.90	0.00	38.40	48.55%
M - 03	0.00	50.50	3.65	0.90	55.05	69.60%
M - 04	0.00	52.50	3.50	0.00	56.00	70.80%
M - 05	0.00	56.00	3.95	0.00	59.95	75.79%
M - 06	0.00	57.00	3.85	0.00	60.85	76.93%
M - 07	7.80	56.00	3.15	0.00	66.95	84.64%
M - 08	7.65	55.00	3.65	1.08	67.38	85.18%
TOTAL (m2)	22.70	417.50	27.20	1.98		

Fuente: Elaboración propia (2021).

TABLA N° 12: Cuadro de porcentajes por patologías encontradas.

NIVEL DE AFECTACIÓN POR PATOLOGÍAS ENCONTRADAS								
PATOLOGÍA	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	MUESTRA 04	MUESTRA 05	MUESTRA 06	MUESTRA 07	MUESTRA 08
Humedad	51.55%	6.62%	23.77%	11.50%	7.64%	18.89%	51.55%	40.05%
Eflorescencia	35.11%	8.16%	14.18%	9.96%	9.96%	12.92%	31.10%	31.44%
Suciedad	34.25%	14.59%	28.38%	17.67%	43.83%	42.21%	28.30%	58.89%
Erosión	61.61%	55.25%	73.23%	71.46%	69.07%	59.11%	71.75%	92.14%
Fisuras	11.75%	1.99%	16.81%	11.50%	10.28%	9.18%	9.20%	17.32%
Grietas	18.40%	14.51%	28.17%	19.91%	11.50%	15.16%	16.96%	26.35%
Corrosión	14.97%	24.39%	57.42%	24.39%	30.49%	24.39%	41.06%	82.72%
% TOTAL	227.63	125.52	241.96	166.38	182.76	181.87	249.92	348.90
% EN AREA T.	81.92%	48.55%	69.60%	70.80%	75.79%	76.93%	84.64%	85.18%
Humedad	18.55%	2.56%	6.84%	4.89%	3.17%	7.99%	17.46%	9.78%
Eflorescencia	12.64%	3.16%	4.08%	4.24%	4.13%	5.46%	10.53%	7.68%
Suciedad	12.32%	5.64%	8.16%	7.52%	18.18%	17.86%	9.59%	14.38%
Erosión	22.17%	21.37%	21.07%	30.41%	28.64%	25.00%	24.30%	22.49%
Fisuras	4.23%	0.77%	4.83%	4.89%	4.26%	3.88%	3.12%	4.23%
Grietas	6.62%	5.61%	8.10%	8.47%	4.77%	6.41%	5.74%	6.43%
Corrosión	5.39%	9.43%	16.52%	10.38%	12.64%	10.32%	13.90%	20.20%

Fuente: Elaboración propia (2021).

4.1.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS SEGÚN ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA (ANEXO N° 11).

Según los resultados del ensayo de esclerometría, obtendremos los siguientes datos:

TABLA N° 13: Resultados de ensayo de esclerometría.

Código de Muestra	Elemento Estructural	R promedio	Fck (kg/cm ²)
M-1	Sobrecimiento	38.06	378.13
M-2	Sobrecimiento	39.8	408.50
M-1	Columna	30.07	252.73
M-2	Columna	30.08	253.80
M-3	Columna	31.1	259.27

Fuente: Ensayo de esclerometria (2021).

Concluyendo al ANÁLISIS que:

- Para la cimentación se evaluaron dos muestras, obteniéndose un índice de rebote promedio de 38.9 que equivale a 393.81kg/cm², concluyendo que la cimentación SI CUMPLE con lo mínimo requerido para concreto estructural (>175kg/cm²) por la normatividad vigente E.030 CONCRETO ARMADO.
- Para las columnas se evaluaron tres muestras, obteniéndose un índice de rebote promedio de 30.9 que equivale a 255.27kg/cm², concluyendo que las columnas SI CUMPLEN con lo mínimo requerido para concreto estructural (>175kg/cm²) por la normatividad vigente E.030 CONCRETO ARMADO.

4.1.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS SEGÚN CÁLCULO ESTRUCTURAL (ANEXO N° 13).

❖ ALCANCE:

El presente proyecto comprende la evaluación estructural del cerco perimétrico del Estadio Hermanos Cárcamo con Cimentación de cimientos corridos, solados y columnas, con una dosificación de $F'c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$. Sobre Cimientos con una dosificación de $F'c = 175 \text{ Kg/cm}^2 + 30\%$ de Piedra mediana, (Columnas, Viga collarín), con un $F'c = 210\text{Kg/cm}^2$; Necesarias para él un buen funcionamiento Estructural del Proyecto.

❖ MODOS DE VIBRACIÓN Y PERIODO FUNDAMENTAL:

Con las secciones del redimensionamiento elaboramos el modelo matemático en el software ETABS V.16.2.0, asignando las cargas previamente determinadas. Realizamos el análisis dinámico modal espectral lineal, obteniendo los siguientes modos de vibración:

TABLA N° 14: Datos obtenidos del software ETABS V.16.2.0.

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX
Modal	1	0.388	0.7772	0	0	0.7772	0	0	0
Modal	2	0.364	0	0	0	0.7772	0	0	0
Modal	3	0.318	0.2228	0	0	1	0	0	0
Modal	4	0.316	0	0	0	1	0	0	0
Modal	5	0.02	0	0.8788	0	1	0.8788	0	0.8788
Modal	6	0.02	0	0	0	1	0.8788	0	0
Modal	7	0.018	0	0.1212	0	1	1	0	0.1212
Modal	8	0.017	0	0	0	1	1	0	0

Fuente: Análisis estructural del cerco perimetrico del estadio Hermanos Cárcamo – Paíta, Piura, Peru. (2021).

Podemos apreciar que el periodo fundamental de la estructura es 0.388 segundos, el modo fundamental es predominantemente traslacional con 77.72% de participación en X, el segundo modo es traslacional de Y y de 87.88% en Z no presenta.

Por lo tanto no se cumple con el 90% de masa participativa en cada dirección, como lo establece la norma E.030. Se han considerado 8 modos de vibración para verificar si se cumple con esta condición.

1. CONTROLES A EFECTUAR:

Según la Norma E.030 de diseño sismorresistente, deben determinarse:

IMAGEN N° 08: Norma E.030 de diseño sismorresistente

5.1 Determinación de Desplazamientos Laterales

Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por $0,75 R$ los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

Fuente: Análisis estructural del cerco perimetrico del estadio Hermanos Cárcamo – Paita, Piura, Peru. (2021).

Tratándose de una edificación irregular se ha multiplicado a los desplazamientos por R en cada dirección, se obtiene entonces:

En la dirección X-X y en dirección Y-Y los desplazamientos máximos

TABLA N° 15: Datos obtenidos del software ETABS V.16.2.0.

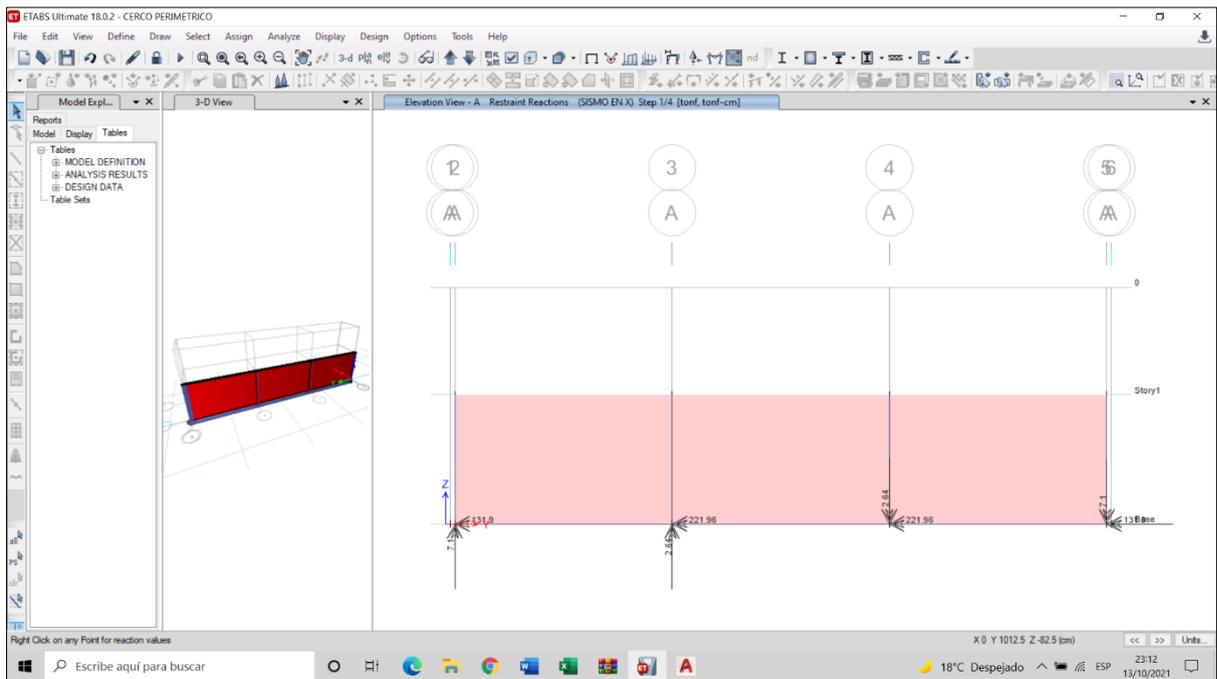
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Direction	Max Drift cm	Avg Drift cm	Ratio
Story1	Modal	LinModEigen	Mode	2		X	0.038	0	19350000000...
Story1	Modal	LinModEigen	Mode	3		X	0.0532	0.0238	2.238
Story1	Modal	LinModEigen	Mode	4		X	0.0516	0	10270000000...
Story1	Modal	LinModEigen	Mode	5		Y	0.045	0.0334	1.349
Story1	Modal	LinModEigen	Mode	6		Y	0.0498	0	86392459188
Story1	Modal	LinModEigen	Mode	7		Y	0.0331	0.0018	18.224
Story1	Modal	LinModEigen	Mode	8		Y	0.0367	0	45218508697
Story1	SISMO EN X	LinStatic	Step By Step	1		X	0.7673	0.6613	1.16
Story1	SISMO EN X	LinStatic	Step By Step	2		X	0.7673	0.6613	1.16
Story1	SISMO EN X	LinStatic	Step By Step	3		Y	0.0021	0.0019	1.06
Story1	SISMO EN X	LinStatic	Step By Step	4		X	0.7673	0.6613	1.16
Story1	SISMO EN Y	LinStatic	Step By Step	1		Y	0.0021	0.0019	1.06
Story1	SISMO EN Y	LinStatic	Step By Step	2		Y	0.0021	0.0019	1.06
Story1	SISMO EN Y	LinStatic	Step By Step	3		Y	0.0021	0.0019	1.06
Story1	CM	Combination				Y	0.002	0	1.297E+16

Fuente: Análisis estructural del cerco perimetrico del estadio Hermanos Cárcamo – Paita, Piura, Peru. (2021).

Por la tanto según con lo establecido por la norma E.0.30 en cada dirección no se cumple con los desplazamientos mínimos con la fuerza de sismo en la dirección ya que en X tenemos desplazamientos de 0.7673 cm

2. VERIFICACION DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES:

IMAGEN N° 09: Imágenes obtenidos del análisis estructural mediante el software ETABS V.16.2.0.



Fuente: Análisis estructural del cerco perimetrico del estadio Hermanos Cárcamo – Paíta, Piura, Peru. (2021).

VERIFICACIÓN DE LA SECCIÓN DE LA COLUMNAS DE CONFINAMIENTO:

Según el Art. 20.5 de la Normal Técnica de Estructuras E.070 – Albañilería; el peralte mínimo de la columna de confinamiento es de 15 cm. por tanto **el peralte no cumple**. La sección a.3 del Art. 27.3 de la norma antes mencionada, señala que la sección de las columnas no será menor a $15t$ (siendo t el espesor efectivo del muro).

Sección existente > Sección mínima

$0.13 \text{ cm} \times 0.25 \text{ cm} = 325 \text{ cm}^2$ > $0.15 \text{ cm} \times 0.13 \text{ cm} = 195 \text{ cm}^2$

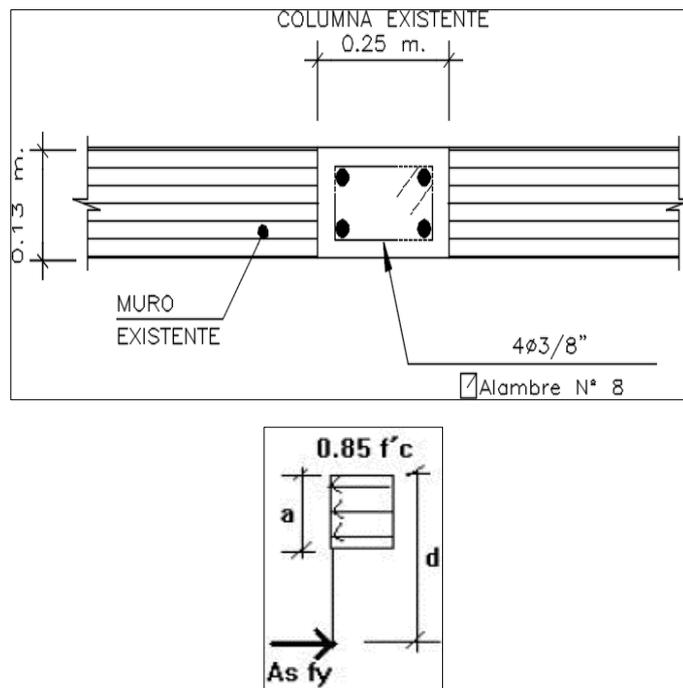
Por tanto, **la sección cumple** con lo mínimo requerido.

VERIFICACIÓN DE LA COLUMNA POR COMPRESIÓN:

No aplica por ser un muro no portante

VERIFICACIÓN DE ACERO TRANSVERSAL EN LA COLUMNA EXISTENTE:

IMAGEN N° 10: Detalles de la columna existente.



Fuente: Análisis estructural del cerco perimetrico del estadio Hermanos Cárcamo – Paita, Piura, Peru. (2021).

Peralte columna = 13 cm

Ancho columna = 25 cm

$F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Estribos $\varnothing =$ Alambre N° 8

$F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

Recubrimiento = 2.5 cm

$d = 10.50 \text{ cm}$

$a = d/5 = 2.1 \text{ cm}$

Por el método de Charles S. Whitney, verificando el estado de resistencia última.

$$A_s = \frac{M_u}{f_y(d-a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c * b}$$

Iterando tenemos:

A_s	=	2.62	cm ²
A	=	2.96	cm
A_s	=	2.75	cm ²
A	=	3.11	cm
A_s	=	2.77	cm ²
A	=	3.13	cm
A_s	=	2.78	cm ²
A	=	3.13	cm

Tomamos $A_s = 2.78 \text{ cm}^2$

Columna existente = 2 Ø 3/8"

$A_s(e) = 1.42 \text{ cm}^2$

Por tanto, **el acero de refuerzo en la columna no cumple con el diseño por flexión.**

VERIFICACIÓN DE LOS ESTRIBOS EN LA COLUMNA EXISTENTE:

La resistencia del concreto es:

$$V_c = 0,53 \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot w \cdot d$$

$$V_c = 2,980 \text{ kg}$$

Y la cortante última es: $V_u = 605.73 \text{ kg}$.

Por tanto, no es necesario colocar estribos ya que la resistencia del concreto es suficiente, sin embargo, la sección a.3 del Art. 27.3 de la norma E.070 señala que el mínimo de estribos es de Ø 6mm, 1 @ 5, 4 @ 10, r @ 25 cm, los estribos en la

columna no cumplen según calculo y verificando en ETABS la cuantía mínima para las columnas es 6.25 cm².

V. DISCUSIÓN:

Se logró el objetivo general que determina la evaluación de las patologías y el comportamiento sísmico de los elementos estructurales del cerco perimétrico del estadio Hermanos Cárcamo, a partir de los resultados obtenidos, estos se compararán con algunos proyectos existentes, tales como:

1. A diferencia de Urrunaga Crisanto, (2016) que su tipo de patología más evidente es la degradación, con una superficie total de 576 m²; dentro de nuestra investigación, la patología con mayor evidencia es la Erosión, con una superficie de 207.85 m².
2. A diferencia de Maryori Tatiana Carrión Silva (2019) el daño más evidente tiene como porcentaje 9.7 % del área total, siendo la erosión su patología presentada. En segundo lugar se tuvo a la eflorescencia en un 1.90%, seguidamente se obtuvo fisuras con un porcentaje de 1.70%, en cuarta posición, obtenemos grietas con un 1.40%; y el desprendimiento se presenta en un 0.19%; por el otro lado, en nuestra investigación obtuvimos los siguientes resultados: Un 69.20% de Humedad, seguidamente le sigue un 37.48% de corrosión, luego tenemos un 34.52% de suciedad, en cuarto lugar tenemos un 26.45% de humedad, siguiendo la patología de eflorescencia con un 19.10%, en sexto lugar aparecen las grietas con un 18.87% y como ultima patología tenemos las fisuras con un 11.00%.
3. En concordancia con Joan Jesús Marchena Gámez (2019) la patología con más relevancia en afectación fue la Erosión con un área total de 68.87 m² que equivale al 13.08 %, esta patología tiene mayor presencia en los muros; por lo que, en nuestra investigación la patología con mayor presencia es la erosión con un área total de 207.85 m² que corresponde al 32.10%, dicha patología se encuentra con mayor presencia en muros.

4. A diferencia de Caroca H. (2010) que su objetivo consiste en llevar a cabo una caracterización evaluativa acerca de los muros que se ubican en todo el perímetro del edificio, en nuestra investigación se tuvo como objetivo evaluar las patologías y el comportamiento sísmico en los elementos estructurales del cerco perimétrico del estadio hermanos cárcamo.
5. A diferencia de (Florentín M, Granada R. 2009), que su situación se obtuvo que un cierto porcentaje de 75% de falla fue por la mano de obra por no tener bien en claro las especificaciones técnicas; en nuestra investigación se ha determinado que la construcción del cerco perimétrico del estadio hermanos cárcamo a carecido presencia de personal técnico debido a la falta de criterio a la hora de la ejecución.

Dicho lo anterior, cabe precisar que se han cumplido nuestros objetivos tanto generales como específicos de: Identificar, determinar y conocer diferentes patologías existentes y el comportamiento sísmico en los elementos estructurales del cerco perimétrico del estadio Hermanos Cárcamo del Distrito de Paita - Provincia de Paita - Departamento de Piura.

V. CONCLUSIONES:

De los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

- Una vez llevada a cabo la evaluación visual, se observó e identificó diversas patologías como: Humedad, eflorescencia, suciedad, erosión, fisuras, grietas y corrosión; luego de ello se realizó el ensayo de esclerometría donde se determinó la resistencia del concreto, estando este en un nivel aceptable tanto en columnas como en cimentación cumpliendo con un mínimo requerido de concreto estructural $F'c=175\text{kg/cm}^2$.
- Habiendo identificado los tipos de patologías en el cerco perimétrico del estadio Hermanos Cárcamo, podemos destacar lo siguiente: La erosión fue el daño con mayor presencia en todas las muestras de este estudio, dando un área total afectada de 207.85 m² de un total de 623,20 m²

- Luego de estudiar los tipos de patologías presentes en todas las muestras, se concluye: La patología con menor presencia es la fisura teniendo un área afectada de 17.60 m² de un total de 623.20 m².
- Después de haber obtenido los resultados de las patologías en el cerco perimétrico del Estadio Hermanos cárcamo, se considera que tiene un nivel de severidad Moderado en toda la muestra obtenida.
- Luego de visualizar el cerco perimétrico, llegamos a la conclusión de que hay muros con diferentes medidas de altura, es por ello que en dicha construcción no se ah respetado la Norma Técnica Peruana (NTP), en albañilería según la norma E070 que nos dice que los muros pueden estar a una de altura de 2.70 mt a 3.00 mt.

VII. RECOMENDACIONES:

- Se propone efectuar un adecuado mantenimiento en los elementos estructurales del cerco perimétrico donde existe mayor presencia de patologías, contando siempre con un buen Planeamiento de trabajo y el adecuado personal en la ejecución de dicha actividad: Ingeniero Supervisor o inspector, ingeniero residente, ingenieros especialistas, asistentes, maestro de obra, mano de obra calificada y no calificada.
- En esta investigación se conoció que el daño con mayor presencia es la erosión en muros. Se sugiere limpiar la parte desgastada, realizando un raspado con espátula hasta encontrar un material sólido, luego hacer una mezcla de mortero con dosificación 1: 3, luego se aplica un aditivo impermeabilizante (epoxi) este aditivo se aplica al nuevo concreto conecta el ladrillo.
- Se sugiere también para las fisuras de superficies moderadas, considerar la aplicación de selladores altamente flexibles elástico, también se puede considerar una inyección de mortero o la utilización de resonadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. **Urrunuga Crisanto, Henry Alexis. 2016.** Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio Campeones del 36, distrito de Sullana, provincia de Sullana, región Piura, Agosto – 2016. [tesis, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote] 2016. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1296>.
2. **Marchena Gamez, Jhoan Jesus. 2019.** Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 88038 ubicado en el centro poblado Cascajal Alto, distrito de Chimbote, provincia del Santa, Region Ancash, setiembre – 2018. [tesis Universidad Católica los Ángeles de Chimbote] 2019. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/9012>.
3. **Carrion Silva, Maryori Tatiana. 2019.** Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del hospital provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad – mayo 2018. [tesis Universidad Católica los Ángeles de Chimbote] 2019. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/9011>.
4. **Caroca Gallardo, Hugo Ivan. 2012.** Identificación y evaluación de las lesiones constructivas en los muros exteriores de los edificios del campus Lircay de la universidad de Talca en la ciudad de Talca, construidos entre el año 2000 y 2010. [tesis Universidad de Talca (Chile). Escuela de Ingeniería en Construcción.] 2012. <http://dspace.otalca.cl/handle/1950/9216>.
5. **Mogollon vizueta, eder javier. 2018.** Determinación y evaluación de las patologías en el cerco perimétrico construido con el sistema estructural de albañilería confinada, ubicada en la institución educativa N° 15511 “San Martin de Porres” distrito de Pariñas, provincia de Talara, región Piura. [tesis,

Universidad Católica los Ángeles de Chimbote] 2018.
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/4292>.

6. **Vasquez Velarde, Omar Jacks. 2018.** Patologías del cerco perimétrico del campus de la Universidad Nacional del Santa, tramos Av. Central y futura Vía Expresa, distrito de Nuevo Chimbote, Ancash – 2018 – propuesta de mejoramiento. [tesis, Universidad Cesar Vallejo] 2018.
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/41357>.
7. **Zapata Canayo, Jose Luis de Jose. 2017.** Evaluar las patologías producidas por la Napa Freática y Elaborar una propuesta de mejora en el Cerco Perimétrico y Pabellón 1 de la I.E.P. Emblemática Pedro del Distrito de Chimbote – Provincia del Santa – Región Ancash - 2017. [tesis, Universidad Cesar Vallejo] 2017. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/10238>.
8. **Aranzamendi Paredes, Rosali. 2016.** Prevalencia de la patología benigna de vesícula y de vías biliares en pacientes de los Hospitales Honorio Delgado y Goyeneche en el 2014. [tesis, Universidad Nacional de San Agustín] 2016.
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3481>.
9. **Ruiz del Castillo Luis Carlos, Pinedo Robalino luis. 2014.** Patologías orales en hospitales y centros de salud del MINSA de la provincia de Maynas, 2013. [tesis, Universidad Nacional De La Amazonía Peruana] 2014.
<http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/2235>.
10. **Condori Chillhuani, Yulisa Leonarda. 2018.** Correlación ecográfica y hallazgos quirúrgicos en pacientes colecistectomizados en los hospitales de la ciudad del Cusco durante el periodo 2012-. [tesis, Universidad Andina del Cusco] 2018. <https://hdl.handle.net/20.500.12557/1672>.
11. **Hernandez Sandoval, Ana Patricia. 2018.** Determinación y evaluación de las patologías del cerco perimétrico en albañilería confinada del centro de educación técnico productivo Chulucanas – CETPRO Chulucanas, distrito

Chulucanas, provincia Morropón, departamento Piura, octubre – 2017. [tesis, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote] 2018.
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/2949>.

12. Basilio Infantes, Mateo Jesus. 2018. Determinación y evaluación de las patologías en sobrecimientos, columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal del distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, región Ancash, marzo - 2017. [tesis, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote] 2018.
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/2321>.

13. Bautista De La Cruz, Jorge. 2018. Determinación y evaluación de las patologías en albañilería confinada del cerco perimétrico del puesto de salud 27 de Octubre de Ñahuinpuquio, distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, octubre 2017. [tesis, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote] 2018.
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/4654>.

14. Valdiviezo Dioses, Guillermo Jair. 2018. Determinación y evaluación de patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico tramo lateral izquierdo de la Universidad de Piura - UDEP, distrito de Piura, provincia de Piura, región de Piura, octubre - 20. Tesis, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote] 2018.
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/4744>.

15. Río Bueno, Alfonso del. 2008. Patología, reparación y refuerzo de estructuras de hormigón armado de edificación. [tesis, Archivo Digital UPM] 2008.
<http://oa.upm.es/1159/>.

16. Canales Cahua, Luis Angel. 2020. Evaluación de patologías en viviendas existentes para uso de residencia estudiantil de la localidad de Chullunquiani - Juliaca. [tesis, Universidad Peruana Union] 2020.
<http://hdl.handle.net/20.500.12840/3453>.

- 17. Ardila Tovar, Jorge Enrique. 2019.** Estudio patológico por humedades en los muros exteriores e interiores en las casas que conforman el conjunto residencial Guazuca en el municipio de Guasca. [tesis, Universidad Santo Tomas] 2019. <http://hdl.handle.net/11634/20826>.
- 18. Olivares Chavez, Ysac Alexander. 2017.** Evaluaciones patológicas de la construcción y tratamientos técnicos en los colegios nacionales del sector Pamplona Alta del distrito San Juan de Miraflores, Lima 2017. [tesis, Universidad Cesar Vallejo] 2017. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/26492>.
- 19. Díaz Carrera, José Aníbal Aníbal. 2014.** Patologías más incidentes en edificios de instituciones educativas de la zona urbana de los Baños del Inca, Cajamarca.[tesis, Universidad Nacional de Cajamarca] 2014. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/369>.
- 20. Wong Oñate, Luis. 2017.** Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras porticadas en la Institución Educativa Primaria 35003 Mariano Melgar. Huariaca, Pasco - abril, 2016. [tesis, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote] 2017. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/283>.
- 21. Matamoros Huayllani, Freddy Alfredo. 2015.** Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las plataformas deportivas de las Instituciones Educativas del Distrito de Huancavelica Provincia de Huancavelica. [tesis, Universidad Nacional de Huancavelica] 2015. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/259>.
- 22. Vasquez Garcia, Juan Carlos. 2018.** Determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del colegio Fe Alegría N°.- 15, distrito de Castilla, provincia de Piura,

región Piura – noviembre 2017. [tesis, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote]2018. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/4971>.

23. Jiménez Cáceres, Mónica Karen. 2018. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa María Reina de la Paz, Distrito de Pariñas, Región Piura, Agosto - 2016. [tesis, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote] 2018. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/2850>.

24. Lavado Pisco, Roman Miguel. 2020. Determinación y evaluación de los tipos de patologías en las viviendas de albañilería confinada autoconstruidas en el sector Vista Alegre del barrio de Calvario de la ciudad de Moyobamba-San Martín-2017. [tesis, Universidad Cesar Vallejo] 2020. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/40090>.

25. Castillo Alvarado, Jorge Antonio. 2016. Identificación y evaluación de patologías que inciden en la determinación de la condición operativa de las losas deportivas de concreto en el distrito de San Juan de Lurigancho. Lima en el 2016. [tesis, Universidad Cesar Vallejo] 2016. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/18404>.

26. Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones, (RNE). 2020. Normas de Estructuras 2020. <https://www.gob.pe/institucion/sencico/informes-publicaciones/887225-normas-del-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>.

27. Roman Chauca, John Wilson. 2017. Evaluación y Propuesta de Mejora de las Patologías del Concreto en el Estadio Municipal la Alameda del Distrito de Macate – Provincia del Santa - 2017. [tesis, Universidad César Vallejo] 2017. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/10233>.

28. Olivares Chavez, Ysac Alexander. 2017. Evaluaciones patológicas de la construcción y tratamientos técnicos en los colegios nacionales del sector

Pamplona Alta del distrito San Juan de Miraflores, Lima 2017. [tesis, Universidad César Vallejo] 2017. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/26492>.

29. Saldaña Cortez, Eduardo Antonio. Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado en vigas, columnas y muro de albañilería del mercado Buenos Aires, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, septiembre 2016. [tesis, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote]2016. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/323>.

30. Villanueva Alcalde, Angela Viviana. Evaluación de patologías en edificaciones de cinco instituciones educativas públicas del distrito de pimentel-chiclayo. [tesis, Universidad Señor de Sipán]2018. <https://hdl.handle.net/20.500.12802/5034>.

31. Mejia Duran, Carlos Raul. 2018. Guía de procedimiento para la determinación y evaluación de patologías en la construcción en edificaciones de concreto armado en Huaraz – Ancash - 2017. [tesis, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote] 2018. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/2714>.

32. Devoto Patiño, Jorge Antonio. 2018. Influencia de las patologías en la durabilidad del concreto armado de edificaciones en zonas cercanas al mar en la ciudad de Paita – Piura 2015. [tesis, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote] 2018. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/3799>.

33. Laguna Chite, Milagros Natali, Mamani Antipuestas, Alonso Dorian. 2019. Evaluación, diagnóstico y reparación de los elementos de concreto en el Complejo Recreacional Municipal Los Humedales de Ite, provincia Jorge Basadre Grohmann, Tacna - 2019. [tesis, Universidad Privada de Tacna] 2019. <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/UPT/1435>.

34. Yanqui Machaca, Abdon arturo. 2015. Evaluación de vida útil en estructuras de concreto armado afectadas por corrosión y acción del medio ambiente

Azángaro 2015. [tesis, Universidad Alas Peruanas] 2015.
<https://hdl.handle.net/20.500.12990/417>.

35. Pancca Calsin, , Erika Leonor. 2019. Caracterización y evaluación de los muros de albañilería artesanal informal de las viviendas del distrito de San Miguel, provincia de San Román - Puno. [tesis, Universidad Peruana Unión] 2019. <http://hdl.handle.net/20.500.12840/1786>.

36. Mamani Ramos, Luis Alipio, Huarcaya Ccamapaza, Ronald. 2018. Identificación y evaluación de patologías en viviendas autoconstruidas en los barrios urbano marginales de la ciudad de Puno. [tesis, Universidad Nacional del Altiplano] 2018. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/11111>

ANEXOS

ANEXO N° 01

Solicitud presentada al Instituto Peruano del Deporte (IPD) – Sede Piura.

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERU: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"

SOLICITUD: SE SOLICITA PERMISO PARA REALIZAR ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO HERMANOS CÁRCAMO DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE PAITA - PIURA.

SR.

DIRECTOR DEL INSTITUTO PERUANO DEL DEPORTE – SEDE PIURA.

Yo, Kevin Alcides Vela Ojeda, identificado con DNI N° 71250178, con domicilio en la Urb. 11 de Abril, Mz F4, Lote 2ª – Distrito y Provincia de Piura; y Erikson Daniel Paico Adriano, identificado con DNI N° 71378658, con domicilio en el Asentamiento Humano 01 de Junio, Mz A, Lote 11 – Distrito y Provincia de Paita; ambos de nacionalidad peruana y Tesistas de la Universidad Cesar Vallejo - Piura, con el debido respeto exponemos lo siguiente:

Que, debido a que nos encontramos desarrollando nuestro proyecto de investigación (Tesis) denominado: "Evaluación de las patologías en los elementos estructurales del cerco perimétrico del estadio Hermanos Cárcamo, del Distrito de Paita - Provincia de Paita - Departamento de Piura" y por ser este un tipo de investigación *Cuantitativa* (misma que necesita de resultados en campo), nos vemos en la necesidad de solicitarle a usted como Director Del Instituto Peruano Del Deporte – Sede Piura, nos brinde las facilidades para desarrollar 04 ensayos de Esclerometria (ensayos 0% destructivos), los mismos que nos van a permitir conocer la resistencia del concreto con el que cuenta el Estadio Hermanos Cárcamo del Distrito y Provincia de Paita.

Sin otro particular y a la espera de su alentadora respuesta a nuestra solicitud, quedamos de Ud., por ser de justicia.

Piura, 16 de Setiembre del 2021.

Atentamente,


Kevin Alcides Vela Ojeda
DNI N° 71250178


Erikson Daniel Paico Adriano
DNI N° 71378658

Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 02

Respuesta del Instituto Peruano del Deporte (IPD) – Sede Piura; a la solicitud presentada.

	PERÚ	Ministerio de Educación	Instituto Peruano del Deporte	 Firma Digital	Firmado digitalmente por BENITES AGURTO, Javier Dario PAU 20135557444 Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 05.10.2021 14:04:27 -05:00
<i>"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"</i> <i>"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"</i>					
Lima, 06 de Octubre del 2021 CARTA N° 000003-2021-CRDPI/IPD					
Sr.					
VELA OJEDA KEVIN ALCIDES					
Referencia: Respuesta a Solicitud. Exp. N° 0016277-2021					
De nuestra consideración:					
Sirva la presente para hacerle llegar nuestro más afectuoso saludo a nombre del Consejo Regional del Deporte de Piura y a la vez manifestarle que no contamos con personal que le pueda facilitar el ingreso en el estadio Hermanos Cárcamo. Razón por la cual no es posible su petición.					
Sin otro en particular y agradeciéndoles su gentil concurrencia, quedamos de Ud.					
Firmado Digitalmente JAVIER DARIO BENITES AGURTO PRESIDENTE DEL CRD PIURA					
(JBA/fpm)					
 BICENTENARIO PERU 2021	 INSTITUTO PERUANO DEL DEPORTE	www.ipd.gob.pe	Calle Madre de Dios 463, Cercado de Lima (Tribuna Sur - Estadio Nacional) Central: (01) 204 - 8420		
Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el Instituto Peruano del Deporte, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: https://sgd.ipd.gob.pe/verifica/inicio.do e ingresando el siguiente código de verificación: NMSIDYY					

Fuente: Instituto Peruano del Deporte (IPD) – Sede Piura.(2021).

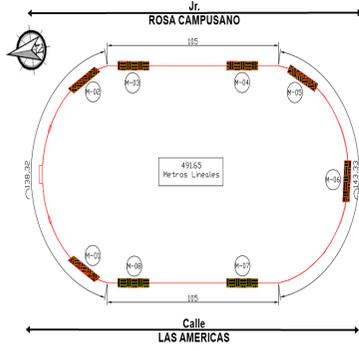
ANEXO N° 03

Formato de Ficha de Evaluación.

FICHA DE EVALUACIÓN							
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	"EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS Y ANÁLISIS SÍSMICO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO HERMANOS CÁRCAMO, DISTRITO DE PAITA – PIURA - 2021"						
EVALUADORES	Bach. PAICO ADRIANO ERIKSON DANIEL Bach. VELA OJEDA KEVIN ALCIDES						
FECHA DE EVALUACIÓN	SEPTIEMBRE DEL 2021						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	ÁREA TOTAL (m²)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m²)	% DE ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA (m²)	% DE ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
Sobrecimiento		Humedad					
		Eflorescencia					
		Suciedad					
		Erosión					
		Fisuras					
		Grietas					
Muros		Humedad					
		Eflorescencia					
		Suciedad					
		Erosión					
		Fisuras					
		Grietas					
Columnas		Humedad					
		Eflorescencia					
		Suciedad					
		Erosión					
		Fisuras					
		Grietas					
Viga (Dintel)		Humedad					
		Eflorescencia					
		Suciedad					
		Erosión					
		Fisuras					
		Grietas					
	Corrosión						
RESULTADOS FINALES DE LA EVALUACIÓN							
ELEMENTOS EVALUADOS	ÁREA TOTAL (m²)	ÁREA TOTAL AFECTADA	% DE ÁREA TOTAL AFECTADA	ÁREA TOTAL NO AFECTADA	% DE ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
Sobrecimiento							
Muro							
Columna							
Viga (Dintel)							



VISTA PLANTA DEL ESTADIO (DISEÑADO EN AUTOCAD)



Calle LAS AMERICAS

DETALLE DEL MURO (DISEÑADO EN AUTOCAD)

Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 04

Ubicación del estadio según plano catastral (2017) de la Municipalidad Provincial De Paita.



Fuente: Municipalidad Provincial de Paita (2021).

ANEXO N° 05

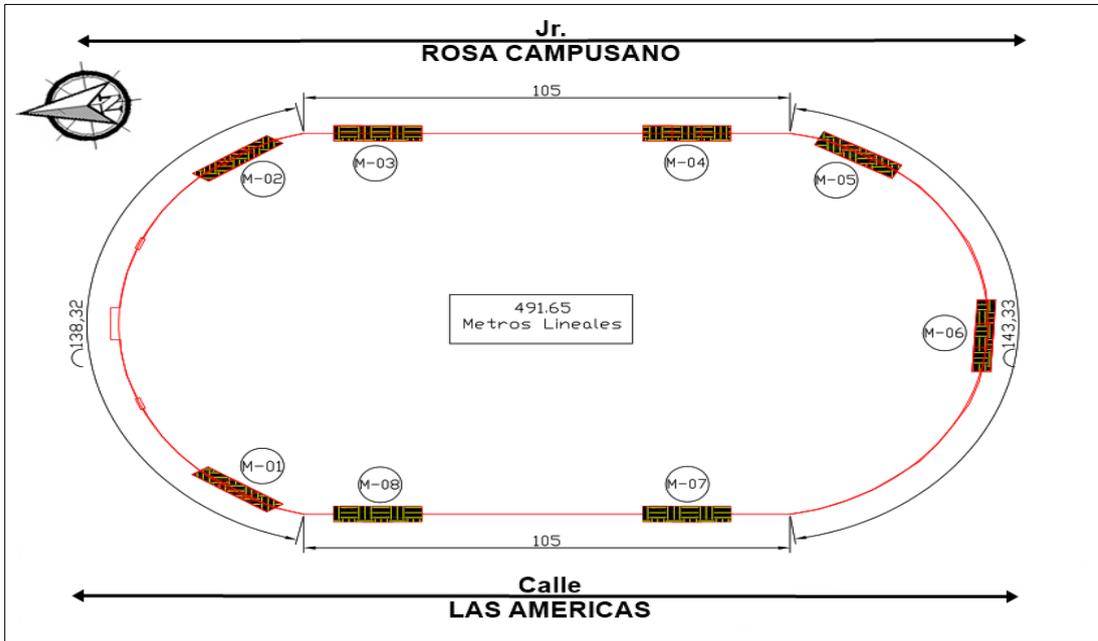
Ubicación del estadio Hermanos Cárcamo – Paita, Piura, Perú.



Fuente: Google Maps (2021).

ANEXO N° 06

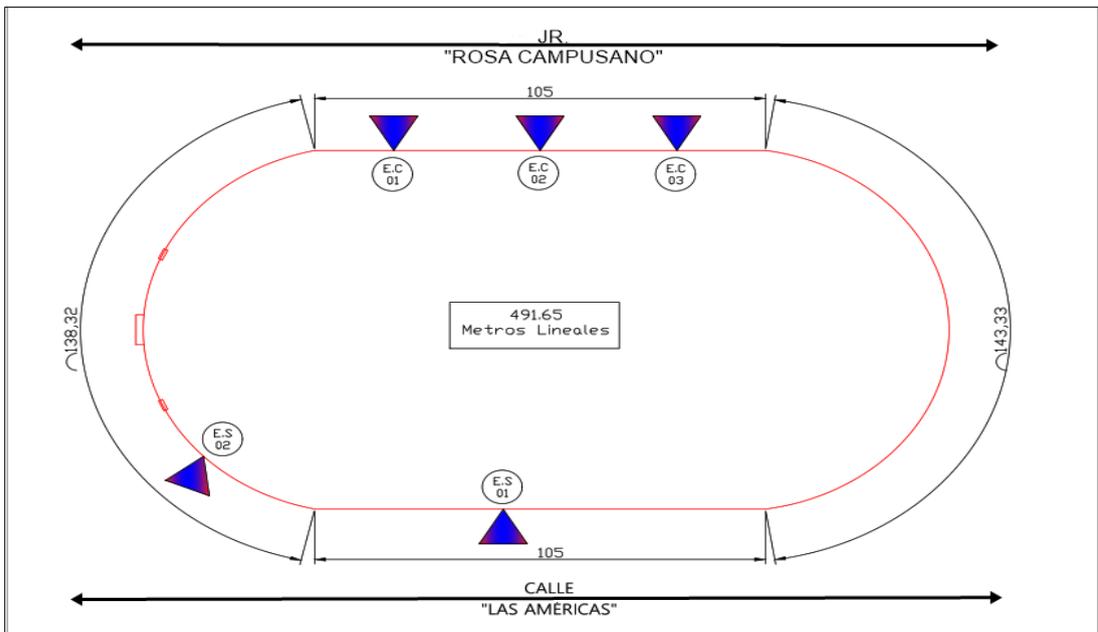
Ubicación de las muestras obtenidas en el cerco perimetrico del estadio
Hermanos Carcamo.



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 07

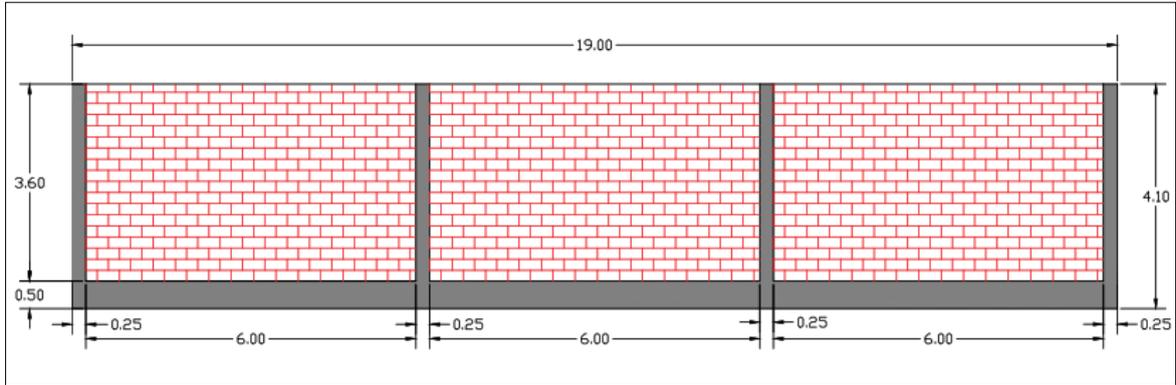
Ubicación de los ensayos de esclerometría en el cerco perimetrico del estadio
Hermanos Carcamo.



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 08

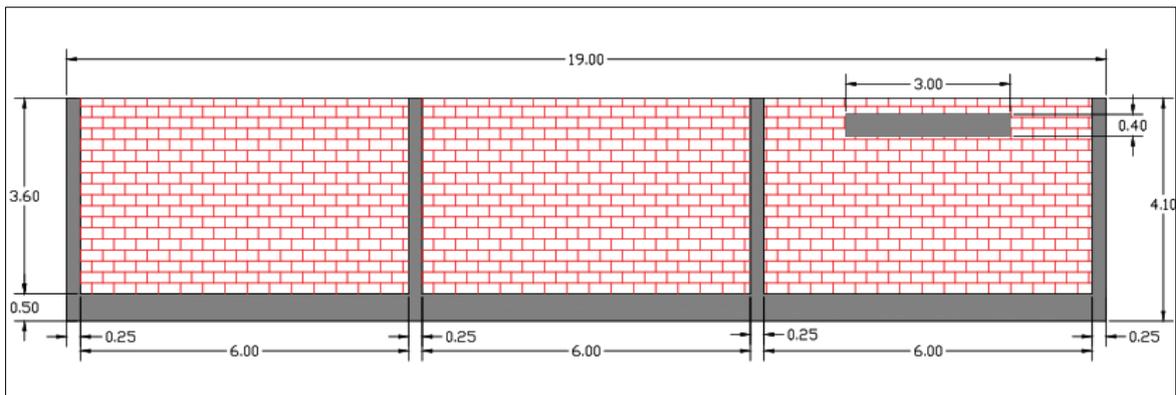
Elevación a detalle de muestra extraída (Muestra N° 01,02,04,05,06,07).



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 09

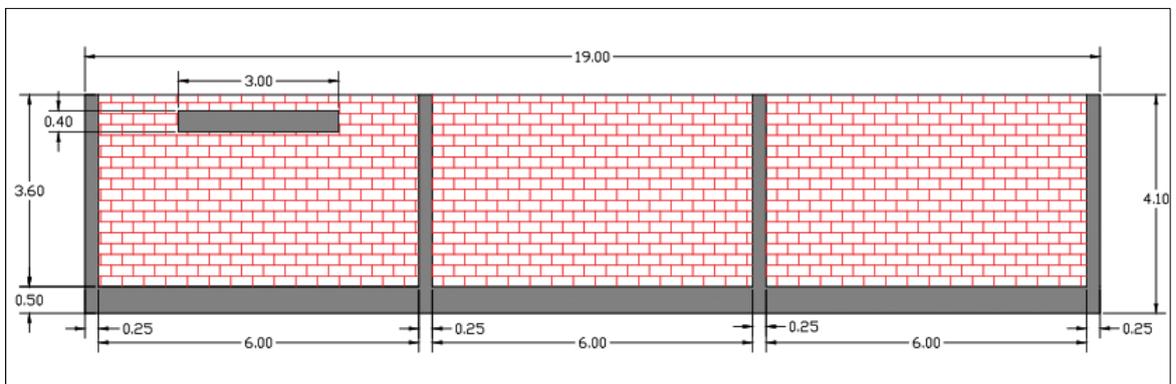
Elevación a detalle de muestra extraída (Muestra N° 03).



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 10

Elevación a detalle de muestra extraída (Muestra N° 08).



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 11

Informe de ensayo de esclerometría.

INFORME DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA

PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS Y ANÁLISIS SÍSMICO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO HERMANOS CÁRCAMO, DISTRITO DE PAITA – PIURA - 2021"



SOLICITA: ERIKSON DANIEL PAICO ADRIANO

KEVIN ALCIDES VELA OJEDA

DISTRITO: PAITA

PROVINCIA: PAITA

DEPARTAMENTO: PIURA

2021

INFORME DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA

PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS Y ANÁLISIS SÍSMICO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO HERMANOS CÁRCAMO, DISTRITO DE PAITA – PIURA - 2021"

UBICACIÓN: PAITA - PIURA - PIURA

SOLICITA: ERIKSON DANIEL PAICO ADRIANO
KEVIN ALCIDES VELA OJEDA

FECHA: 23/09/2021

PRESENTACIÓN

A solicitud de los Bachilleres en Ingeniería Civil: ERIKSON DANIEL PAICO ADRIANO y KEVIN ALCIDES VELA OJEDA, se realizaron los ensayos de esclerometría requeridos por la tesis titulada "EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS Y ANÁLISIS SÍSMICO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO HERMANOS CÁRCAMO, DISTRITO DE PAITA – PIURA - 2021", para la obtención del título profesional en ingeniería civil. El presente documento describe los procedimientos empleados para la realización del ensayo no destructivo con esclerómetro, en cumplimiento de la norma ASTM C805 - NTP 339.181.

1. GENERALIDADES

El estadio Hermanos Cárcamo se encuentra ubicado en la provincia de Paita, departamento de Piura. Actualmente tiene más de 20 años de antigüedad y es administrado por el Instituto Peruano del Deporte (IPD) sede Lima y se encuentra en deplorable estado, luce abandonado y que según las autoridades municipales sólo puede albergar a dos mil aficionados. El estadio sólo tiene un cerco perimétrico que durante los últimos diez años no se ha mejorado, una cancha de fútbol paupérrima, la pista atlética en mal estado donde no se puede hacer atletismo, y ya hay reportes de accidentes y lesiones que han sufrido sus usuarios.

2. UBICACIÓN

La zona del proyecto se encuentra ubicado en:

DISTRITO: Paita
PROVINCIA: Paita
DEPARTAMENTO: Piura

INFORME DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA

PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS Y ANÁLISIS SÍSMICO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO HERMANOS CÁRCAMO, DISTRITO DE PAITA – PIURA - 2021"

UBICACIÓN: PAITA - PIURA - PIURA

SOLICITA: ERIKSON DANIEL PAICO ADRIANO
KEVIN ALCIDES VELA OJEDA

FECHA: 23/09/2021



Figura 1. Macro localización de la provincia de Paita



Figura 2. Ubicación del Estadio Hermanos Cárcamo - provincia de Paita

INFORME DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS Y ANÁLISIS SÍSMICO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO HERMANOS CÁRCAMO, DISTRITO DE PAITA – PIURA - 2021"		
UBICACIÓN:	PAITA - PIURA - PIURA		
SOLICITA:	ERIKSON DANIEL PAICO ADRIANO	FECHA:	23/09/2021
	KEVIN ALCIDES VELA OJEDA		

3. DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

El recinto deportivo se compone de un cerco perimétrico, de tipo albañilería confinada. Presenta tribunas de concreto armado, una cancha de fútbol reglamentaria, pista atlética, servicios higiénicos, otros. Visualmente se encuentra en mal estado de conservación, además de la antigüedad que supera los 20 años.

4. NORMATIVA VIGENTE

- NORMA E.060 CONCRETO ARMADO - REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES
- NTP 339.181:2013. CONCRETO. Método de ensayo para determinar el número de rebote del concreto endurecido (esclerometría).

5. PROCEDIMIENTO DE CAMPO EMPLEADO

Una vez en el lugar del estudio, se identificaron los elementos estructurales a los que se les realizó el ensayo de esclerometría. Una vez determinados los puntos, se procedió a pulir empleando la piedra abrasiva, la superficie a evaluar. Luego se procedió a realizar la cuadrícula de impactos, con rejilla de 5cm de separación. Esta cuadrícula fue demarcada con marcador al agua y codificada con la nomenclatura "M-". Una vez marcada la cuadrícula se procedió a realizar los impactos. Para ello, se sostuvo el esclerómetro de manera perpendicular al elemento estructural y se empujó hasta que el equipo esclerómetro "rebote". Se procedió a realizar la lectura del impacto cuyos valores se fueron anotando en libreta de campo para su posterior procesamiento en gabinete. Cabe recalcar que la cantidad mínima de impactos es 10, y estos se deben realizar a una equidistancia no menor a 20mm.

6. EVALUACIÓN

Para la evaluación de los resultados, se procedió a calcular el valor del impacto promedio sin incluir el valor máximo obtenido y el valor mínimo obtenido de la muestra. De acuerdo al

INFORME DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA

PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS Y ANÁLISIS SÍSMICO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO HERMANOS CÁRCAMO, DISTRITO DE PAITA - PIURA - 2021"

UBICACIÓN: PAITA - PIURA - PIURA
SOLICITA: ERIKSON DANIEL PAICO ADRIANO
KEVIN ALCIDES VELA OJEDA

FECHA: 23/09/2021

ángulo de impacto, se procedió a estimar mediante el gráfico de curvas de conversión, el valor de la resistencia promedio del concreto.

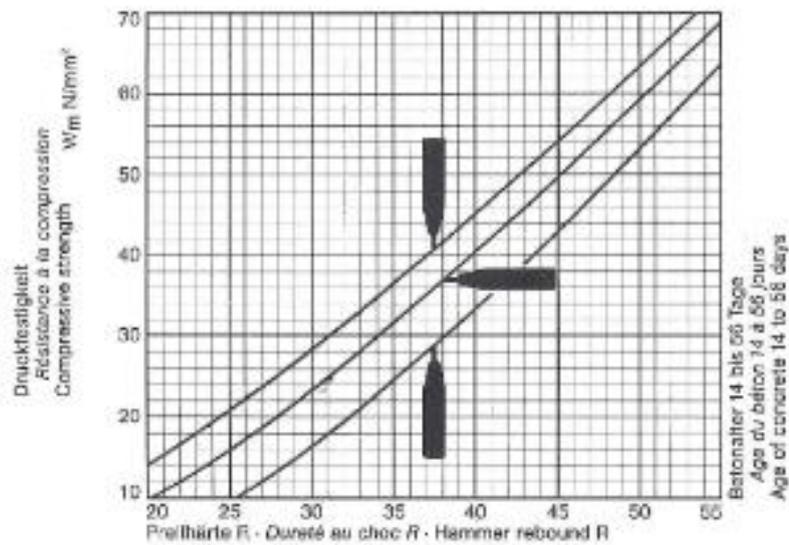


Figura 3. Curva de conversión - Esclerómetro



Figura 4. Esclerómetro empleado

INFORME DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA

PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS Y ANÁLISIS SÍSMICO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO HERMANOS CÁRCAMO, DISTRITO DE PAITA – PIURA - 2021"

UBICACIÓN: PAITA - PIURA - PIURA
SOLICITA: ERIKSON DANIEL PAICO ADRIANO
KEVIN ALCIDES VELA OJEDA

FECHA: 23/09/2021

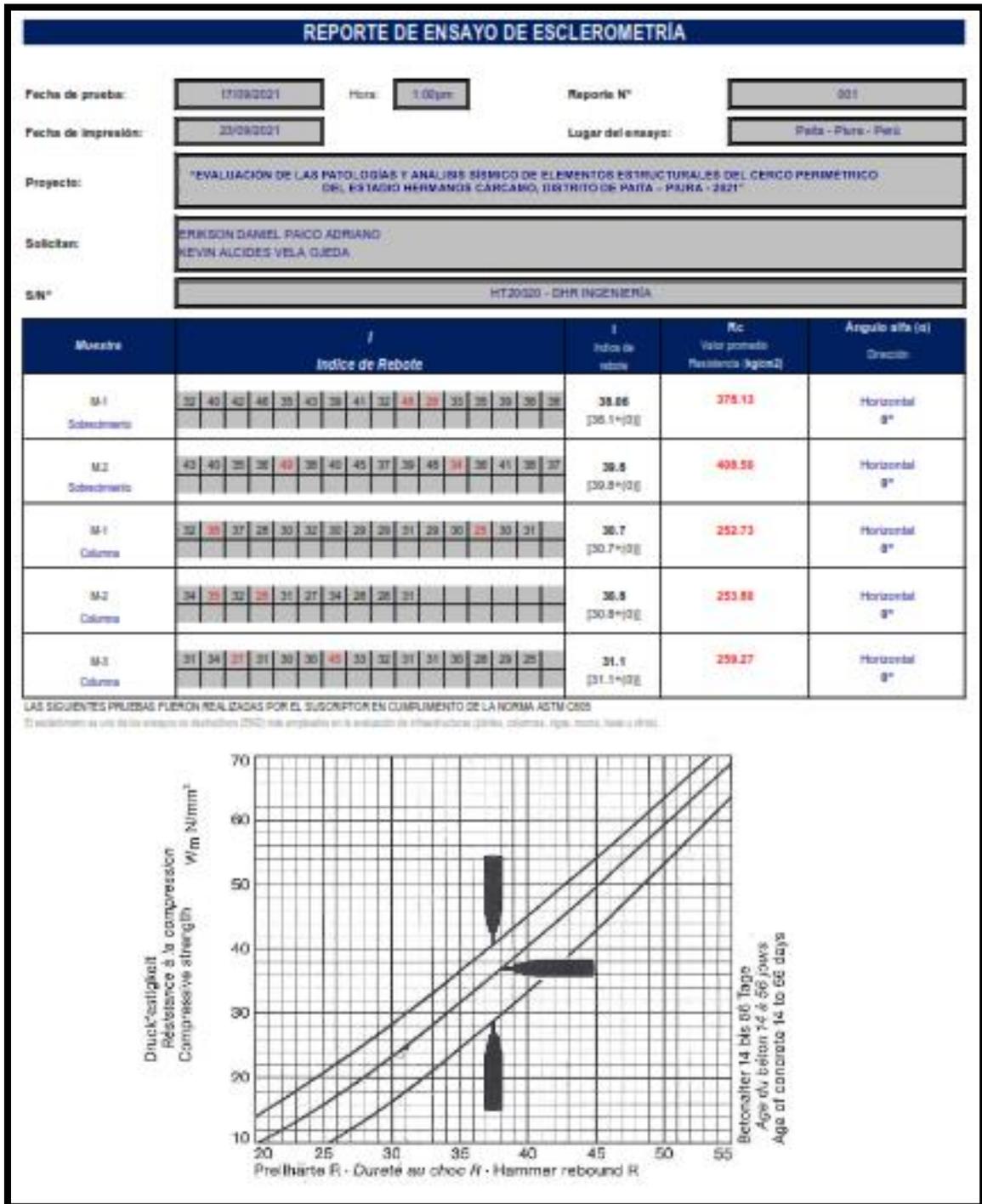
7. RESULTADOS

Los resultados obtenidos del ensayo fueron:

Código de Muestra	Elemento Estructural	R promedio	Fck (kg/cm ²)
M-1	Sobrecimiento	38.06	378.13
M-2	Sobrecimiento	39.8	408.50
M-1	Columna	30.07	252.73
M-2	Columna	30.08	253.80
M-3	Columna	31.1	259.27

8. CONCLUSIONES

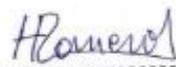
- Para la cimentación se evaluaron dos muestras, obteniéndose un índice de rebote promedio de 38.9 que equivale a 393.81kg/cm², concluyendo que la cimentación CUMPLE con lo mínimo requerido para concreto estructural (>175kg/cm²) por la normatividad vigente E.030 CONCRETO ARMADO.
- Para las columnas se evaluaron cuatro muestras, obteniéndose un índice de rebote promedio de 30.9 que equivale a 255.27kg/cm², concluyendo que las columnas CUMPLE con lo mínimo requerido para concreto estructural (>175kg/cm²) por la normatividad vigente E.030 CONCRETO ARMADO.



Fuente: Informe de ensayo de esclerometría (2021).

ANEXO N° 12

Certificados de calibración de esclerómetro.

DHR INGENIERÍA EIRL RUC: 20603721846 -EVALUACIONES ESTRUCTURALES NO INVASIVAS - CALIBRACIONES http://dhringenieria.wixsite.com/ingenieriacivil	
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	
N° de Certificado de calibración: CC-0921006	
Fecha de emisión: 20 de septiembre del 2021	
Descripción	: Esclerómetro analógico
Marca/ modelo	: ZC3-A
Número de serie	: HT20020
Patrón usado	: Yunque de calibración
Marca	: PyS
Número de serie	: 14736
Fecha de calibración	: 20/09/21
Lugar de calibración	: DHR Ingeniería EIRL Ca. Domingo Nieto 3751 SMP, Lima-Perú
Condiciones ambientales	: 20.1 °C
Normas de referencia:	
-	ASTM C805
-	NTP 339.181:2013 - 2° Edición
 DHR INGENIERÍA R.U.C. 20603721846 CONSULTORÍA - NDT - CALIBRACIONES	 HENRY ROOSVELT HUACAYCHUCO ROMERO INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 216876
DHR INGENIERÍA / CA. DOMINGO NIETO 3751, URB. CONDEVILLA – SMP – LIMA – PERÚ, TELF. (01) 5025772 RUC:20603721846 EMAIL: DHR.INGENIERIA@GMAIL.COM	

Fuente: DHR Ingeniería – Calibraciones (2021).

DHR INGENIERÍA E.I.R.L.
RUC: 20603721846
-EVALUACIONES ESTRUCTURALES NO INVASIVAS
- CALIBRACIONES
<http://dhringenieria.wixsite.com/ingenieriacivil>



Resultados:

NS: HT20020	20/09/2021
Item	Índice de rebote
1	80.0
2	80.0
3	79.0
4	80.0
5	80.0
6	80.0
7	80.5
8	81.0
9	80.0
10	81.0
11	79.5
12	80.0
13	80.0
14	79.0
15	80.0
16	79.0
Promedio	79.94

Factor de corrección (FC):

$$FC = \frac{\text{Valor de calibración del yunque de prueba}}{\text{Promedio de los 16 impactos sobre el yunque}} = \frac{80}{79.94} \cong 1$$

Observaciones:

1. El equipo calibrado muestra valores concordantes con los requeridos en el yunque de calibración 80 ± 2 Mpa
2. Los resultados obtenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, el usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos en intervalos apropiados.

Hecho por : Ing. Civil Henry Huacaychuco Romero
Cip. : 216876

.....
DHR INGENIERÍA
R.U.C. 20603721846
CONSULTORÍA - NDT - CALIBRACIONES

HRomero
.....
HENRY ROSSVELT
HUACAYCHUCO ROMERO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 216876

Fuente: DHR Ingeniería – Calibraciones (2021).

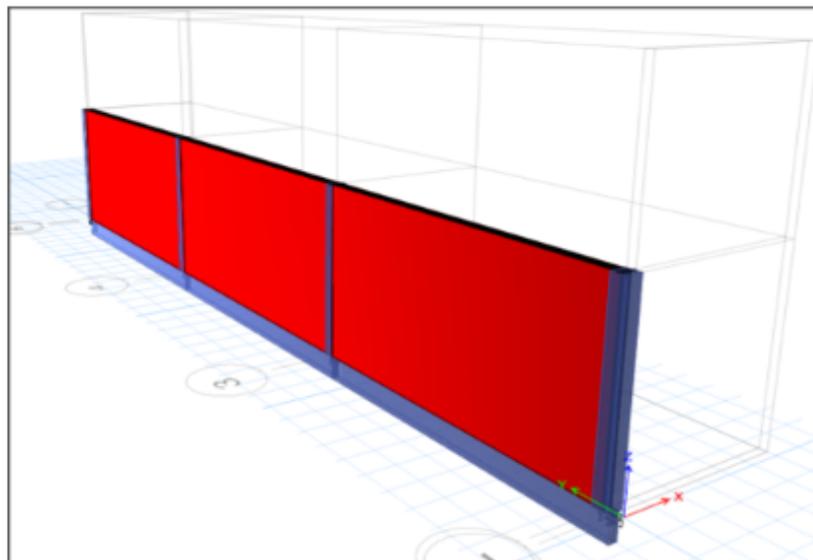
ANEXO N° 13

Análisis de cálculo estructural.

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

PROYECTO DE TESIS

“EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS Y ANÁLISIS SÍSMICO DE ELEMENTOS
ESTRUCTURALES DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO
HERMANOS CÁRCAMO, DISTRITO DE PAITA – PIURA - 2021”



OCTUBRE DEL 2021
PAITA, PIURA.

1. ALCANCE

El presente proyecto comprende la evaluación estructural del cerco perimétrico del Estadio Hermanos Cárcamo con Cimentación de cimientos corridos, solados y columnas, con una dosificación de $F'c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$. Sobre Cimientos con una dosificación de $F'c = 175 \text{ Kg/cm}^2 + 30\%$ de Piedra mediana, (Columnas, Viga collarín), con un $F'c = 210\text{Kg/cm}^2$; Necesarias para él un buen funcionamiento Estructural del Proyecto.

2. ASPECTOS GENERALES

El proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Paita, Provincia de Paita, departamento de Piura.

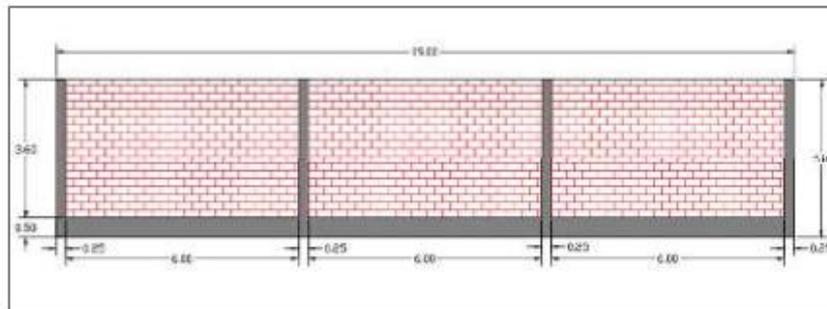


Fig.01 Elevación de cerco Perimétrico

3. BASES DEL DISEÑO

Se ha tomado como fundamento para el diseño el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), específicamente la versión más reciente de las siguientes normas técnicas:

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES	
NTP E - 020	"Cargas"
NTP E - 030	"Diseño Sismorresistente"
NTP E - 050	"Suelos y Cimentaciones"
NTP E - 060	"Concreto Armado"
NTP E - 070	"Albañilería Estructural"

Tabla N°01 – Normas a emplear en el diseño

En base a lo establecido en estas normas se pueden establecer las cargas de diseño, métodos de análisis, factores de amplificación, de reducción de capacidad, y todo lo necesario para obtener un diseño óptimo de acuerdo a la filosofía de diseño.

4. FILOSOFÍA DE DISEÑO

La zona sísmica en la que se ubica el proyecto según el Mapa de Zonificación sísmica de la NTP E.030 es la zona 4, siendo esta la zona más sísmica de nuestro país, debido a que se encuentra muy cercana al cinturón de fuego del pacífico. De acuerdo a ello debemos diseñar la estructura en base a la filosofía de diseño sísmo resistente:

- a. Evitar pérdida de vidas humanas.
- b. Asegurar la continuidad de los servicios básicos.
- c. Minimizar los daños a la propiedad.

5. PROPIEDADES DE MATERIALES

Las propiedades de los materiales que se emplearán para lograr un adecuado performance de la estructura son los siguientes:

- Concreto:
 - ✓ $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.
 - ✓ $E=15000\sqrt{f'c}=217,370.65 \text{ kg/cm}^2$
- Acero de Refuerzo:
 - ✓ $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$
 - ✓ $E=2'100,000 \text{ kg/cm}^2$
- Albañilería
 - ✓ $f_m=65 \text{ kg/cm}^2$
 - ✓ $E=500f_m=32500 \text{ kg/cm}^2$

Respecto al suelo de soporte se tienen las siguientes propiedades de acuerdo al estudio de mecánica de suelos:

- Suelo
 - ✓ $\sigma_{adm}=0.67 \text{ kg/cm}^2$ a 1.20m de profundidad y ancho de 0.80m para cimentación corrida.

6. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

El análisis de la estructural se hace realizado mediante **métodos elásticos y lineales**, apoyados por un análisis de ELEMENTOS FINITOS facilitado por el programa de análisis estructural ETABS V.16.2.0.

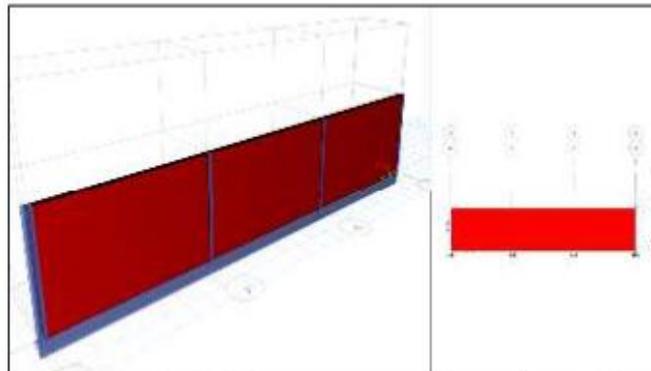


Fig.02 Discretización de elementos estructurales en software ETABS

7. SISTEMA ESTRUCTURAL

En la dirección x, el sistema estructural está conformado por muros de albañilería confinada. Para calcular las sollicitaciones de diseños de muros, tabiques y elementos no estructurales con masa distribuida, los valores C1 serán de acuerdo a la siguiente tabla establecida por la Norma de Diseño Sismo resistente E.030.

8. CARGAS

- Peso propio y cargas permanentes:
 - Peso Concreto Simple: 2300 kg/m³
 - Peso Concreto Armado: 2400 kg/m³
 - Peso de las Unidades de arcilla cocida Sólidas: 1800 kg/m³
 - Peso del Acero Grado 60: 7850 kg/m³
- Cargas Sísmicas:

Para el análisis sísmico se ha realizado un análisis modal espectral Lineal.

9. PARÁMETROS SÍSMICOS Y ESPECTRO DE RESPUESTA

- ✓ **Factor de Zona**

Según el Anexo N°01 Zonificación Sísmica de la norma E.030 Diseño Sismo resistente se tiene que:
El proyecto se encuentra en la zona N°04
Según la Tabla N°01 de la referida norma corresponde un factor **Z=0.45**.

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

- ✓ **Factor de Uso**

Al tratarse de una caseta corresponde a una edificación de uso común o tipo C, a lo que corresponde un factor **U=1.50**, según la Tabla N°05 de la norma E.030.
- ✓ **Factor de Suelo**

Según el EMS corresponde a un suelo tipo S3 o suelos blandos, ubicándose en la zona 4 le corresponde un factor **S=1.10**, según la Tabla N°03 de la norma E.030.

ZONA \ SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00

✓ Factor de Reducción por Ductilidad

Según la Tabla N°07 de la norma E.030 corresponde a la albañilería un valor de $R_0=3$ y para pórticos de concreto armado $R_0=8$. Respecto a la albañilería, el coeficiente de reducción R_0 está dado para el diseño, y el tratamiento de la albañilería a nivel de diseño es a sismo severo, siendo este un sismo del doble de magnitud que el sismo moderado.

Así lo establece la norma E.070 Albañilería:

Artículo 22. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma se utilizará las siguientes definiciones:

- a) **SISMO SEVERO.** Es aquél proporcionado por la NTE E.30 Diseño Sismorresistente, empleando un coeficiente de reducción de la sollicitación sísmica $R = 3$.
- b) **SISMO MODERADO.** Es aquél que proporciona fuerzas de inercia equivalente a la mitad de los valores producidos por el "sismo severo".

Sin embargo, para el análisis se empleará un $R_0=6$ (sismo moderado), pues se está realizando un análisis elástico lineal, durante el diseño de la albañilería es que se trabajará con valores a nivel de sismo severo.

"Para ser consecuente con el método elástico de análisis estructural, es aconsejable analizar a la edificación sometiéndola a la acción del sismo moderado con $R = 6$. No es conveniente realizar el análisis con el sismo severo porque podría obtenerse cortantes (V_u) que superen a la resistencia al agrietamiento diagonal (V_m) del muro, lo cual no significa que el muro haya colapsado, sino que ingresó al régimen inelástico y la diferencia $V_u - V_m$ debe redistribuirse en el resto de muros paralelos, efecto que no contemplan los programas de cómputo usuales" (Ing. Ángel San Bartolomé, Comentario 24.1, Comentarios a la norma E.070 ALBAÑILERÍA). Dado que la estructura no presenta irregularidades en altura $I_a=1$, y presenta esquinas entrantes como irregularidad en planta, $I_p=0.9$. Entonces:

$$R_x = 8 \times 1 \times 0.9$$

$$R_x = 7.2$$

$$R_y = 6 \times 1 \times 0.9$$

$$R_x = 5.4$$

Entonces los espectros de respuesta son definidos por:

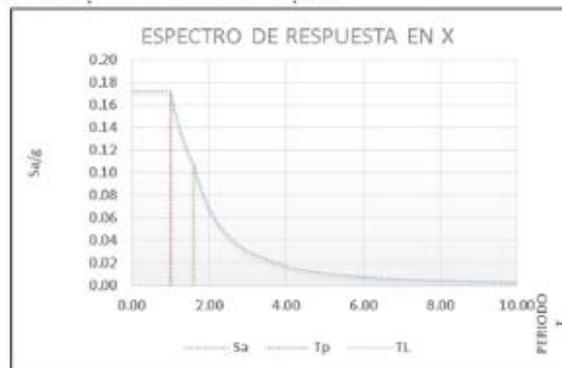


Fig.06 Espectro de respuesta para análisis dinámico en X

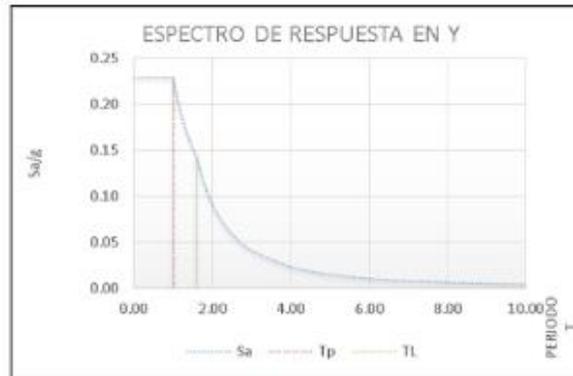


Fig.07 Espectro de respuesta para análisis dinámico en Y

10. COMBINACIONES DE CARGA

Según la Norma Técnica Peruana E-060 se tienen las combinaciones:

$$CU = 1.4CM + 1.7CV$$

$$CU = 1.25(CM + CV) + CS$$

$$CU = 0.9CM \pm CS$$

➤ Vigas de sobrecimiento

El peralte de la viga se estima:

$$h \cong \frac{L_n}{\alpha}$$

Wsc	α
s/c <= 200kg/m ²	12
s/c <= 350kg/m ²	11
s/c <= 600kg/m ²	10
s/c <= 750kg/m ²	9

Viga de sobrecimiento más crítica:

Ln=	500	cm
S/c=	100Kg/m ²	
α =	12	
h=	41.67	cm
h=	50.00	cm
b=	25.00	cm
b _{min} =	15	cm
b=	25.00	cm
V-S- 15 x 50		

Por lo tanto no se cumple con el 90% de masa participativa en cada dirección, como lo establece la norma E.030. Se han considerado 8 modos de vibración para verificar si se cumple con esta condición.

12. CONTROLES A EFECTUAR

➤ Derivas

Según la E.030, deben determinarse:

5.1 Determinación de Desplazamientos Laterales

Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por $0,75 R$ los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

Tratándose de una edificación irregular se ha multiplicado a los desplazamientos por R en cada dirección. Se obtiene entonces:

En la dirección X-X y en dirección Y-Y los desplazamientos máximos

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Direction	Max Drift cm	Avg Drift cm	Ratio
Story1	Modal	LinModEigen	Mode	2		X	0.038	0	1935000000...
Story1	Modal	LinModEigen	Mode	3		X	0.0532	0.0238	2.238
Story1	Modal	LinModEigen	Mode	4		X	0.0516	0	1027000000...
Story1	Modal	LinModEigen	Mode	5		Y	0.045	0.0334	1.349
Story1	Modal	LinModEigen	Mode	6		Y	0.0490	0	86382459100
Story1	Modal	LinModEigen	Mode	7		Y	0.0331	0.0018	18.224
Story1	Modal	LinModEigen	Mode	8		Y	0.0367	0	45218500897
Story1	SRMO EN X	LinStatic	Step By Step	1		X	0.7673	0.6613	1.16
Story1	SRMO EN X	LinStatic	Step By Step	2		X	0.7673	0.6613	1.16
Story1	SRMO EN X	LinStatic	Step By Step	3		Y	0.0021	0.0019	1.06
Story1	SRMO EN X	LinStatic	Step By Step	4		X	0.7673	0.6613	1.16
Story1	SRMO EN Y	LinStatic	Step By Step	1		Y	0.0021	0.0019	1.06
Story1	SRMO EN Y	LinStatic	Step By Step	2		Y	0.0021	0.0019	1.06
Story1	SRMO EN Y	LinStatic	Step By Step	3		Y	0.0021	0.0019	1.06
Story1	CM	Combination				Y	0.002	0	1.287E+16

Por lo tanto según con lo establecido por la norma en cada dirección no se cumple con los desplazamientos mínimos con la fuerza de sismo en la dirección ya que en X tenemos desplazamientos de 0.7673 cm

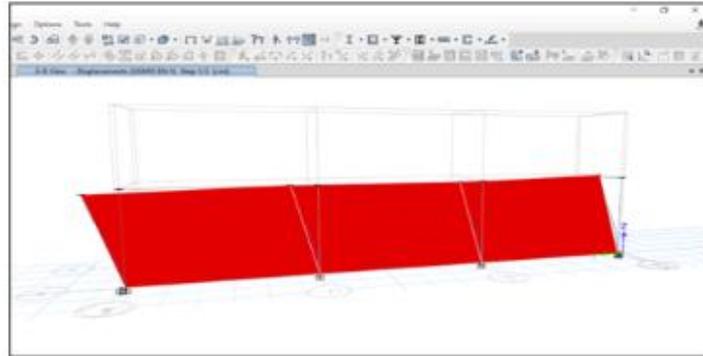


Fig.07b – Segundo Modo

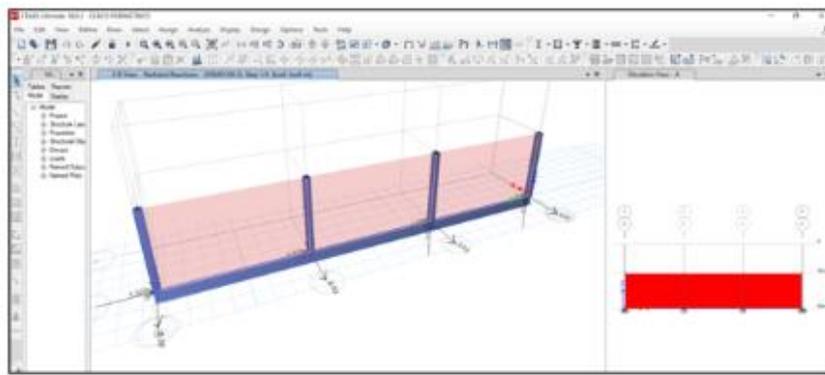


Fig.07b – Cargas actuales

Los periodos y masas participativas son:

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX
Modal	1	0.388	0.7772	0	0	0.7772	0	0	0
Modal	2	0.304	0	0	0	0.7772	0	0	0
Modal	3	0.318	0.2228	0	0	1	0	0	0
Modal	4	0.318	0	0	0	1	0	0	0
Modal	5	0.82	0	0.8788	0	1	0.8788	0	0.8788
Modal	6	0.82	0	0	0	1	0.8788	0	0
Modal	7	0.818	0	0.1212	0	1	1	0	0.1212
Modal	8	0.817	0	0	0	1	1	0	0

Podemos apreciar que el periodo fundamental de la estructura es 0.388 segundos, el modo fundamental es predominantemente traslacional con 77.72% de participación en X, el segundo modo en traslacional de Y de 87.88% en Z no presenta.

Dado que es un cerco perimétrico y no tiene sobrecargas es bastante pequeña se dimensionaron las columnas a las dimensiones mínimas, C 25x13

➤ Muros de cerco:

El espesor de muro bruto (sin tarrajeo) se determina como:

$$H = 3.00 \quad \text{m}$$
$$t = h/20 \quad \text{Zona sísmica 2,3,4} \quad 0.15 \quad \text{t (m)} \quad 0.13$$

t=	0.13	m
----	------	---

Se emplearon muros en aparejo de soga

11. MODOS DE VIBRACIÓN Y PERIODO FUNDAMENTAL

Con las secciones del redimensionamiento elaboramos el modelo matemático en el software ETABS V.16.2.0, asignando las cargas previamente determinadas. Realizamos el análisis dinámico modal espectral lineal, obteniendo los siguientes modos de vibración:

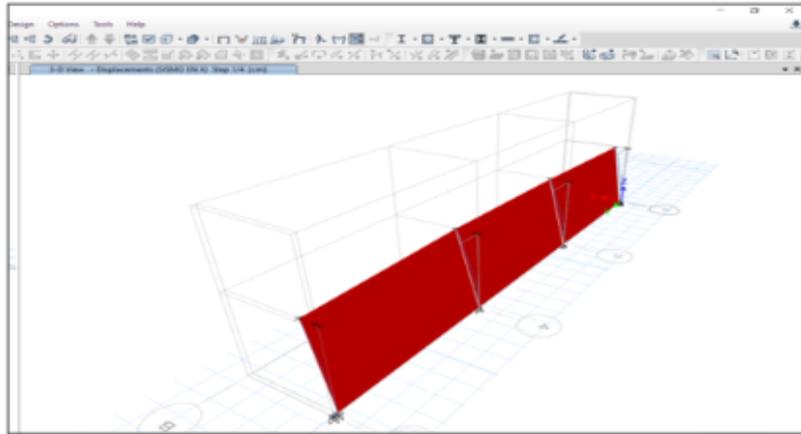


Fig.7a – Modo Fundamental

Material Predominante	(Δ_s / h_m)
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

➤ Cortante mínima en la base

Según la norma E.030:

4.6.4 Fuerza Cortante Mínima

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no podrá ser menor que el 80 % del valor calculado según el numeral 4.5 para estructuras regulares, ni menor que el 90 % para estructuras irregulares.

Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se deberán escalar proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

No podrá ser menor que el 80% del cortante estático por ser una estructura regular. Del análisis se obtiene:

Vx Estático	1.958 ton
Vy Estático	1.958 ton
Vx Dinámico	2.98 ton
Vy Dinámico	2.98 ton

Entonces se determinan los factores de corrección de los casos de carga dinámicos:

$$F_{cx}=0.9*1.958/2.98=0.50$$

$$F_{cy}=0.9*1.958/2.98=0.50$$

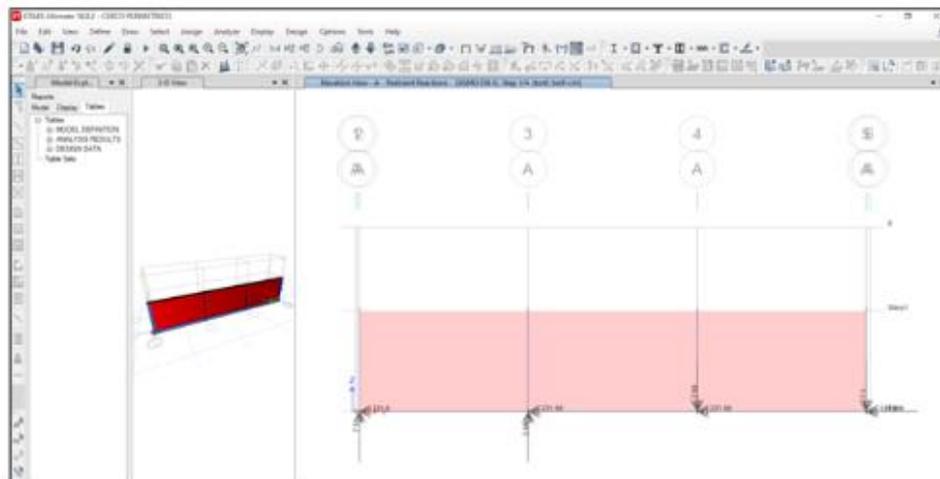


Fig.07b – Reacción de sismo en X y Y

Verificación de la sección de la columna de confinamiento:

Según el Art. 20.5 el peralte mínimo de la columna de confinamiento es de 15 cm. por tanto **el peralte no cumple**. La sección a.3) del Art. 27.3 señala que la sección de las columnas no será menor a $15t$ (siendo t el espesor efectivo del muro).

Sección existente	> Sección mínima
13 cm.x25 cm. = 325 cm ²	> 15cm.x13 cm. = 195 cm ²

Por tanto, **la sección cumple** con lo mínimo requerido.

Verificación de la columna por compresión

No aplica por ser un muro no portante

Verificación de la columna por flexión

Analizando para el caso para la columna más crítica

13. VERIFICACIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

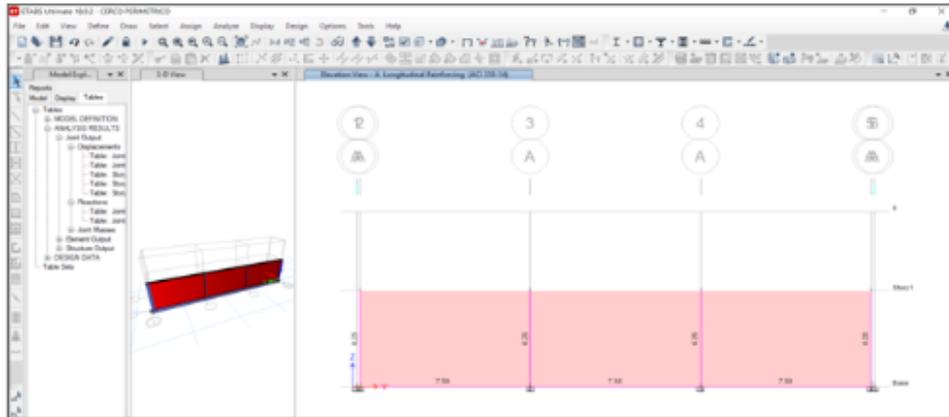


Fig.07b – Cuantía mínima de acero en cerco

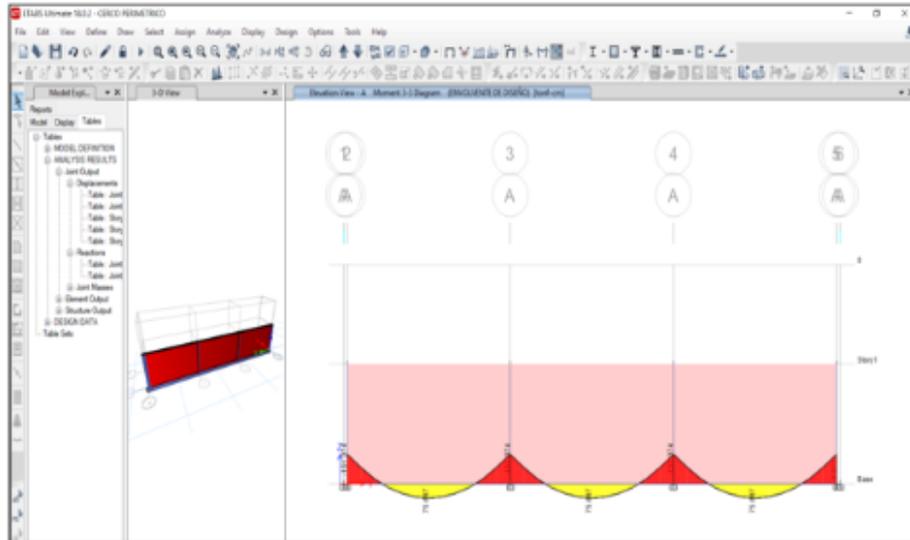
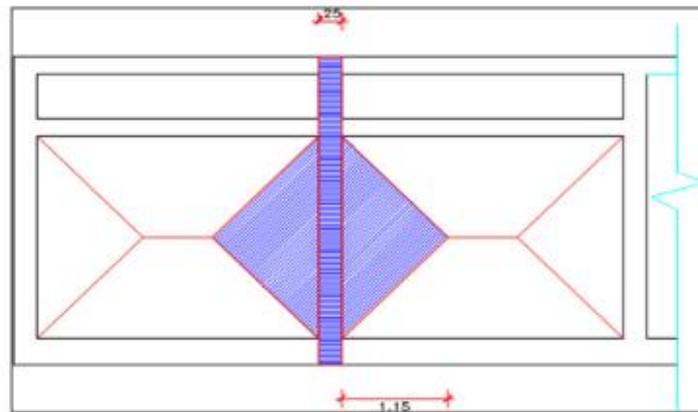
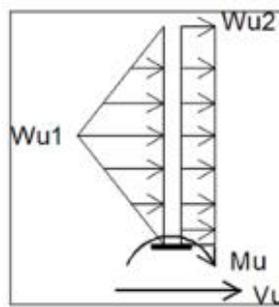


Fig.07b – Diagrama de momento flector en viga de sobrecimiento



Carga sísmica generada por el muro en la columna por m2.

w_s = carga uniforme sísmica = $0.8 ZUC1\gamma_e = 284.31 \text{ kg/m}^2$ Cargas sísmicas actuantes sobre la columna.



w_{u1} = carga última ejercida por el muro (izquierda y derecha) $w_{u1} = 2 (w_s \times 0.25) = 142.155 \text{ kg/m}$

w_{u2} = carga última ejercida por la columna $w_{u2} = (0.8 ZUC1\gamma_{Ce}) \times 0.25 = 126.36 \text{ kg/m}$

M_u = momento último ejercido por el muro y la columna

$M_u = w_{u1} \times 2.30/2 \times (0.30 + 2.30/2) + w_{u2} \times 3.50 \times (3.50/2)$

$M_u = 937.43 \text{ kg-m} \quad / \quad 93743.33 \text{ kg-cm}$

V_u = cortante última

$V_u = w_{u1} \times 2.3/2 + w_{u2} \times 3.5 = 605.74 \text{ kg}$

Iterando tenemos:

As	=	2.62	cm ²
a	=	2.96	cm
As	=	2.75	cm ²
a	=	3.11	cm
As	=	2.77	cm ²
a	=	3.13	cm
As	=	2.78	cm ²
a	=	3.13	cm

Tomamos As = 2.78 cm²

Columna existente = 2 Ø 3/8"; As(e) = **1.42 cm²**

Por tanto, **el acero de refuerzo en la columna no cumple con el diseño por flexión.**

Verificación de los estribos en la columna existente.

La resistencia del concreto es:

$$V_c = 0,53\sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d$$

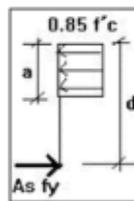
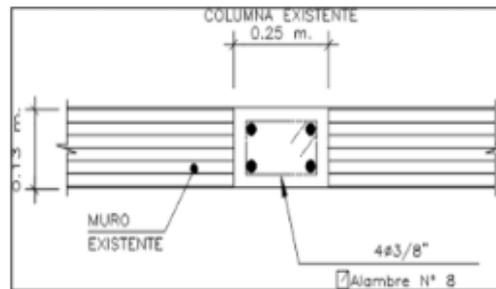
$$V_c = 2,980 \text{ kg}$$

Y la cortante última es: Vu = 605.73 kg.

Por tanto, no es necesario colocar estribos ya que la resistencia del concreto es suficiente, sin embargo, la sección

a.3 del Art. 27.3 de la norma E.070 señala que el mínimo de estribos es de Ø 6mm, 1 @ 5, 4@ 10, r @ 25 cm, los estribos en la columna no cumplen según cálculo y verificando en ETABS la cuantía mínima para las columnas es 6.25 cm².

Verificación de acero transversal en la columna existente



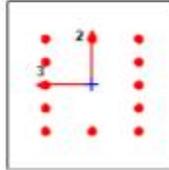
- Peralte columna = 13 cm
- Ancho columna = 25 cm
- $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Estribos $\emptyset = \text{Alambre N}^\circ 8$
- $F'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$
- Recubrimiento = 2.5 cm
- $d = 10.50 \text{ cm}$
- $a = d/5 = 2.1 \text{ cm}$

Por el método de Charles S. Whitney, verificando el estado de resistencia última.

$$As = \frac{Mu}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{As \cdot f_y}{0.85 f'_c \cdot b}$$

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design



Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Seccion	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	C3	18	COLUN 25 X 0.13	ENVOLVENTE DE DISEÑO	360	360	1	Sway Special

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
25	13	5.592	2.73

Material Properties

E_c (tonf/cm ²)	F_c (tonf/cm ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (tonf/cm ²)	f_{yk} (tonf/cm ²)
217.371	0.21	1	4.218	4.218

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_{Cbnd}	$\Phi_{Cspiral}$	Φ_{Vns}	Φ_{Vn}	Φ_{Vjoint}	Ω_b
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Design For P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u tonf	Design M_{u2} tonf-cm	Design M_{u3} tonf-cm	Minimum M2 tonf-cm	Minimum M3 tonf-cm	Cuántia de acero minima cm ²	Rebar % %
5.8451	0.257	14.328	13.292	13.292	6.25	1

Axial Force and Biaxial Moment Factors

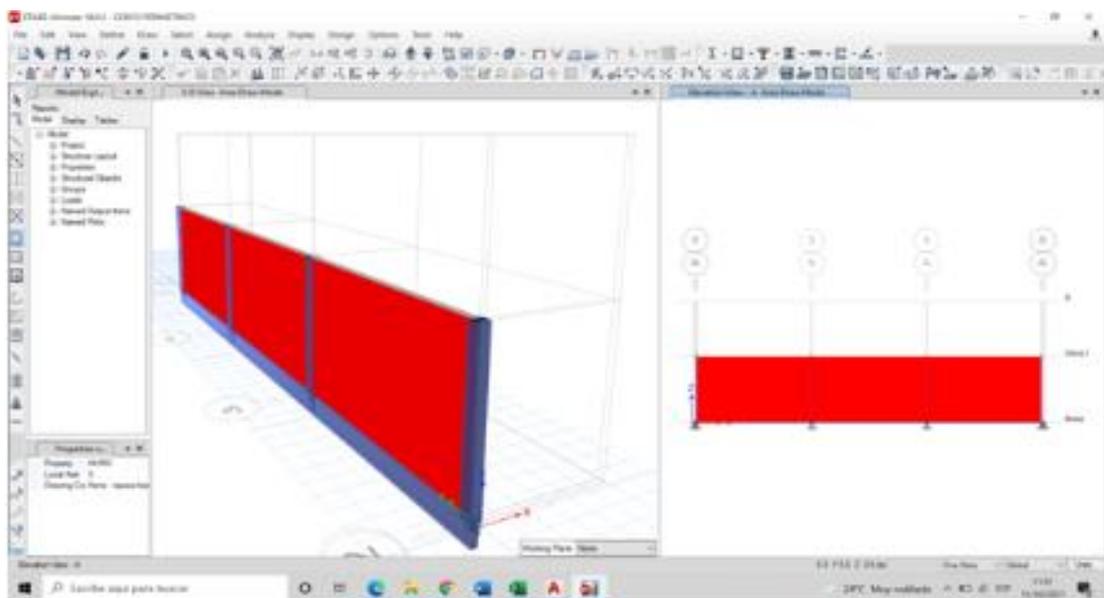
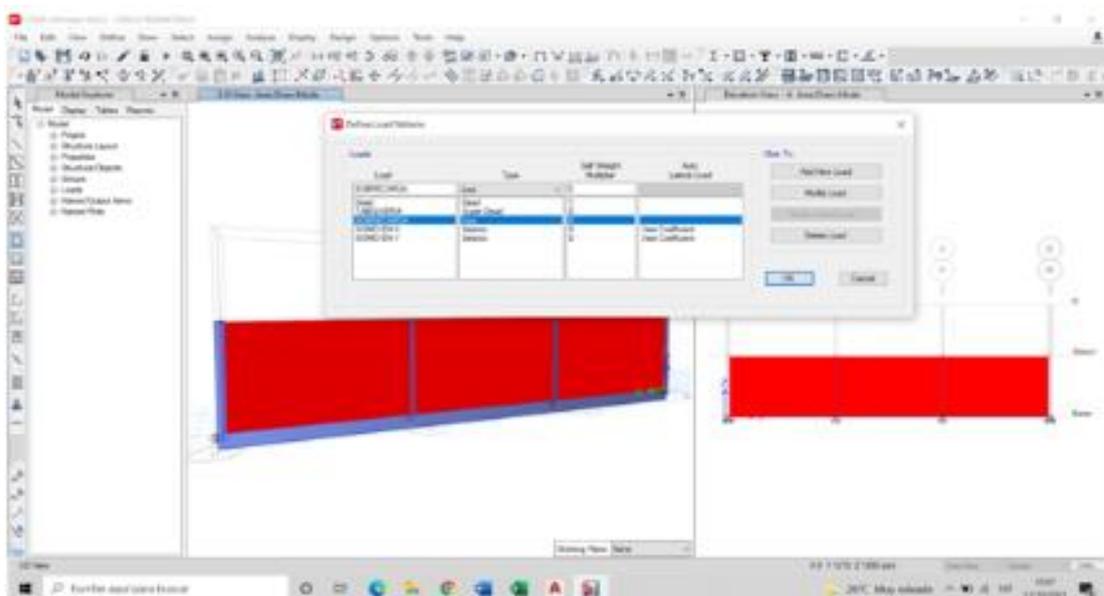
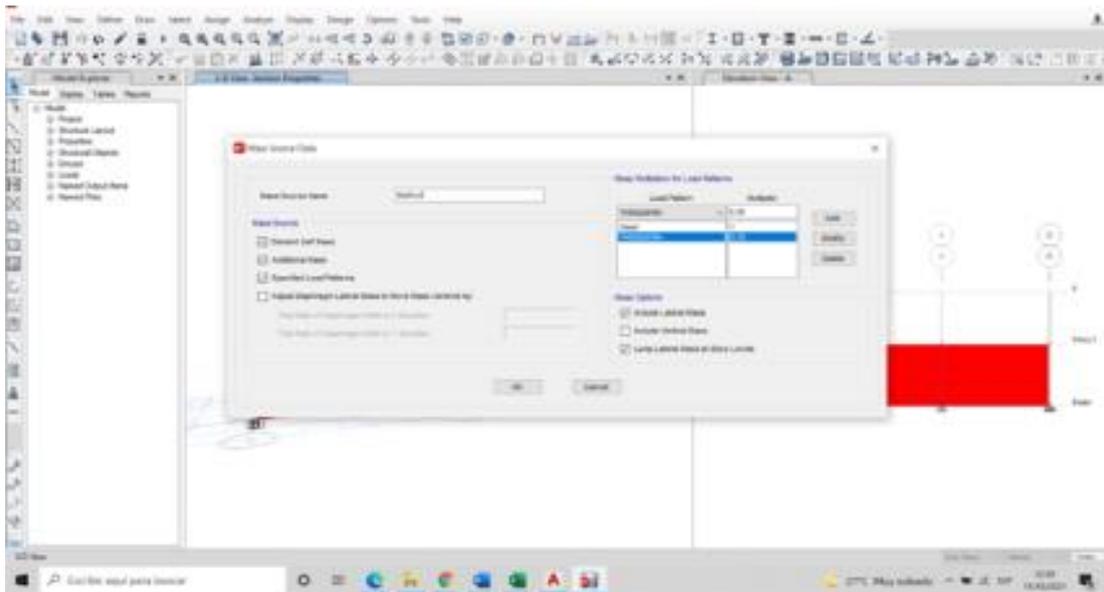
	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Effective Length cm
Major Bend(M3)	1	1.077952	1	1	360
Minor Bend(M2)	0.440363	1	1	1	360

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u tonf	Shear ΦV_c tonf	Shear ΦV_s tonf	Shear ΦV_p tonf	Rebar A_s /s cm ² /cm
Major, V_{u2}	0	2.9826	0	0	0
Minor, V_{u3}	0.001	2.9826	0	0	0

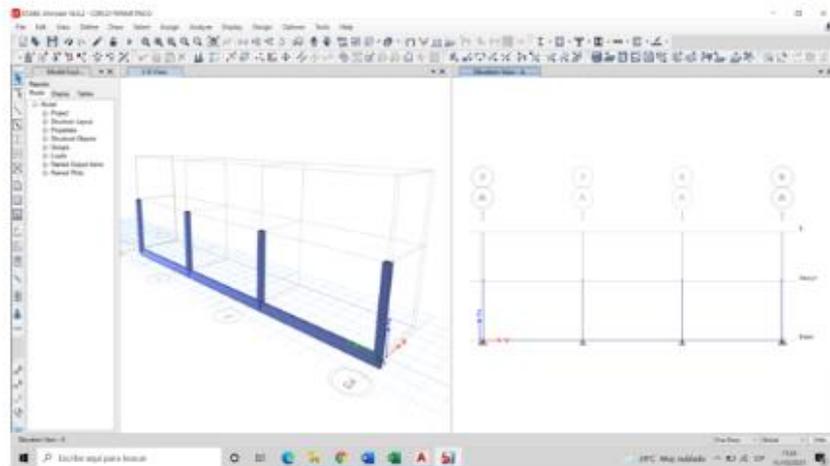
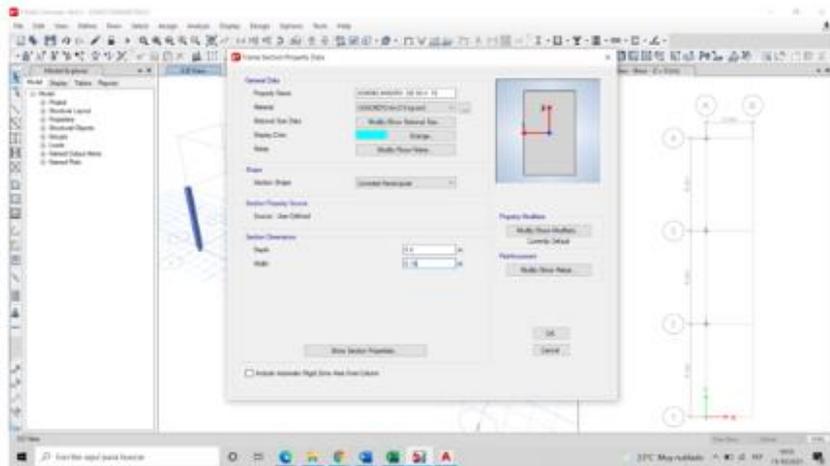
Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force tonf	Shear $V_{u,Top}$ tonf	Shear $V_{u,Toe}$ tonf	Shear ΦV_c tonf	Joint Area cm ²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Minor Shear, V_{u3}	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A



(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/A	N/A



Fuente: Análisis estructural (2021).

ANEXO N° 14

La imagen nos muestra una mayor presencia de suciedad y erosión en la Muestra N° 01 del cerco perimétrico del estadio.



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 15

La imagen nos muestra una mayor presencia de erosión en la parte inferior de la Muestra N° 02 del cerco perimétrico del estadio.



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 16

La imagen nos muestra una grieta de tamaño considerable en la parte superior de la Muestra N° 02 del cerco perimétrico del estadio.



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 17

La imagen nos muestra la presencia de erosión en la parte inferior de la Muestra N° 03 del cerco perimétrico del estadio.



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 18

La imagen nos muestra la presencia de corrosión en el acero de las columnas de la Muestra N° 03 del cerco perimétrico del estadio.



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 19

La imagen nos muestra un forado en el muro, acompañado de erosión y suciedad, patologías que están dentro de la Muestra N° 04 del cerco perimétrico del estadio.



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 20

La imagen nos muestra la presencia de erosión, suciedad y corrosión en el acero de las columnas de la Muestra N° 05 del cerco perimétrico del estadio.



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 21

La imagen nos muestra la presencia de grandes forados en el muro debido a la erosión del material utilizado, Muestra N° 06 del cerco perimétrico del estadio.



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 22

La imagen nos muestra el resane de un gran forado en uno de los muros de la Muestra N° 06 del cerco perimétrico del estadio.



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 23

La imagen nos muestra la presencia de suciedad y erosión en la parte superior del muro en la Muestra N° 07 del cerco perimétrico del estadio.



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 24

La imagen nos muestra la presencia de suciedad, erosión, grietas y fisuras en el sobrecimiento de la Muestra N° 08 del cerco perimétrico del estadio.



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 25

La imagen nos muestra la presencia de suciedad y erosión tanto en la parte superior como inferior de la Muestra N° 08 del cerco perimétrico del estadio.



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 26

Esclerómetro analógico marca PyS, modelo zc3-a, con número de serie HT20020, utilizado para el ensayo de esclerometría realizado en el cerco perimétrico.



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 27

Procedimiento de ensayo de esclerometría en el sobrecimiento (limpieza y pulido de la superficie con una piedra abrasiva).



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 28

Procedimiento de ensayo de esclerometría en el sobrecimiento (dibujo de la cuadrícula, con un espaciamiento por ambos lados de 05 cm).



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 29

Procedimiento de ensayo de esclerometría en el sobrecimiento (momento preciso en el que se hace el uso del esclerómetro para tomar las lecturas del rebote).



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 30

Procedimiento de ensayo de esclerometría en el sobrecimiento (lecturas tomadas del Ensayo en sobrecimiento N° 01).



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 31

Procedimiento de ensayo de esclerometría en columnas (limpieza y pulido de la superficie con una piedra abrasiva).



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 32

Procedimiento de ensayo de esclerometría en columnas (dibujo de la cuadrícula, con un espaciamiento por ambos lados de 05 cm).



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 33

Procedimiento de ensayo de esclerometría en columnas (momento preciso en el que se hace el uso del esclerómetro para tomar las lecturas del rebote).



Fuente: Elaboración propia (2021).

ANEXO N° 34

Procedimiento de ensayo de esclerometría en columnas (lecturas tomadas del Ensayo en columnas N° 01).



Fuente: Elaboración propia (2021).