



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

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 PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR

BACH. EDUARDO ANTONIO SALDAÑA CORTEZ

ASESOR:

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

CHIMBOTE – PERU

2016

2. Hoja y firma del jurado y asesor

Dr. Rigoberto Cerna Chávez
Presidente

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano
Secretario

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo
Miembro

3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

Dios por la vida y salud que me ha brindado, estoy muy agradecido por estar en este momento y por todos los días de mi vida en la que me ha ayudado a superar mis adversidades.

A mi padre que siempre me aconsejo y guio en un buen camino.

A mi madre que sin ella yo no estuviera aquí, la que siempre tuvo fe en mí y nunca me dejo caer

A mi prima Cecilia Rodríguez por ser tan amigable y considerada conmigo y por ser tan influyente en el transcurso de mis estudios.

A la universidad Católica los Ángeles de Chimbote, por abrirme sus puertas y darme la oportunidad de sobresalir.

Sinceramente, Eduardo Antonio Saldaña Cortez.

Dedicatoria

Con todo mi cariño y afecto para las vidas que me hicieron salir adelante, a todos los que fueron protagonistas de mi historia, a todos ellos les agradezco por su tiempo y alegría hacia mí.

Mi madre que nunca dejo de luchar por mí, y a mi papa que siempre estuvo aconsejándome en todo. Siento que esto es por ellos y no podría haber sido de otra manera.

4. Resumen y abstract

Resumen:

La presente tesis tuvo como problema, ¿en qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en vigas, columnas y muros de albañilería del mercado buenos aires de nuevo Chimbote, provincia de Santa, región Áncash, septiembre 2016 permitirá establecer el nivel de severidad de las patologías del concreto de la estructura del mercado buenos aires?, y como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en vigas, columnas y muros de albañilería del mercado buenos aires, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, septiembre 2016. La metodología utilizada fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo y de diseño no experimental con estudio transversal. La población lo conforma la estructura del mercado buenos aires, y la muestra una fracción de todas las vigas, columnas y muros de albañilería establecida en 23 unidades de muestra. Para la recolección de datos se utilizó la ficha de identificación de la edificación y la ficha de determinación de patologías, y para el análisis de las unidades de muestra se utilizó la ficha de evaluación de patología, con esto se obtuvieron las siguientes conclusiones: existen 6 tipos de patologías en la edificación, erosión (0.77%), grietas (2.12%), fisuras (1.66%), desprendimiento(1.29%), eflorescencia (20.47%) y corrosión (0.98%), siendo la patología más predominante la eflorescencia con 20.47% y con un nivel de severidad media. Se concluye que el nivel de severidad de la edificación es de nivel media.

Palabras Clave: Patología, patología del concreto, vigas, columnas.

Abstract:

This thesis had the problem, to what extent the determination and evaluation of the pathologies of concrete in beams, columns and masonry of Buenos Aires market, Nuevo Chimbote district, Santa province, Ancash region, September 2016, establish the level of severity of the concrete pathologies of concrete the structure of the market Buenos Aires?, and as a general objective of identifying and evaluating the pathologies of concrete beams, columns and walls of masonry in the Buenos Aires market, new district Chimbote, Santa province, region Ancash, September 2016. The methodology used was type descriptive, qualitative level, non-experimental design and cross-sectional study. The population is made up of the structure of the Buenos Aires market, and the sample is a fraction of all the beams, columns and walls of masonry established in 23 sample units. For the collection of data were used the identification tab of the building and the tab of determination of pathologies, and for the analysis of the sample units the pathology evaluation tab was used, with this the following conclusions were obtained: there area 6 types of pathologies in the building, erosion (0.77%), cracks (2.12%), fissures(1.66%), detachment(1.29%), efflorescence (20.47%) and corrosion (0.98%), as the most frequent pathology was efflorescence with 20.47% and medium level severity, it is concluded that the severity level of the building is medium level severity.

Keywords: Pathology, Pathology concrete beams, columns.

5. Contenido

1. Título de la tesis.....	i
2. Hoja y firma del jurado y asesor	ii
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	iii
4. Resumen y abstract.....	v
5. Contenido.....	vii
6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.	ix
I. Introducción.	xvi
II. Revisión de literatura.	19
2.1 Planteamiento del problema:.....	19
2.1.1 Caracterización del problema.	19
2.1.2 Enunciado del problema.	20
2.2 Objetivos de la investigación.	20
2.3 Justificación de la investigación.....	21
2.4 Antecedentes.	21
2.4.1 Antecedentes internacionales:.....	21
2.4.2 Antecedentes nacionales	24
2.4.3 Antecedentes locales.....	27
2.5 Bases teóricas de la investigación.	29
2.5.1 Definiciones básicas	29
2.5.2 El Concreto	32
2.5.3 Tipos de concreto.....	33
2.5.4 Mercado buenos aires	34
2.5.5 Estructura del mercado buenos aires	34

2.5.6	Sistema aporticado.....	35
2.5.7	Albañilería confinada.....	36
2.5.8	Patologías del concreto	39
2.5.9	Distintos tipos de patologías del concreto	41
2.5.10	Reparación de patologías del concreto y muro de albañilería.	57
2.5.11	Nivel de severidad	65
2.5.12	Metodología de la investigación para la determinación y evaluación de patologías del concreto.....	66
III.	Metodología.	68
3.1	Diseño de la investigación	68
3.2	Población y muestra	70
3.3	Definición y operacionalización de las variables e indicadores.....	72
3.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	73
3.5	Plan de análisis.....	74
3.6	Matriz de consistencia.....	82
3.7	Principios éticos	83
IV.	Resultados	87
4.1	Resultados	87
4.2	Análisis de resultados.....	181
V.	Conclusiones	189
	Aspectos complementarios	190
	Referencias bibliográficas.....	192
	Anexos	197

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Índice de figuras

Figura 1. Materiales para la realización del concreto	32
Figura 2. Columnas y vigas de concreto armado.....	36
Figura 3. Unión ladrillo con mortero.....	37
Figura 4. Detalle de muro de albañilería confinada.....	38
Figura 5. Muro de albañilería confinada.....	38
Figura 6. Erosión de muro de albañilería.....	41
Figura 7. Grietas en muro de albañilería	43
Figura 8. Fisura en mapa	44
Figura 9. Fisura por retracción plástica	45
Figura 10. Fisura por retracción plástica	46
Figura 11. Fisura por contracción térmica inicial	48
Figura 12. Fisuración en mapa.....	49
Figura 13. Desprendimiento del recubrimiento de viga del mercado buenos aires.....	51
Figura 14. Eflorescencia en muro de albañilería confinada del mercado buenos aires.....	53
Figura 15. Eflorescencia debido a la lluvia empozada en la viga del mercado buenos aires	54
Figura 16. Detalle de viga peraltada vp-2.....	55
Figura 17.: Corrosión del acero en una columna del mercado buenos aires.	56
Figura 18. Grieta en viga de concreto armado del mercado buenos aires.	57
Figura 19. Detalle de la zona necesaria para reparar.	63

Figura 20. Encamisado de columna.....	64
Figura 21. Inyección de fisuras. Sikadur 52, resina epóxica para inyección de grietas en concreto y confección de morteros epóxicos.....	65
Figura 22. Esquema del proceso de desarrollo del informe final.	70
Figura 23. Definición de habitualidad	81

Índice de tablas

Tabla 1. Definición y operacionalización de las variables.	73
Tabla 2. Determinación del nivel de severidad de la patología del concreto.....	75
Tabla 3. Extracto de la ficha de determinación de patologías	75
Tabla 4. Definición de nivel de severidad	77
Tabla 5. Forma de definir el nivel de severidad.....	78
Tabla 6. Matriz de consistencia	82
Tabla 7. Lista de las unidades de muestra y áreas de vigas, columnas y muro de albañilería.....	88
Tabla 8. Resultados de la muestra.....	182

Índice de fichas

Ficha 1. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 1	89
Ficha 2. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 2	93
Ficha 3. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 3	97
Ficha 4. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 4	101
Ficha 5. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 5	105
Ficha 6. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 6	109

Ficha 7. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 7	113
Ficha 8. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 8	117
Ficha 9. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 9	121
Ficha 10. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 10	125
Ficha 11. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 1	129
Ficha 12. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 12	133
Ficha 13. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 13	137
Ficha 14. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 1	141
Ficha 15. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 15	145
Ficha 16. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 16	149
Ficha 17. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 17	153
Ficha 18. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 18	157
Ficha 19. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 19	161
Ficha 20. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 20	165
Ficha 21. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 21	169
Ficha 22. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 22	173
Ficha 23. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 23	177

Índice de gráficos

Grafico 1. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 1	91
Grafico 2. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 1	92
Grafico 3. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 2	95

Grafico 4. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 2	96
Grafico 5. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 3	99
Grafico 6. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 3	100
Grafico 7. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 4	103
Grafico 8. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 4	104
Grafico 9. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 5	107
Grafico 10. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 5	108
Grafico 11. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 6	111
Grafico 12. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 6	112
Grafico 13. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 7	115
Grafico 14. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 7	116
Grafico 15. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 8	119
Grafico 16. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 8	120
Grafico 17. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 9	123
Grafico 18. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 9	124

Grafico 19. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 10.....	127
Grafico 20. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 10	128
Grafico 21. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 11.....	131
Grafico 22. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 11	132
Grafico 23. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 12.....	135
Grafico 24. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 12	136
Grafico 25. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 13.....	139
Grafico 26. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 13	140
Grafico 27. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 14.....	143
Grafico 28. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 14	144
Grafico 29. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 15.....	147
Grafico 30. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 15	148
Grafico 31. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 16.....	151
Grafico 32. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 16	152
Grafico 33. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 17.....	155

Grafico 34. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 17	156
Grafico 35. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 18.....	159
Grafico 36. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 18	160
Grafico 37. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 19.....	163
Grafico 38. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 19	164
Grafico 39. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 20.....	167
Grafico 40. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 20	168
Grafico 41. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 21	171
Grafico 42. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 21	172
Grafico 43. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 22.....	175
Grafico 44. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 22	176
Grafico 45. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 23.....	179
Grafico 46. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 23	180
Grafico 47. Resumen de las áreas afectadas en vigas, columnas y muros de albañilería.....	183
Grafico 48. Área afectada y no afectada de la muestra.....	184

Grafico 49. Porcentaje de patologías en vigas, columnas y muro de albañilería.....	185
Grafico 50. Porcentaje de las patologías de la muestra	186
Grafico 51. Nivel de severidad de columnas, vigas y muro de albañilería.....	187
Grafico 52. Nivel de severidad de la muestra	188

I. Introducción.

La presente investigación se refiere al tema de determinación y evaluación de las patologías del concreto en vigas, columnas y muros de albañilería del mercado buenos aires. La patología del concreto se puede definir de acuerdo con (Rivva)¹ como aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.

La característica principal de las patologías del concreto es el de afectar estéticamente y estructuralmente y muchas veces los dos al mismo tiempo, otra característica es el de presentar distintos niveles de severidad. Así mismo la reparación conlleva la mayoría de casos un gran gasto.

Para analizar esta problemática es necesario de mencionar una de sus causas. Siendo una de ellas de acuerdo con (Rivva)¹ la agresividad del medio ambiente que rodea una estructura del concreto, puesto que tiene incidencia directa sobre los procesos de deterioro del concreto, estando presente tanto en el momento de dosificado del concreto como también en su estado endurecido.

El Mercado buenos aires ubicado en la urb. Unicreto. Nuevo Chimbote, provincia Santa, región Áncash fue inaugurado el 20 de abril de 1974 por Ordeza. De acuerdo con (Cryza)² su construcción se originó a raíz del terremoto de Áncash 1970, cuando se planeaba la reconstrucción y rehabilitación de Chimbote por parte de Cryza (comisión de reconstrucción y rehabilitación de la zona afectada) que luego paso a ser Ordeza (organismo regional para el desarrollo de la zona afectada), puesto que Cryza tuvo como

recomendación según (Sánchez)³ el de reubicar a los pobladores afectados por el terremoto hacia la zona sur de Chimbote puesto que la zona de Chimbote presentaba malas condiciones de suelo y no eran aptos para vivienda. A inicios del año 1973, el gobierno ya había construido los primeros cuatro programas de vivienda (urbanizaciones) en la zona sur de Chimbote a la que denominó Buenos Aires: José Carlos Mariátegui (Unicrete), los héroes (canalones), Cáceres Aramayo y Túpac Amaru (bruces), seguido de esto se hizo el mercado. La construcción del mercado Buenos Aires abarcó la estructura aporricada, techo de cobertura, muro perimétrico, pista, veredas y jardines. La antigüedad de la edificación fue un motivo por el cual se realizó la evaluación y determinación de las patologías que están presentes en las vigas, columnas y muro de albañilería ya que en la actualidad cumple 42 años de edificado. Por tal motivo se tiene como enunciado del problema ¿en qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en vigas, columnas y muros de albañilería del mercado Buenos Aires de Nuevo Chimbote, provincia de Santa, región Áncash, septiembre 2016 permitirá establecer el nivel de severidad de las patologías del concreto de la estructura del mercado Buenos Aires?, siendo el objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en vigas, columnas y muros de albañilería del mercado Buenos Aires, distrito de Nuevo Chimbote, provincia de Santa, región Áncash, septiembre 2016; sostenido por 3 objetivos específicos, primero el de determinar las patologías del concreto existentes en vigas, columnas y muros de albañilería del mercado Buenos Aires, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, septiembre

2016; siendo el segundo evaluar las patologías del concreto encontradas en vigas, columnas y muro de albañilería del mercado buenos aires, distrito de nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, septiembre 2016; y el tercero obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto encontradas en vigas, columnas y muro de albañilería del mercado buenos aires, distrito de nuevo Chimbote, Provincia del Santa, región Áncash, septiembre 2016. A la vez el proyecto se justifica por la necesidad de obtener una evaluación certera del tipo de patologías que existen y la gravedad que tiene cada uno, debido a que no existen registros de una evaluación de daños ni de evaluación de patologías de la edificación, se propone llegar a la más alta eficiencia en la determinación de las patologías para que así esto sea una contribución para la localidad; a la vez la metodología a desarrollarse será de tipo descriptivo, de nivel cualitativo y de diseño no experimental con estudio transversal siendo en septiembre del 2016. El universo está conformado por la edificación del mercado buenos aires, la población lo conforma todas las vigas, columnas y muros de albañilería del mercado buenos aires y la muestra está definida por 23 unidades de muestra. Un antecedente de estudio realizado en la zona sur de nuevo Chimbote el cual (Vivar)⁴ determino y evaluó las patologías del muro de albañilería del Hospital regional Eleazar Guzmán Barrón, el cual tuvo como resultado que el 10.84% del área se encuentra afectada con patologías de manera moderada, siendo la patología más predominante eflorescencia con 30.54% del área afectada. Eso me sirve para entender la patología predominante que existe por el lugar de estudio.

II. Revisión de literatura.

2.1 Planteamiento del problema:

2.1.1 Caracterización del problema.

La patología que se genera en el concreto es resultado de malas prácticas constructivas, materiales inadecuados, diseños mal elaborados y en la mayoría el control de obra es inexistente. El concreto tiene gran resistencia a la compresión, sin embargo esto no es un indicador de su durabilidad, esta característica depende de otros factores como el de impermeabilidad y en el caso de concreto armado el correcto recubrimiento de la estructura de acero.

En el Perú el concreto no ha tenido avances tecnológicos propios, la influencia de códigos y normas internacionales ha llevado a que en la actualidad se mejore en gran medida su proceso. Hace 50 años la informalidad inicio con fuerza en las construcciones y generaba deficiencias, y estos errores se vieron demostrados en el terremoto de 1970. En Áncash a partir del terremoto de 1970 las edificaciones que se empezaban a construir por parte del plan de reconstrucción y rehabilitación de zonas afectadas tuvieron un mejor control de obra y es a partir de estas construcciones antiguas es por la que se quiere conocer el estado de esta edificación y poder de este modo determinar los efectos que se han generado en el paso del tiempo. El mercado buenos aires de nuevo Chimbote es una estructura que inicio en 1973 y culmino en 1974, la edificación en la actualidad tiene 42 años con gran probabilidad de tener patologías del concreto y esto es determinante en mi decisión de realizar una evaluación de las patologías del concreto que se presenten en la edificación.

2.1.2 Enunciado del problema.

¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en vigas, columnas y muros de albañilería del mercado buenos aires de nuevo Chimbote, provincia de Santa, región Áncash, septiembre 2016 permitirá establecer el nivel de severidad de las patologías del concreto de la estructura del mercado buenos aires?

2.2 Objetivos de la investigación.

Objetivo general:

Determinar y evaluar las patologías del concreto en vigas, columnas y muros de albañilería del mercado buenos aires, distrito de nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, septiembre 2016, para establecer el nivel de severidad de la edificación.

Objetivo específico:

- Identificar las patologías del concreto existentes en vigas, columnas y muros de albañilería del mercado buenos aires, distrito de nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, septiembre 2016.
- Analizar las patologías del concreto encontradas en vigas, columnas y muro de albañilería del mercado buenos aires, distrito de nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, septiembre 2016.
- Obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto encontradas en vigas, columnas y muro de albañilería del mercado buenos aires, distrito de nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, septiembre 2016.

2.3 Justificación de la investigación.

La presente investigación se justificó por la necesidad de conocer el Estado actual del mercado buenos aires de Nuevo Chimbote, provincia de Santa, región Ancash, a través del tipo de patologías identificadas, determinando el tipo de daño, nivel de severidad y percusión que tiene sobre la condición de la estructura.

Por ser una edificación de 42 años y no contar con mantenimientos periódicos y planos que indiquen los daños, se busca obtener un diagnostico consistente que sirva de antecedente para la municipalidad de nuevo Chimbote y para los comerciantes del mercado, para que así puedan observar las reparaciones que son muy necesarias.

2.4 Antecedentes.

Los antecedentes estudiados tratan sobre la patología del concreto, la metodología para inspeccionar las patologías del concreto y además de trabajos realizados en otros lugares de Chimbote, el cual servirá para comparar resultados y comentar los distintos tipos de patologías predominantes en Chimbote.

2.4.1 Antecedentes internacionales:

1. **Protocolo para los estudios de patología de la construcción en edificaciones de concreto reforzado en Colombia. Colombia**

(Díaz)⁵

- **Objetivo general**

Elaboración de un protocolo para los estudios de patología de la construcción en Colombia que genere un diagnóstico conclusivo en las edificaciones de concreto reforzado.

- **Resultados**

La fase observación de campo y toma de datos permitió reconstruir el historial de la edificación “Bodega POLYUPROTEC S.A.”.

El proceso patológico en la edificación presenta un 62% de tipo mecánico, un 19% las de tipo Antropogénicas y por la acción química un 16% para la estructura portante de la edificación. El estado de los muros presenta lesiones de tipo mecánico en un 43% y en un 36 % son de orden físico.

- **Conclusiones**

La evaluación de la edificación correlacionando el análisis del proceso patológico, las propiedades mecánicas de los materiales y la capacidad estructural permitió establecer un diagnóstico acertado para proponer alternativas de rehabilitación.

2. **Método de evaluación de patologías en edificaciones de hormigón armado en punta arenas. Chile**

(Chávez, Unquén)⁶

- **Objetivo General**

Confecionar un método de inspección visual de patologías que afectan al Hormigón Armado, para su posterior aplicación, y verificar los tipos de reparaciones necesarios para reparar este tipo de edificaciones.

- **Resultados**

La metodología propuesta se limita a una inspección visual detallada, la que se realiza en dos etapas, la primera es una inspección preliminar, que tiene por objetivo determinar las condiciones iniciales del edificio antes de la intervención, la cual se realiza sin ningún tipo de equipo, ya que consiste en recolectar información, la que se puede obtener de forma verbal o gráfica, de fuentes públicas o privadas.

Después de la inspección preliminar se realizará una inspección visual, con levantamiento de los daños encontrados, mediante fichas de inspección y registro fotográfico.

- **Conclusiones**

El método de inspección creado para identificar y registrar defectos en el Hormigón Armado para una edificación, contribuirá positivamente a la mantención y reparación de edificios, ya que determina las bases de futuros estudios complementarios los cuales serán determinantes en la apreciación del estado final de la edificación.

3. **Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente nacional del departamento de Santander. Colombia**

(Velasco)⁷

- **Objetivo General**

Diagnosticar el estado de la estructura de la edificación del Colegio Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander del municipio de Puente

nacional y del Colegio Interamericano del Municipio de Barbosa Santander, con el propósito de establecer el origen de los daños y presentar propuesta económica eficiente y técnicamente adecuada para su prevención y corrección.

- **Resultados**

Las lesiones se presentan principalmente en los muros y en el entrepiso de la edificación por medio de grietas y fisuras, se encontró que la estructura tiene como refuerzo acero liso de diferentes denominaciones, lo que no es adecuado para una buena adherencia entre el concreto y el refuerzo.

- **Conclusiones**

La edificación de aulas y administrativo de los colegios Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander y el Colegio Evangélico Interamericano Barbosa presentan un riesgo latente para la comunidad debido a que tienen una estructura que en cuanto a su configuración estructural no es adecuada para resistir fuerzas horizontales, debido a que el sistema estructural es aporticada en dos dimensiones.

2.4.2 Antecedentes nacionales

1. **Determinación y evaluación de las patologías en los elementos de concreto armado y muros de albañilería de la institución educativa inicial n° 751 villa vista, distrito de pichara, provincia de la convención, departamento de cusco, febrero 2015.**

(Cahuana)⁸

- **Objetivo General**

Determinar y evaluar las patologías en los elementos de concreto armado y muros de albañilería de la institución educativa inicial n° 751 villa vista, distrito de Pichari, provincia de la convención, departamento de Cusco, febrero 2015.

- **Resultados**

La institución ha sido construida en una zona húmeda, lo cual ocasiona que alrededor se formen lodos y ocasionen humedades en el cerco perimétrico. Las patologías más comunes son humedad en el concreto, filtración en el concreto, fisuras verticales y eflorescencia del concreto.

- **Conclusiones**

Se concluye la muestra A se encontró filtración de concreto con un 25.08% de severidad baja, eflorescencia del concreto 5.25% de severidad baja. La muestra B se encontró filtración de concreto con 13.81% de severidad baja, eflorescencia del concreto 1.73% de severidad baja, humedad en el concreto 9.99% de severidad baja. La muestra C se encontró filtración de concreto con 7.77% de severidad baja, eflorescencia del concreto 15.51% de severidad baja, humedad en el concreto con 26.54% de severidad baja. La muestra D se encontró filtración de concreto con 9.32% de severidad baja, eflorescencia del concreto 52.40% de severidad baja, humedad en el concreto con 13.01% de severidad baja. Las 4 muestras son de nivel baja, y se recomienda realizar un mantenimiento adecuado para su respectiva reparación.

2. **Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del centro educativo privado santa Ángela, ubicado en la urbanización santa victoria, distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque - febrero 2015.**

(Narváez)⁹

- **Objetivo General**

Realizar una evaluación cualitativa y diagnóstico patológico de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del Centro Educativo Privado Santa Ángela, ubicado en la urbanización Santa Victoria distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, realizado en el mes de febrero del año 2015.

- **Resultados**

En las vigas se hallaron fisuras horizontales y oblicuas cerca de las columnas. Se encontraron patologías como abultamientos con 0.13% en los muros; eflorescencia con 0.01% en los muros; fisuras con 0.33% en muros, columnas y vigas; picaduras con 0.005% en muros.

- **Conclusiones**

El centro educativo privado santa Ángela tiene nivel de severidad de moderado, porque las fisuras son de 2 mm y en algunos casos un poco más de 2 mm de ancho. La eflorescencia es incipiente no tiene mucha incidencia, ya que no hay humedad o está bien protegido.

2.4.3 Antecedentes locales

1. **Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas de concreto y muros de albañilería de la institución educativa n° 88017 cesar a. Vallejo Mendoza distrito de nuevo Chimbote, provincia del santa, departamento de Áncash – febrero 2015.**

(Quispe)¹⁰

- **Objetivo General**

Determinar y evaluar las patologías en columnas, vigas de concreto y muros de albañilería de la Institución Educativa N° 88017 Cesar A. Vallejo Mendoza distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash – febrero 2015.

- **Resultados**

Se encontró grietas con .10%, fisuras con 0.53%, descascamiento con 0.01% y humedad por capilaridad con 1.54%.

- **Conclusiones**

Se concluye que las columnas, vigas de concreto y muros de albañilería se encuentra en un buen estado. La humedad y eflorescencias no son problema en la edificación.

2. **Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la institución educativa no 88014 José Olaya del pueblo joven Miraflores alto, distrito de Chimbote, provincia del santa, departamento de Áncash – febrero 2015.**

(Cárcamo)¹¹

- **Objetivo General**

Determinar y evaluar las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la Institución Educativa No 88014 José Olaya del pueblo joven Miraflores Alto, distrito de Chimbote, provincia de Santa, departamento de Ancash - febrero 2015.

- **Resultados**

En el Jr. Amazonas la patología que prevalece es la suciedad con 3.57% de severidad leve, en la avenida Camino Real prevalece la suciedad con 70.82% de severidad severo, en el Psje Miguel Grau la patología que prevalece es la suciedad con 29.88% de severidad de moderado, en el Psje Los Laureles la patología que prevalece es la suciedad con 4.99% de severidad de leve.

- **Conclusiones**

En los muros, columnas y vigas la patología que prevaleció más fue la suciedad con un nivel de severidad leve. También se observó eflorescencia, humedad y picadura pero en menor medida.

Con esto determino que en la zona de Miraflores Alto no es de alto índice las patologías por humedad o eflorescencia.

3. **Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del hospital regional Eleazar Guzmán Barrón, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash – febrero 2015.**

(Vivar)⁴

- **Objetivo General**

Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del hospital regional “Eleazar Guzmán Barrón”, distrito de nuevo Chimbote, provincia de santa, departamento de Áncash – febrero 2015.

- **Resultados**

Fueron 6 tramos, con una longitud total de 824.00 m. conformada por columnas, vigas, muros y vanos. El área total fue de 3906.60 m², estando afectado el 10.84% con un nivel de severidad moderado.

- **Conclusiones**

Del tramo 1 a la 6 el 10.84% del área se encuentra afectada con patologías de manera moderada. Predominando la eflorescencia con 30.54%.

2.5 Bases teóricas de la investigación.

2.5.1 Definiciones básicas

Vida útil del proyecto. Según (Rivva)¹ es el período previsto para que un mecanismo de daño, o un agente agresor, dé inicio al deterioro del concreto, habiéndose vencido la barrera de protección, pero sin que aún se haya iniciado el debilitamiento de la estructura.

Vida prevista. Para (Rivva)¹ es el período para el cual es diseñada y construida una estructura de concreto a fin de que satisfaga el conjunto de requisitos, arquitectónicos, funcionales, estructurales, de durabilidad, de comportamiento y de seguridad, sin que se generen costos inesperados por mantenimiento o por

reparación. Para estructuras convencionales la vida prevista puede ser de 50 años y para obras de infraestructura, de 100 años o más.

Vida útil de servicio. Según (Rivva)¹ es el periodo desde la ejecución de la estructura hasta que se complete un nivel aceptable de deterioro.

Agua. De acuerdo con (Rojas)¹² es el elemento fundamental en la preparación del concreto, estando relacionado con la resistencia, Trabajabilidad y propiedades del concreto endurecido.

Agregados. Según (Rojas)¹² llamados también áridos, son materiales inertes que se combinan con los aglomerantes(cemento, cal, etc.) y el agua formando el concreto y mortero.

Agregado fino. Según (Rojas)¹² Material que pasa el tamiz Numero 4.

Agregado grueso. Según (Rojas)¹² Material retenido en el tamiz 4.75 mm o Numero 4.

Aditivo. Según (Rojas)¹² Sustancias añadidas a los componentes fundamentales del concreto con el propósito de modificar alguna de sus propiedades y hacerlo mejor para el fin a que se destine.

Relación agua y cemento. Por su abreviatura a/c es la relación de la cantidad de agua usada para una cantidad de cemento, el cual está relacionada con la resistencia y consistencia del concreto.

Calor de hidratación. Según (Rojas)¹² durante el proceso de endurecimiento se producen reacciones que generan calor. Cuando las secciones son pequeñas y el calor puede liberarse, el calor de hidratación no es importante, pero al vaciar grandes volúmenes de concreto y cuando el calor no puede liberarse

fácilmente, resulta un factor a tenerse muy en cuenta, ya que la temperatura que genera la hidratación llega a los 50 grados y como la temperatura del ambiente es menor se producen descensos bruscos, ocasionando contracciones y fisuras.

Fraguado. Según (Rojas)¹² es la Pérdida de plasticidad que sufre la pasta del cemento inicia con un fraguado inicial cuando la masa empieza a perder plasticidad y termina con un fraguado final que es cuando la pasta del cemento deja de ser deformable y se convierte en un bloque rígido.

Endurecimiento. Según (Rojas)¹² es el desarrollo lento de la resistencia.

Exudación. Para (Calavera)¹³ es el ascenso de agua por sedimentación de los materiales componentes del concreto

Curado. Según (Rojas)¹² es el proceso que consiste en mantener húmedo al concreto por varios días después de su colocación, con el fin de permitir la reacción química entre el cemento y el agua de hidratación del cemento.

Plano de elevación y cortes. Para (Pacheco)¹⁴ es una representación gráfica dibujada que muestra las fachadas, las alturas de entrepisos, el alto de los muros.

Plano de planta. (Pacheco)¹⁴ proyección vertical de la intersección de un plano virtual y el volumen o forma geométrica materia de la representación. Se sobreentiende que el plano virtual es horizontal, ubicado a 1.20 m del piso terminado.

Fallo. Según (calavera)¹³ La finalización de la capacidad de un elemento para desempeñar la función requerida.

Anomalía. Según (calavera)¹³ Una indicación de un posible fallo.

Defecto. Según (calavera)¹³ una situación en la que uno o más elementos de una construcción no cumplen la función para la que han sido previstos

Rehabilitación. Según (calavera)¹³ es la readquisición de los elementos de obra dañados, para conseguir la capacidad que dichos elementos tenían antes de producirse el daño, para así cumplir su función.

Refuerzo. Según (calavera)¹³ es el incremento de la capacidad que un elemento no dañado tiene para cumplir su función hasta niveles más altos de lo normal.

2.5.2 El Concreto

a) Definición de concreto

Según (Rojas)¹² el concreto es una mezcla de cemento portland, agregado fino, agregado grueso, aire y agua en proporciones adecuadas para obtener ciertas propiedades prefijadas, especialmente la resistencia. (Ver figura 1)

Concreto = Cemento portland + Agregados + Aire + Agua



Figura 1. Materiales para la realización del concreto
Nota. Fuente: (Cemex concretos)¹⁵

b) Características del concreto

Para (Rojas)¹² sus Ventajas son su elevada resistencia a la compresión que le hace adecuado para elementos sometidos a compresión, como columnas y

arcos, así mismo su elevada resistencia al fuego y a la penetración del agua. Una de sus desventajas es que el control de calidad no es tan bueno, debido a la falta de responsable en el momento de su preparación.

2.5.3 Tipos de concreto

a) Concreto simple

Según (Rojas)¹² es una mezcla de cemento portland, agregado fino, agregado grueso y agua. En la mezcla el agregado grueso deberá estar totalmente envuelto por la pasta de cemento, el agregado fino deberá rellenar los espacios entre agregado grueso y a la vez estar recubierto por la misma pasta.

Concreto simple = cemento + Arena gruesa + Piedra + Agua

b) Concreto armado

Para (Rojas)¹² se denomina así al concreto simple cuando este lleva armaduras de acero como refuerzo y que está diseñado bajo la hipótesis de que los dos materiales trabajan conjuntamente, actuando la armadura para soportar los esfuerzos de tracción o incrementar la resistencia a la compresión del concreto.

Concreto armado = concreto simple + armadura de acero

c) Propiedades del concreto

Trabajabilidad y consistencia. Según (Rojas)¹² es la facilidad que presenta el concreto fresco para ser mezclado, colocado, compactado y acabado sin segregación y exudación.

Consistencia. Para (Rojas)¹² está definida por el grado de humedecimiento de la mezcla, depende principalmente de la cantidad de agua usada.

Segregación. Según (Rojas)¹² es la descomposición del concreto en sus partes constituyentes, es la separación del agregado grueso del mortero.

Resistencia. Es la capacidad del concreto de tolerar esfuerzos de compresión y tracción.

Exudación. Para (calavera)¹³ es un fenómeno que consiste en el ascenso del agua del concreto hacia la superficie a partir del vertido y compactación, en cierto modo es un proceso de sedimentación de los componentes.

Durabilidad. Para (Rojas)¹² es la capacidad del concreto de resistir la intemperie, acción de productos químicos y desgaste. La durabilidad mejora aumentando la impermeabilidad.

Impermeabilidad. Capacidad del concreto el cual lo hace impenetrable al agua o algún elemento parecido.

2.5.4 Mercado buenos aires

a) Definición de mercado

De acuerdo con (RAE)¹⁶ el mercado es un sitio público destinado permanentemente, o en días señalados, para vender, comprar o permutar bienes o servicios.

2.5.5 Estructura del mercado buenos aires

a) Definición de Estructura

De acuerdo con (Abanto)¹⁷ es un conjunto de elementos conectados con el fin de soportar cargas. Los elementos normalmente son zapatas, vigas de cimentación, cimientos corridos, columnas, placas, muros de albañilería, losas,

escaleras. Como ejemplos de estructuras podemos citar los edificios, los reservorios, los puentes, las presas, las cisternas, etc.

b) Clasificación de las estructuras

Estructuras de concreto armado. Sistema aporricado, sistema dual pórticos placas y Sistema de muros de ductilidad limitada.

Estructuras metálicas.

Estructuras de albañilería. Albañilería confinada y albañilería Armada.

c) Componentes estructurales que conforman al mercado buenos aires

a. Sistema aporricado. Columnas y vigas.

b. Albañilería confinada. Columnas de amarre, muro de ladrillo, sobrecimiento, viga de amarre

c. Albañilería no reforzada. Columna amarre, muro de ladrillo, sobrecimiento

2.5.6 Sistema aporricado

De acuerdo con (Abanto)¹⁷ es aquella formada por lozas macizas o aligeradas, apoyadas en vigas y columnas. En estas estructuras de concreto armado podrán existir tabiques de albañilería que sirven como separadores de ambientes sin tener función estructural, estos tabiques deben estar separados del esqueleto principal (vigas más columnas más losa) mediante junta sísmica.

a) Definición de columna.

Para (Ortega)¹⁸ las columnas son elementos sometidos a compresión y flexión.

Por la forma geométrica de su sección pueden ser circulares, cuadradas,

rectangulares, etc. Por la forma del refuerzo transversal son estribadas y zunchadas. (Ver figura 2)

b) Definición de viga

La viga es un elemento horizontal de concreto armado, es la encargada de recibir las cargas concentradas de techo y transmitir las a las columnas, la viga soporta fuerzas de compresión y tracción. (Ver figura 2)



Figura 2. Columnas y vigas de concreto armado.
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016)

2.5.7 Albañilería confinada

a) Definición de albañilería

Según (Abanto)¹⁷ es el material estructural conformado por unidades de albañilería unidas por un adhesivo llamado mortero.

b) Unidad de albañilería.

Para (Abanto)¹⁷ es el componente básico para la construcción de muros de albañilería y se denominan: (Ver figura 3)

Bloques. (Abanto)¹⁷ si se requieren las dos manos para su traslado y asentado.

Ladrillos. (Abanto)¹⁷ cuando sus dimensiones y peso permiten que sean manejados con una sola mano en el proceso constructivo del muro.

c) Mortero

Es el adhesivo que se utiliza para pegar las unidades de albañilería entre sí, durante el asentado. Se compone de cemento portland, cal hidratada normalizada, arena y agua. (Ver figura 3)



Figura 3. Unión ladrillo con mortero.
Nota. Fuente: (Aceros Arequipa)¹⁹

d) Definición de albañilería confinada

Para (Abanto)¹⁷ es aquella formada por losas aligeradas o macizas apoyadas en muros de ladrillo, en cuyo perímetro se ha colocado elementos de concreto armado. Estos elementos de concreto armado llamados confinamientos son de dos tipos: los verticales, conocidos como “columnas de amarre” y los horizontales conocidos como “vigas de amarre”, vigas soleras o vigas collas. A la vez (Pacheco)¹⁴ afirma que lo que caracteriza a este sistema es la inclusión de columnas, soleras y vigas de amarre de concreto armado, integradas con los muros y techo. Los muros están enmarcados (confinados) entre el sobrecimiento o las losa, las columnas y las vigas soleras integrantes de los techos. (Ver figura 4y 5)

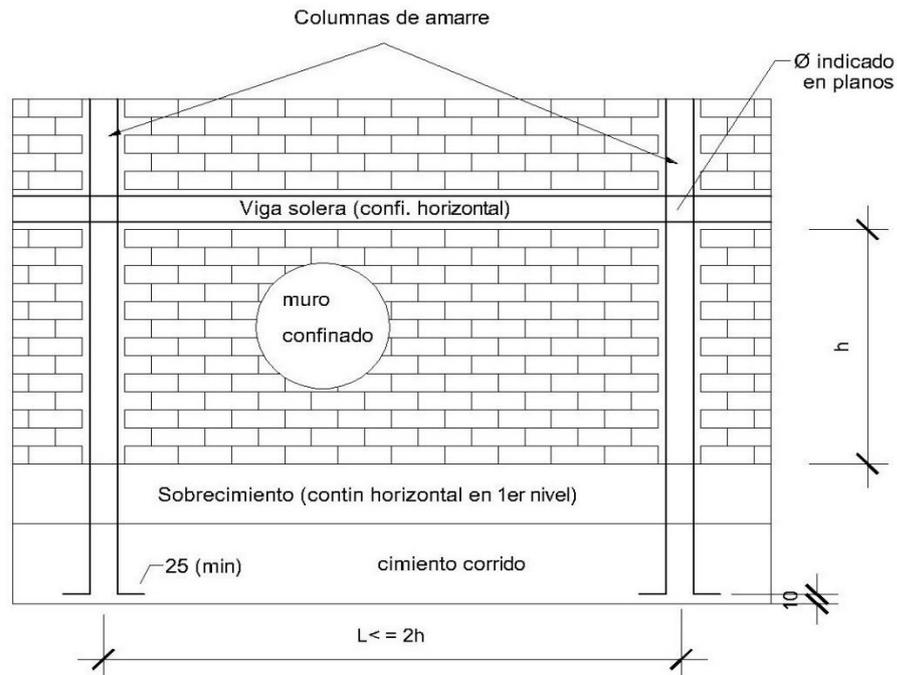


Figura 4. Detalle de muro de albañilería confinada.
Nota. Fuente: (Abanto)¹⁷

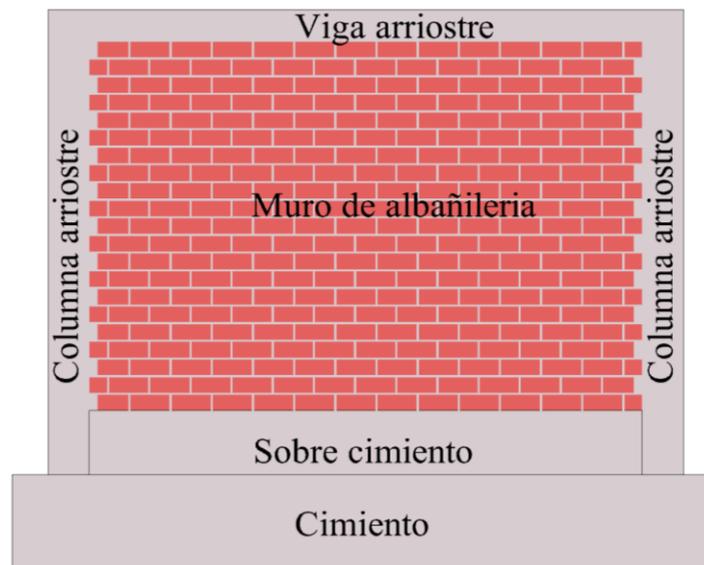


Figura 5. Muro de albañilería confinada.
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016)

e) Definición de Albañilería no reforzada

El (ministerio de vivienda y construcción)²⁰ aclara que la Albañilería sin refuerzo, albañilería Simple o con refuerzo que no cumple con los requisitos mínimos de la Norma E.070 se sitúan en la clase no portante.

2.5.8 Patologías del concreto

a) La palabra Patología

Según la (RAE)²¹ patología es el conjunto de síntomas de una enfermedad. A si mismo (Calavera)¹³ dice que la expresión “Patología” incluso la de “Patología de la Construcción”, son incorrectas. Su uso en construcción es probablemente de origen francés y aunque se ha intentado encontrar expresiones gramaticalmente más correctas, la realidad es que el poder evocador del nombre y su brevedad han hecho fortuna y pueden considerarse definitivamente acuñados.

b) Definición de patología del concreto

Para (Rivva)¹ la patología del concreto es un estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o de los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios.

En resumen se entiende como aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.

c) Definición de durabilidad de una estructura de concreto

Para (Rivva)¹ es definida como la habilidad del concreto para resistir la acción del intemperismo, ataques químicos, abrasión, o cualquier otro tipo de deterioro.

Así mismo (Rivva)¹ lo indica como aquella propiedad del concreto endurecido que define la capacidad de éste para resistir la acción del medio ambiente que lo rodea; los ataques, ya sea químicos, físicos o biológicos.

La durabilidad es tan importante como su resistencia.

d) Defectos o daños que alteran el comportamiento del concreto.

Congénitos. Defectos que están presentes desde su concepción y/o construcción.

Durante su vida útil. Para (Rivva)¹ son los ataques originados después de la puesta a servicio y durante el periodo de vida del concreto.

Accidentales. Producto de acontecimientos fortuitos ocurridos durante la concepción o durante su vida útil.

e) Síntomas del concreto.

Según (Rivva)¹ los síntomas son manchas, cambios de color, hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa.

f) Factores que afectan la durabilidad del concreto armado

(Díaz, Quesada, Pasquel)²²

Acciones Mecánicas. Cargas, sobrecargas, impactos, vibraciones, naturales o artificiales.

Acciones Físicas. Variaciones de temperatura o de humedad, heladas, fuego, corrientes eléctricas, radiaciones.

Acciones Químicas. Presencia de aires y otros gases (atmosferas naturales o contaminadas), aguas agresivas y otros líquidos, áridos reactivos, productos químicos orgánicos o inorgánicos, suelos y terrenos agresivos.

Acciones Biológicas. Influencia de hongos, bacterias, algas o musgos. Segregación de ácidos.

Corrosión del acero. Presencia de cloruros y carbonatación del concreto. La corrosión del acero de refuerzo es el principal problema que limita la durabilidad de las estructuras de concreto armado.

2.5.9 Distintos tipos de patologías del concreto

a) Erosión

Según (calavera)¹³ la erosión es patología del concreto por que produce desgaste superficial del concreto.



Figura 6. Erosión de muro de albañilería.
Nota. Fuente: (Hurtado)²³

Desgaste superficial por abrasión

Para (calavera)¹³ el desgaste superficial es producido por acciones mecánicas debidas a tráfico de peatones, vehículos, acción del oleaje y el viento, puesto que el agua y el viento llevan partículas en suspensión.

Así mismo (Rivva)¹ define la erosión como el deterioro causado por la acción abrasiva de fluidos o sólidos en movimiento.

- **Se produce.** Según (calavera)¹³ se da en el estado endurecido del concreto.
- **Causa.** Según (calavera)¹³ los vientos fuertes traen consigo partículas en suspensión que pueden friccionar los elementos de concreto, desgastándolo

con el tiempo y además dejando depósitos de polvo. En estructuras hidráulicas el agua es un agente altamente erosionante, por las partículas que trae consigo y la velocidad a que va. en el caso de pisos y pavimentos el causante de la erosión es el mal diseño de la resistencia al desgaste, esto debido a que el tráfico muchas veces es muy intenso y el concreto del pavimento no tiene las características necesarias. Algunos factores que disminuyen la resistencia del concreto a la acción de agentes abrasivos son la exudación, segregación del concreto, la resistencia a la compresión, las propiedades de los agregados, el tipo de acabado y el incorrecto curado

- **Síntoma de la patología.** el agregado fino y grueso se denotan en la superficie del elemento, pérdida de revestimiento

- **Medida de prevención.** (calavera)¹³ recomienda:

Evitar la segregación

Reducir la exudación

Evitar adicionar exceso de agua en la superficie en estado plástico

Frotchar fuertemente la superficie al observar las fisuras

Un curado adecuado

b) Grietas

Para (Gallegos, Casabonne)²⁴ las grietas es una patología porque es la causa más frecuente de fallas en el comportamiento de la albañilería y en elementos de concreto armado.

Es una abertura de considerable profundidad y que afecta gran parte del espesor del concreto; se diferencia de la fisura por que la grieta es de mayor espesor

mientras que la fisura es superficial y poco profundas. , en muchos casos las grietas son manifestaciones estructurales producto de la corrosión del acero de refuerzo o por fallas dúctiles de la estructura.

- **Se produce.** por deformaciones producidas por esfuerzos que superan a la resistencia del concreto armado o muro de albañilería.
- **Causa.** Producto de fuerzas mecánicas no previstas, producto de la corrosión de la varilla de acero, o producto de un mal diseño estructural.
- **Síntoma.** Separación de un mismo material
- **Medida de prevención.**

Supervisar diseño de estructuras

Evitar construir en suelos rellenados por desmonte y/o basura

Evitar poco recubrimiento del acero.

Evitar la utilización de ladrillos no portantes



Figura 7. Grietas en muro de albañilería

Nota. Fuente: (Lane)²⁵

c) Fisuras

Para (Rivva)¹ la fisura es una patología del concreto porque afecta la apariencia de la superficie y por lo tanto su estética, la presencia de fisuras da la sensación de inseguridad estructural.



Figura 8. Fisura en mapa
Nota. Fuente: (Mundoark)²⁶

(Calavera)¹³ clasifica en 2 tipos las fisuras del concreto, definiéndolas de la siguiente manera:

(1) Fisuras no estructurales. Para (calavera)¹³ son las producidas en el concreto, bien durante su estado plástico, bien después de su endurecimiento, pero generadas por causas intrínsecas, es decir debidas al comportamiento de sus materiales constituyentes.

Dentro de estado plástico tenemos:

Asiento plástico. De acuerdo con (Calavera)¹³:

- **Se produce.** en las primeras 3 horas la preparación y colocación.
- **Causa.** Es el experimentado por el concreto cuando se produce exudación (ascenso de agua por sedimentación de los materiales componentes del concreto). La fisura se produce cuando el asentamiento en todo lo largo es

interrumpido por un elemento rígido (acero, etc.), el concreto situado sobre ella al tener rigidez pero nula resistencia se incurva y puede fisurarse

- **Forma de fisuras.** Amplias, poco profundas y de escasa trascendencia estructural del concreto, pero con probabilidad de corrosión del acero.
- **Medida de prevención.** (Calavera)¹³ recomienda:

Reducir la exudación

Menor cantidad de cemento

Reducir la relación a/c

Empleo de agentes aireantes

Recubrimiento adecuado del acero

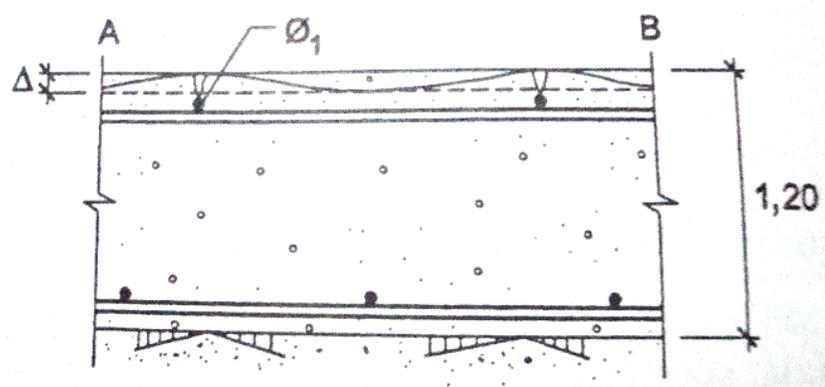


Figura 9. Fisura por retracción plástica
Nota. Fuente: (calavera)¹³

Retracción plástica. De acuerdo con (Calavera)¹³

- **Se produce.** Entre la 1 y 6 horas a partir de la colocación.
- **Causa.** Sucede cuando la evaporación del agua exudada es más rápida que la velocidad de acudida del agua de la masa interna a la superficie. Ocurre más cuando hay mucho viento, climas secos y temperaturas elevadas acompañado de un curado deficiente. La fisura se produce cuando la superficie esta seca y aun no tiene dureza el concreto, la tensión ocasionada

por la temperatura ocasiona tensiones que son mayores a la tensión que tiene el concreto.

- **Forma de fisura.** Según amplias y poco profundas (<30 mm)
- **Medida de prevención.** (Calavera)¹³ recomienda:

Frotachar la superficie del concreto

Volviendo a vibrar la zona

Curado adecuado

Evitar la colocación de concreto en horas de mucho calor.

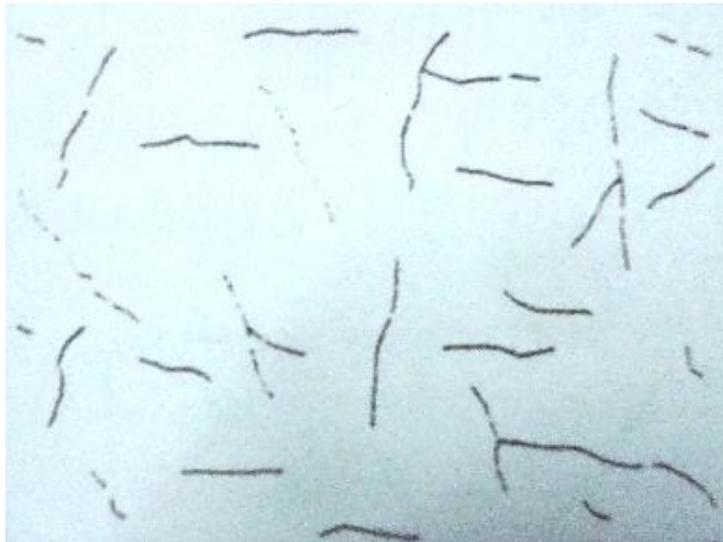


Figura 10. Fisura por retracción plástica
Nota. Fuente: (Calavera)¹³

Dentro del estado endurecido tenemos:

Contracción térmica inicial

- **Se produce.** se produce de 1 a 6 días a partir de la colocación, fecha en que la temperatura interna del concreto iguala a la del ambiente.
- **Causa.** De acuerdo con (calavera)¹³ se da cuando el bloque de concreto no disipa calor a suficiente velocidad alcanzando temperaturas más altas que el ambiente. Esto es debido a la reacción exotérmica de fraguado del cemento,

puesto que el concreto se calentara al momento que se unen el agua con el cemento. La fisuración existe cuando las tensiones de contracción rebasan su resistencia a la tracción. Estas fisuras pueden ser ocasionada por coacción interna y coacción externa.

- **Coacción interna.** Según (calavera)¹³ el enfriamiento de la zona superficial conduce a tracciones en esta zona que provocan Fisuración.
- **Coacción externa.** Según (calavera)¹³ creada entre el concreto recién vertido por el previamente existente, ya enfriado y endurecido por el terreno.
- **Forma de fisuras.** Según (calavera)¹³ amplias y poco profundas.
- **Medida de prevención.**

Para coacción interna: (calavera)¹³ recomienda:

Reduciendo la velocidad de enfriamiento

Evitando contenidos altos de cemento

Empleando cemento de bajo calor de hidratación

Curado adecuado

Disponiendo de armaduras superficiales

Para coacción externa: (calavera)¹³ recomienda:

Disponiendo de juntas de contracción adecuadas

Disponiendo de armaduras para repartir las fisuras

Reduciendo el tiempo entre el vaciado de partes superpuestas.

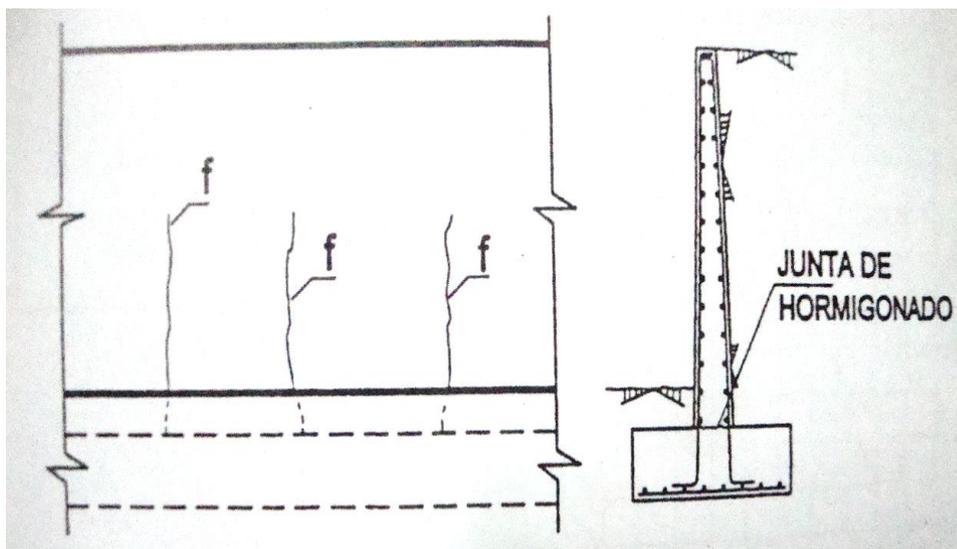


Figura 11. Fisura por contracción térmica inicial
 Nota. Fuente: (calavera)¹³

Fisuración en mapa.

- **Se produce:** Según (calavera)¹³ se da entre 1 a 15 días
- **Causas.** Según (calavera)¹³ afecta superficialmente al concreto producto de las tensiones superficiales por un alto contenido de humedad, sobre todo cuando el gradiente de humedad en el sentido normal a la superficie es muy fuerte. La fisuración existe cuando las tensiones superficiales superan la resistencia del concreto.
- **Forma de fisuras.** Según (calavera)¹³ su profundidad es menor a 1 centímetro, tiene poca trascendencia estructural.
- **Medida de prevención.** (calavera)¹³ recomienda:
 Baja relación a/c
 Curado adecuado

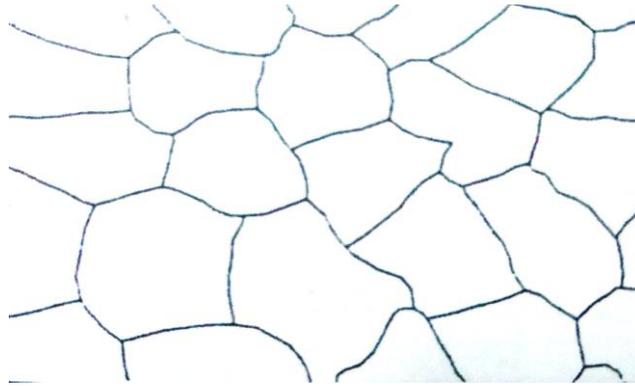


Figura 12. Fisuración en mapa.
Nota. Fuente: (Calavera)¹³

Retracción hidráulica. Según (calavera)¹³

- **Se produce.** de 15 días a 1 año.
 - **Causas.** debido a la disminución del volumen del concreto endurecido, debido a la reducción de humedad, una alta relación a/c, un alto contenido de cemento y la sequedad del ambiente. La fisuración existe cuando el concreto no tiene suficiente resistencia a la tracción.
 - **Forma de fisuras.** finas, pero que afectan a profundidad al concreto, exponiendo al acero de refuerzo.
 - **Medida de prevención.**
 - Un adecuado curado aumenta la resistencia del concreto en poco tiempo.
 - Juntas de dilatación adecuadas
 - Armadura adecuadamente dispuesta.

(2)**Fisuras estructurales.** Según (calavera)¹³ Son las debidas al alargamiento de las armaduras o a las excesivas tensiones de tracción o compresión producidas en el concreto por los esfuerzos derivados de la aplicación de las acciones exteriores o de deformaciones impuestas.

Existen tres orígenes de fisuras estructurales:

Fisuras debidas al alargamiento de la armadura.

Para (calavera)¹³ es la imposibilidad que tiene el concreto para seguir las deformaciones de las armaduras

Son fisuras que se reparten en todo el largo de la armadura

Fisuras debidas a las tensiones de tracción del concreto.

Para (calavera)¹³ son fisuras diagonales, que se ubican cerca a los apoyos.

Fisuras por compresión excesiva del concreto.

Según (calavera)¹³ son de muy poco ancho, y paralelas a la dirección de la compresión.

Diferentes tipos de riesgos derivados de la Fisuración

Riesgo de corrosión de la armadura.

(calavera)¹³ aclara que es de alta gravedad estructural

Riesgo estético

Para (calavera)¹³, puesto que afecta el aspecto de la superficie del concreto.

Riesgo psicológico

(calavera)¹³ aclara que la reacción de los usuarios identifica las fisuras como un supuesto riesgo de hundimiento.

d) Desprendimiento

El desprendimiento es una patología porque afecta la estética y la durabilidad en el caso del concreto armado y del muro de albañilería. Es ocasionada por acciones mecánicas o producto de humedad.

En el caso de muro de albañilería confinada es una patología grave ya que el desprendimiento del ladrillo, ya sea por humedad u otro agente debilita estructuralmente al muro

Para el caso del concreto armado, es peligroso porque se reduce el recubrimiento del acero, dejando mayor posibilidad de que exista corrosión.

- **Causa.** debido a la humedad, o producto de demoliciones previas.



Figura 13. Desprendimiento del recubrimiento de viga del mercado buenos aires.
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016)

- **Medida de prevención.**

Evitar la humedad en muro de albañilería, puesto que desintegra de a pocos el ladrillo

Sobrecimiento adecuado, y tarrajeo con una correcta dosificación.

Evitar cangrejas en columnas y vigas, ya que pueden producir corrosión del acero y con el tiempo desprendimiento del concreto.

Curar eficientemente los elementos de concreto armado.

e) **Eflorescencia**

Según (Rivva)¹ la eflorescencia es una patología del concreto porque afecta la apariencia y el aspecto estético del concreto.

De acuerdo con (Rivva)¹ son depósitos que se forman sobre la superficie de los concretos, los morteros u otros materiales de construcción, compuesto por sales de calcio (principalmente carbonatos y sulfatos) o de metales alcalinos (sodio y potasio), o de una combinación de ambos. Los depósitos eflorescentes pueden ser clasificados de acuerdo con la solubilidad de las sustancias químicas en el agua.

Así mismo (Gallegos, Casabonne)²⁴ define la eflorescencia como el depósito de sales solubles, generalmente de color blanco, que se forman en la superficie de la albañilería al evaporarse la humedad, es un proceso que está vinculado estrechamente con la humedad y con pequeñas cantidades de sales presentes en las unidades de albañilería, en la arena, o se encuentran como álcalis en el cemento. La eflorescencia es severa cuando comienza a desintegrarse la unidad de albañilería.

- **Causa.** La humedad presente en el muro hace que las sales que están en el interior del ladrillo y mortero salgan al exterior, y al evaporarse dichas sales combinadas con agua, produce la aparición de cristales en forma de manchas blancas en las paredes, que con el tiempo desintegran la unidad de albañilería, debilitándolo considerablemente. En el caso de las vigas y columnas las sales interiores del concreto salen al exterior, se evaporan en forma de cristales y producen igualmente manchas blanquecinas.

- **Medida de prevención:**

Evitar el contacto directo del muro, viga o columna con la humedad existente. Esta humedad puede ser accidental o natural.

Impermeabilizar los muros, vigas y columnas al tener presencia de humedad

Limpiar bien el ladrillo y evitar mojar en exceso el ladrillo, puesto que tiende a absorber sales contaminantes.



Figura 14. Eflorescencia en muro de albañilería confinada del mercado buenos aires.
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016)

Lixiviación en las vigas estructurales del mercado buenos aires

De acuerdo con (Damiani)²⁷ la lixiviación es una degradación que además de ocurrir ante la presencia de aguas que contienen sustancias agresivas, también ocurre en presencia de aguas blandas y puras, como el agua de lluvias. (Damiani)²⁷ explica que se trata de un mecanismo leve de ataque al concreto endurecido, que ocurre cuando el agua disuelve componentes del material, el cemento portland hidratado contiene hasta un 30% de hidróxido de calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$ soluble en agua. Este componente es el que fundamentalmente se disuelve de manera gradual debido al agua que invade la red de poros del

concreto. El calcio disuelto emigra desde el interior hacia la superficie del concreto dándole una apariencia blanquecina en forma de eflorescencias. (Ver figura 15). Las aguas puras tienen gran poder de disolución debido a su bajo contenido en cal, en sales disueltas y baja alcalinidad, teniendo así el poder de disolver la cal. Su agresividad depende de que tan pura es el agua. Así mismo si el agua se encuentra en movimiento, existe una renovación continua de está realizando un ataque más intenso.

La eflorescencia no suele dañar la integridad estructural a menos que remueva suficiente hidróxido de calcio como para reducir su integridad, sin embargo generalmente solo ocasionan problemas de estética.

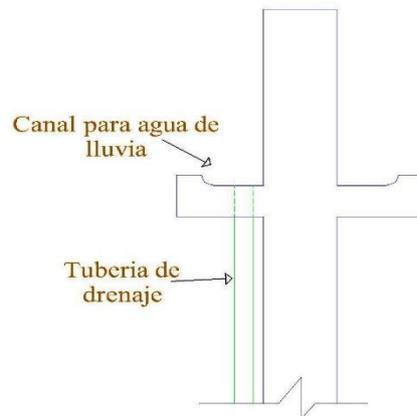


Figura 15. Eflorescencia debido a la lluvia empozada en la viga del mercado buenos aires
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016)

Problema de eflorescencia en vigas del mercado buenos aires:

El mercado buenos aires en la actualidad tiene un sistema de drenaje para lluvias obsoleto, las vigas en forma t invertida servían como una línea de drenaje el cual tiene sus montantes de bajada en las columnas (ver figura 16),

descargando el agua en cajas de registro en el nivel del piso, estas cajas se encuentran obstruidas, a la vez que también las tuberías están taponeadas.



Viga peraltada VP-2

Figura 16. Detalle de viga peraltada vp-2
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016)

f) Corrosión

Para (Rivva)¹ la corrosión es patología porque es una causa frecuente de que las estructuras se deterioren naturalmente. Según (Calavera)¹³ en condiciones normales el acero de las armaduras no se corroe dentro del concreto por dos razones, (1) el oxígeno existente en la masa del concreto reacciona con el acero formando una fina capa de óxido sobre la armadura a este proceso se le denomina pasivación, esto protege de cualquier corrosión interior, (2) cuando el recubrimiento es suficiente y de reducida porosidad impedirá el acceso a la armadura de los agentes agresivos.

- **Causa.** De acuerdo con (Calavera)¹³ el proceso de corrosión electroquímica está basado en el proceso de polarización entre el acero y el oxígeno, y empieza en dos partes, (1) el proceso anódico constituye el proceso de disolución del hierro que libera electrones, para producirse esto debe

haberse roto la capa pasiva, (2) el proceso catódico consiste en que los electrones liberados en el proceso anódico se combinan en el cátodo con oxígeno y agua, formando iones oxidrilo, que a través de un proceso forman óxido de hierro, esto puede suceder sin la destrucción de la capa pasiva. (Calavera)¹³ indica que la fisuración influye en la corrosión, porque supone un camino de acceso de los agentes agresivos a la armadura

- **Medidas de prevención:** (Calavera)¹³ recomienda:

Recubrimiento adecuado

Baja relación a/c

Suficiente contenido de cemento

Curado suficiente



*Figura 17.:Corrosión del acero en una columna del mercado buenos aires.
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016)*

Problema de corrosión en vigas del mercado buenos aires:

Algunos moradores del mercado buenos aires utilizan la viga para anclar vigas de madera o de metal, también perforan la viga para las conexiones de luz (ver

figura 18), esto ocasiona desprendimientos y grietas, siendo estas patologías el posible origen de la corrosión.



Figura 18. Grieta en viga de concreto armado del mercado buenos aires.
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016)

2.5.10 Reparación de patologías del concreto y muro de albañilería.

a) Prevenir y reparar

(López)²⁸ indica que entre prevenir y reparar la primera tiene mayor importancia, los deterioros graves provienen de lo mal trabajado y mal estudiado la calidad de los materiales, planos de detalle y calidad de ejecución. Así mismo (López)²⁸ explica que si no se ha conseguido impedir el deterioro, conviene abandonar, sustituir o reparar la obra, para esto se sigue 5 etapas fundamentales, (1) encontrar el deterioro, (2) determinar su causa, (3) evaluar la resistencia de la obra en su estado actual, (4) evaluar las reparaciones a hacer, (5) elegir y proponer a punto un método de reparación.

(López)²⁸ aclara que determinar la causa es la etapa más importante, ya que no es posible evaluar la importancia de las reparaciones a hacer ni escoger los mejores métodos de reparación si la causa de los daños no es conocida, aunque encontrar el origen de la causa en algunos casos es muy difícil, se puede

eliminar posibilidades hasta que queden pocas y con esto se puede elegir un método de reparación que mejore el estado presente e impida la extensión de los daños.

(López)²⁸ indica que en relación con las cuatro primeras etapas, la elección de un método de reparación es fácil. Se trata casi únicamente de elegir el procedimiento menos costoso que sirva para obtener el fin perseguido.

Consideraciones de la reparación.

(López)²⁸ explica que hay que considerar el conjunto de gastos que comprende la cantidad inicial, como los gastos de conservación posterior.

El trabajo debe realizarse sin prisas, ya que una reparación requiere reflexión y cuidado.

Si los daños son pocos y aislados, se pueden realizar reparaciones parciales.

Es preciso asegurarse de que la reparación impedirá el proceso de deterioro.

A veces por problemas de estética es necesario ocultar la reparación.

Durante la ejecución de la obra hay que ver que las reparaciones no interfieran en el transcurso de la obra

Una reparación implica a menudo el aumento de las dimensiones de un elemento, se debe tener cuidado que no dañen otras obras.

b) Síntomas de los deterioros.

Según (López)²⁸ los tres síntomas principales del deterioro del concreto son:

Fisuras

Disgregación: (Rae)²⁹ lo define como separar, desunir, apartar lo que estaba unido, separación de los elementos que conforman un conjunto.

Desagregación. (López)²⁸ lo define como pudrición de toda la superficie, con pérdida de cemento y liberación de áridos.

c) Causas de los deterioros

Según (López)²⁸ en obras de hormigón las causas son las siguientes:

- 1) Causas de degradación que se produce durante la construcción.
 - a) Asientos de las superficies.
 - b) Desplazamientos de los encofrados.
 - c) Vibraciones.
 - d) Segregación del concreto fresco.
 - e) Retracción de fraguado del concreto.
 - f) Desencofrado prematuro.
- 2) Retracción durante el endurecimiento.
- 3) Efectos térmicos.
 - a) Variaciones de la temperatura atmosférica.
 - b) Variaciones de la temperatura interna.
- 4) Absorción de agua por el concreto.
- 5) Corrosión de las armaduras.
 - a) Corrosión debida a ataques químicos.
 - b) Corrosión debida a efectos electrolíticos
- 6) Reacciones químicas.
- 7) Alteraciones atmosféricas.
- 8) Ondas de choque.
- 9) Erosión (abrasión).

10) Mala concepción de los detalles constructivos.

- a) Variaciones bruscas de sección.
- b) Juntas rígidas.
- c) Deformaciones.
- d) Sistema de desagüe mal proyectado.
- e) Tensiones no previstas.
- f) Incompatibilidad de materiales.

11) Errores de proyecto.

d) Reparación de fisuras

Resumiéndolo en etapas (López)²⁸ lo define:

Etapas 1. Determinación de la actividad de las fisuras

Etapas 2. Localización de la casusa

Etapas 3. Elección de un método de reparación.

La elección de un método adecuado implica una contestación previa a las preguntas siguientes:

¿Las fisuras son activas o estabilizadas?, ¿Por qué reparar?, ¿Cómo se producen las fisuras?, ¿Cuáles son la amplitud y dirección de los probables movimientos futuros?

Métodos de reparación de fisuras.

(1) Vaciado y sellado.

(López)²⁸ aclara que este método necesita el agrandamiento de la fisura en su parte visible, y después el relleno y sellado con un material apropiado.

(2) Grapado

(López)²⁸ indica que se puede devolver a una sección de concreto su resistencia a tracción colocando grapas, un poco de la forma en que se cose una tela utilizando alambre n. 8 o acero de 1/4".

(3) Aplicación de esfuerzos externos

Según (López)²⁸ la fisuración del concreto se debe a tensiones de tracción, por tanto cesa si estas tensiones desaparecen. Las fisuras pueden también cerrarse creando un esfuerzo de compresión superior al de tracción, lo que permite conseguir una compresión residual.

(4) Recubrimiento

(López)²⁸ explica que esta técnica se parece a la de vaciado y sellado, pero tiene un campo de aplicación más extenso, y es conveniente su aplicación al sellado de juntas y fisuras, tanto activas como estabilizadas.

(5) Inyección

Según (López)²⁸ consiste en limpiar el concreto a lo largo de la fisura, fijar orificios de inyección, obturar la fisura entre los orificios de inyección con lechada, enviar agua a presión en la fisura para limpiarla y comprobar su estanqueidad y finalmente inyectar con cemento portland de alta resistencia inica, puro.

(6) Cicatrización

Según (López)²⁸ es la facultad que posee el concreto de reparar sus fisuras por sí mismo, este fenómeno se conoce desde hace algún tiempo, y ha permitido la obturación de fisuras estabilizadas, el fenómeno se debe a la

carbonatación del óxido e hidróxido de calcio del cemento por el gas carbónico contenido en el agua y aire. De ello resulta que el carbonato calcio y el hidroxilo de calcio precipitan en cristales que se acumulan y desarrollan a lo largo de las paredes de la fisura. Los cristales se encajan dando así lugar al nacimiento de fuerzas de adherencia mecánicas a las que se añade una adherencia química entre los cristales adyacentes, y entre los cristales y la superficie del cemento y de los áridos. Así, una parte de la resistencia a tracción del concreto se recupera, y la fisura puede colmatarse.

Es esencial que la fisura y el concreto se saturen de agua durante la cicatrización, si se quiere desarrollar una resistencia apreciable,

Lo que no se debe hacer. (López)²⁸ aclara algunos puntos negativos.

- No llenar las fisuras con concreto o mortero.
- No utilizar revestimientos frágiles para reparar fisuras activas, deben ser extendibles. Las resinas, lechadas, el mortero proyectado y otros revestimientos son utilizadas para reparar fisuras estabilizadas pero no activas.
- No omitir la supresión de las tensiones que provocan la fisuración
- No sellar las fisuras por encima de armaduras corroídas sin recubrirlas.
- No hacer inaccesible una junta

Métodos de reparación de disgregación y desagregación

Según (López)²⁸ los principales métodos para reparar la disgregación y la desagregación son el empleo de recubrimientos, de mortero proyectado, concreto compactado, sustitución del concreto. Antes de empezar la reparación

debemos limpiar todo el concreto dañado y sospechoso, luego se debe humedecer bien la superficie y se debe pasar con el cepillo metálico a las barras existentes de acero, seguido debemos determinar la forma de vaciado viendo lo limitado que es la superficie a reparar. La superficie reparada debe permanecer húmeda durante 1 día.

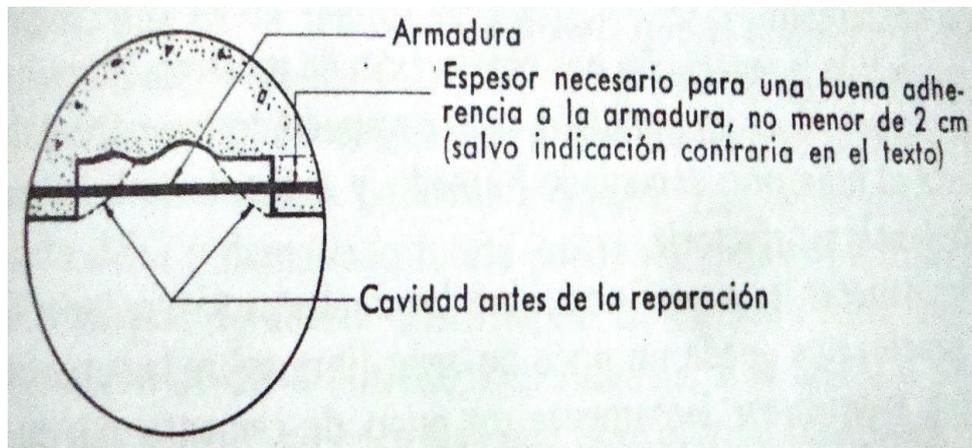


Figura 19. Detalle de la zona necesaria para reparar.
Nota. Fuente: (Lopez)²⁸

Según (López)²⁸ las armaduras existentes que deban quedar en el interior del concreto nuevo deben liberarse de toda huella de corrosión, aceite, suciedad y cualquier otro cuerpo extraño.

(1) Encamisados

Según (López)²⁸ consiste en reconstruir o aumentar la sección de un elemento en servicio. Para esto se realiza un encofrado, llenado de concreto y finaliza con un acabado de recubrimiento.



Figura 20. Encamisado de columna
Nota. Fuente: (Caballero)³⁰

(2) Mortero proyectado

Según (López)²⁸ se utiliza cuando se trata de restaurar superficies de concreto que no se hayan deteriorado en profundidad, y consiste en aplicar concreto bombeado a presión al elemento, dándole un recubrimiento de hasta 10cm.

(3) Sustitución del concreto

Según (López)²⁸ es utilizado cuando el volumen del material que hay que sustituir es bastante importante y su profundidad debe llegar un poco más allá de las armaduras.

(4) Mortero seco

(López)²⁸ lo define como mortero muy seco que se apisona o compacta in situ para establecer un contacto estrecho entre el material nuevo y el antiguo. Esto se da por la baja relación a/c, la retracción será pequeña y la parte reparada tendrá una adherencia. Los agujeros no deben tener menos de 2cm, el mortero ideal es el que se puede hacer una bola con la mano.

(5) Resinas epoxy

Según (López)²⁸ son compuestos orgánicos que con la ayuda de endurecedores apropiados forman productos mecánica y químicamente resistentes, y dotados de excelentes propiedades de adherencia, se utiliza en pegado de fisuras o de trozos de concreto separados y se utiliza en reparación de superficie disgregadas.

Un ejemplo de aditivo de Inyección de fisuras. Sikadur 52, resina epóxica para inyección de grietas en concreto y confección de morteros epóxicos.



Figura 21. Inyección de fisuras. Sikadur 52, resina epóxica para inyección de grietas en concreto y confección de morteros epóxicos.

Nota. Fuente: (Sika)³¹

2.5.11 Nivel de severidad

a) Nivel de severidad de la patología del concreto

Se define como la medición de la gravedad de la lesión que afecta al concreto, lo que determina la gravedad de la lesión es la implicación estructural que tiene la patología sobre el concreto, su trascendencia con el tiempo, si es que evoluciona y amplía su área afectada y su comportamiento con el elemento de concreto afectado.

b) Nivel de severidad de la infraestructura

Se define como la medición de la gravedad de la suma de todas las lesiones que existan en la edificación, se determina por el porcentaje de nivel de severidad que tiene la suma de todas las lesiones patológicas.

2.5.12 Metodología de la investigación para la determinación y evaluación de patologías del concreto.

a) Definición de metodología de la investigación.

Conjunto de técnicas, métodos y protocolos propios de la actividad de investigación. Para (Behar)³² es la que contiene la descripción y argumentación de las principales decisiones metodológicas adoptadas según el tema de investigación y las posibilidades del investigador.

La claridad en el enfoque y estructura metodológica es condición obligada para asegurar la validez de la investigación.

Basado en informes del ACI (Carreño, Serrano)³³ plantea una metodología de evaluación de daños el cual se utiliza fichas de inspección, resumiéndolo de la siguiente manera.

Método propuesto por Juan Carreño y Ricardo Serrano

(Carreño, Serrano)³³

1. **Investigación preliminar**, en el cual se determina la viabilidad de realizar una evaluación de daños, a la vez se genera un panorama de la severidad de daños y de las medidas de seguridad que se deben tomar para realizar la evaluación sin que los evaluadores corran riesgos. Con esto también se define los profesionales necesarios para realizar la evaluación.

2. **Investigación**, en esta etapa se realiza la inspección y descripción de los daños, utilizando para esto la inspección visual, para determinar si las edificaciones están en capacidad de tener un uso normal o si la entrada debe ser restringida o prohibida. Se pretende con esto reducir el número de pérdidas de vidas ante la posibilidad de volcamiento y caída de objetos debido a la ocurrencia de desplazamientos o nuevas cargas.
3. **Investigación detallada**: tiene como objetivo evaluar de manera detallada los daños estructurales y no estructurales, con el criterio de personas con más experiencia para obtener con una aproximación razonable, una noción sobre la seguridad de las edificaciones. Este tipo de evaluación se aplica para aquellas edificaciones clasificadas con condiciones de seguridad dudosa o insegura en la evaluación rápida.
4. **Informe final**; el informe final debe incluir los resultados de todas las fases de las observaciones del campo de la investigación y la evaluación, debe también incluir conclusiones y recomendaciones al dueño en cómo proceder con proyecto de la rehabilitación. Debe incluir un plan de acción, valoraciones de costes, y diseño y construcción tentativos horarios.
5. **Criterio para la clasificación del daño**
Una vez determinada la severidad del daño para los elementos se debe evaluar el porcentaje de elementos arquitectónicos o estructurales afectados con ese nivel de daño, para determinar la extensión del daño y poder clasificarla como daño puntual o general.

III. Metodología.

3.1 Diseño de la investigación

La línea de investigación establecida por la universidad Uladech para la escuela de ingeniería civil es “evaluación de las patologías en pavimentos y en estructuras”. (Domínguez)³⁴ indica que el tipo de investigación debe estar en concordancia con la línea de investigación.

El tipo de investigación fue **Descriptivo**, ya que de acuerdo con (Domínguez)³⁴ el tipo de investigación descriptiva es aquella que estudia fenómenos en cuanto a sus componentes, mide conceptos y define variables. Además se busca identificar problemas para hacer evaluaciones descriptivas, así mismo no se busca probar hipótesis.

Nivel de investigación de la tesis.

El nivel de investigación fue **cuantitativo** por que especifica las cualidades que tiene la investigación para resolver el problema, como su estructura y su objetivo. (Domínguez)³⁴ define la investigación cualitativa como la interpretación de lo visible convertida en una representación, siendo la línea de investigación “evaluación de las patologías en pavimentos y en estructuras” adecuado para este nivel de investigación.

Diseño de la investigación.

(Domínguez)³⁴ interpreta que el diseño de la investigación se refiere a la manera práctica y concreta de responder las preguntas de investigación para alcanzar los objetivos señalados.

Por tanto el diseño de la investigación fue:

No experimental; ya que se observó y analizó las patologías del concreto en su contexto natural y sin tener control de aquello. A la vez no se recurrió a extraer muestras para llevar a laboratorio.

Estudio transversal; la recopilación de datos se estableció en un momento dado y no se analizaron muestras fuera de la línea de tiempo establecida.

Los pasos realizados fueron los siguientes:

1. Se definió las muestras a evaluar mediante una inspección previa.
2. Se fijó los instrumentos para la medición y observación, seguido se realizó un levantamiento arquitectónico de la edificación señalando las unidades de muestra. Luego con la ayuda de la ficha de determinación (ver anexo 28) se observó las patologías del concreto determinando con la ayuda de la (tabla 2) el nivel de severidad que tiene cada patología.
3. Se analizó las patologías en todas las unidades de muestra, se agrupó las patologías mediante la ficha de evaluación (ver anexo 29). A partir de esto se determinó sus causas y se planteó posibles correcciones.
4. Se evaluó la severidad que tiene todas las unidades de muestras mediante la ficha de evaluación (ver anexo 29) y utilizando la (tabla 2), se realizó un resumen general, y se estimó el nivel de severidad general de la estructura.
5. Se ordenó y agrupó los resultados obtenidos.

Simplificando el diseño, en la figura 6 se muestra la ruta del proceso de desarrollo del proyecto.

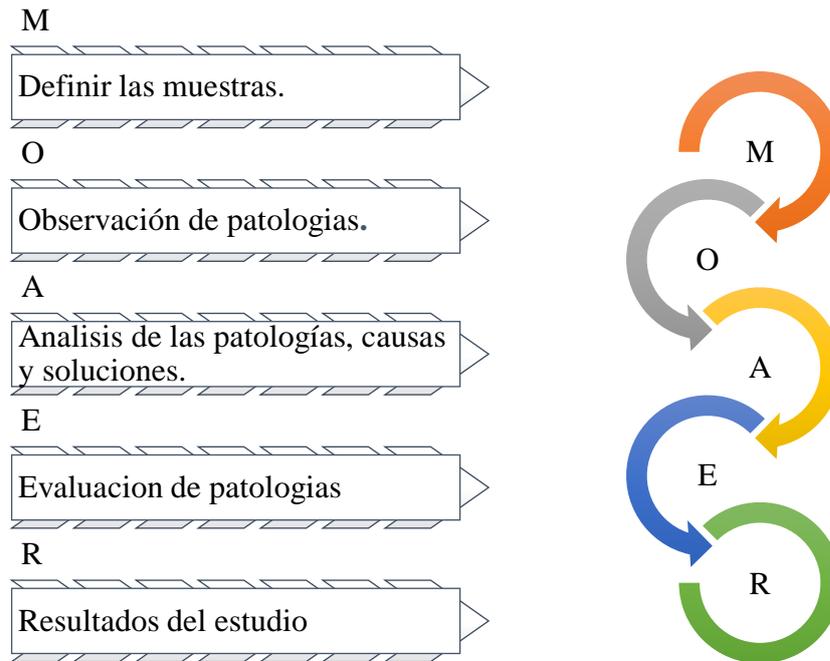


Figura 22. Esquema del proceso de desarrollo del informe final.
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2016)

3.2 Población y muestra

Universo.

El universo está conformado el mercado buenos aires de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Ancash.

Población.

La población está delimitada por todas las columnas, vigas y muro de albañilería de la edificación “Mercado buenos aires”, del distrito de nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

Muestra.

Conformado por 23 unidades de muestra, siendo una porción de todas las vigas, columnas y muro de albañilería confinada. Esto a causa de que una parte de los elementos de concreto de la edificación no son apreciables a simple vista, debido a edificaciones construidas por los vendedores del mercado.

Por tanto como no estuvo disponible el 100 % de la población inicial, la técnica del muestreo probabilístico no fue posible aplicarla en toda la población.

Por ende la muestra fue seleccionada a partir del uso de la técnica no probabilística de muestreo por conveniencia, el cual se realizó en dos partes, (1) primero se separó las unidades de muestra que no se pueden observar de las que si son observables, (2) es a partir de esta nueva población que se escogió la muestra representativa.

El plano de “planta, vigas, columnas y muros de albañilería” (ver anexo 32) delimita toda la muestra real.

Unidad de muestra

La unidad de muestra comprende el conjunto compuesto por vigas, columnas y muros extraído de la muestra. La unidad de muestra está en función del problema de investigación, patología del concreto en vigas, columnas y muros de albañilería. En el plano de “unidades de muestra” (ver anexo 33) se muestra enumerada todas las unidades de muestra en el que se realizó la determinación y evaluación de las patologías.

Especificaciones

- Columnas estructurales: se evaluó en conjunto columnas y viga estructurales.
Entre el nivel de piso terminado hasta el nivel de lomo de viga estructural (5.50m), observando el marco compuesto por 2 columna y 1 viga.
- Vigas estructurales: se evaluó en conjunto columnas y viga estructurales.
Entre dos ejes de columnas estructurales, específicamente entre las caras no

visibles de dos columnas que están en su encuentro, observando el marco compuesto por 2 columnas y 1 viga.

- Muro de albañilería: se evaluó en conjunto muro con columnas y vigas de arriostre, no se evaluó el sobrecimiento. Cuando el muro fue de albañilería confinada su evaluación se dio entre juntas de dilatación. en el caso de muros de longitud corta se realizó entre dos columnas de arriostre, y cuando el muro fue de albañilería simple se realizó cada 4 metros como máximo.
- Columnas de arriostre: se evaluó en conjunto muro con columnas y vigas de arriostre,
- Vigas de arriostre se evaluó en conjunto muro con columnas y vigas de arriostre, cuando el muro fue de albañilería confinada su evaluación se dio entre juntas de dilatación, estando entre las caras no visibles de dos columnas de arriostre que están en su encuentro.

En algunas unidades de muestra se imposibilitó parcialmente su observación del elemento a analizar, para esto no se analizó la parte no observable pero si se dibujó la unidad de muestra en el plano.

3.3 Definición y operacionalización de las variables e indicadores

(Ver tabla 1)

Tabla 1 Definición y operacionalización de las variables.

Variable	Definición	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Patología del concreto	Se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto. (Rivva E. 2006)	Por los factores que afectan al concreto armado: <ul style="list-style-type: none"> • Acciones Mecánicas. • Acciones Físicas. • Acciones Químicas. • Acciones Biológicas. • Corrosión del acero. 	Consiste en 2 etapas, primero una inspección preliminar en donde se recolectara datos históricos y dimensionales; la segunda etapa consiste en una inspección visual el cual se levantara las patologías encontradas mediante fichas técnicas de evaluación y registró fotográfico.	Tipo de lesión patológica
				Clase de lesión patológica
				Área afectada
				Nivel de severidad
				Baja
				Media
				Alta

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de recolección de datos

La recolección de datos consistió en aplicar la técnica de observación en todas las unidades de muestras identificadas. La observación se realizó de manera minuciosa y no se repitió, de acuerdo con el estudio transversal propuesto.

Los datos recolectados estuvieron compuestos por:

- Identificación de la edificación

- Determinación de las patologías y el área que abarcan, fotografías y medición de la unidad de muestra.
- Determinación del nivel de severidad de cada patología.

Instrumento de recolección de datos

Los instrumentos utilizados para recolectar los datos de la observación para luego evaluar las patologías están compuestas por 3 fichas técnicas de evaluación:

Ficha técnica de identificación de la edificación (ver anexo 29)

Ficha técnica de determinación de patologías (ver anexo 30)

Ficha técnica de evaluación de patologías (ver anexo 31)

Antes de realizar la determinación de las patologías se realizó el plano arquitectónico del mercado buenos aires.

3.5 Plan de análisis

El análisis de las muestras consistió en cuatro partes, previo a todo se realizó un plano de “ubicación y localización del mercado buenos aires” (ver anexo 30). (1) Se realizó en campo y consistió en realizar un levantamiento de medidas de la edificación para luego dibujar el plano de “arquitectura” (ver anexo 31). (2) Se procedió a identificar las unidades de muestra del mercado buenos aires, para esto primero se identificó en el plano de “arquitectura” las vigas, columnas y muros de albañilería, creando así el plano de “planta, vigas, columnas y muros de albañilería” (ver anexo 32), seguido en dicho plano se ubicó las unidades de muestra, pasando a llamarse el plano de “ubicación de las unidades de muestra”(ver anexo 33), seguido de este plano se realizó el plano

de “elevación de las unidades de muestra”(ver anexo 34 y 35) en el cual se grafica cada una de las unidades de muestra y se describe las características que tiene. (3) Se procedió a tomar medidas de las áreas de las patologías de cada una de las unidades de muestra y se analizó el nivel de severidad de cada patología utilizando la (tabla 2). Para así llenar la ficha de determinación de patologías de cada unidad de muestra (ver ejemplo1), creando el plano de “evaluación de las patologías del concreto” (ver anexo 36 y 37).

Tabla 2 Determinación del nivel de severidad de la patología del concreto

Nivel de severidad de la patología del concreto	
ALTA	La lesión a desintegrado parte del concreto o del muro de albañilería, el deterioro debilita estructuralmente al elemento.
MEDIA	La lesión está progresando y no permanece en reposo, se está abriendo camino a otras patologías que afectan estructuralmente al elemento. Afecta estéticamente y puede llegar a ser estructuralmente.
BAJA	La enfermedad ha iniciado recientemente, o se encuentra en reposos con poca área afectada, solo daña estéticamente.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ejemplo 1: Llenado de la ficha de determinación de patologías de la unidad de muestra. (Ver tabla 3)

Tabla 3 Extracto de la ficha de determinación de patologías

ELEMENTO	ÁREA		Erosión	Grietas	Fisuras	Despreñamiento	Eflorescencia	Corrosión
VIGA	25.00 m ²	Área =	-	6.00 m ²	-	-	5.00 m ²	10.00 m ²
		Severidad=	-	media	-	-	media	alta
COLUMNA	25.00 m ²	Área =	5.00 m ²	-	1.00 m ²	0.00 m ²	3.00 m ²	-
		Severidad=	baja	-	alta	baja	media	-
MURO	25.00 m ²	Área =	-	1.00 m ²	2.00 m ²	-	-	10.00 m ²
		Severidad=	-	media	alta	-	-	alta

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

(4) Se transcribió los datos recogidos a la “ficha de evaluación de patologías” y con ayuda del plano de “evaluación de las patologías del concreto” se procedió a evaluar las patologías de cada unidad de muestra extraída.

En la ficha de evaluación se coloca el área total de cada elemento, los datos de las áreas de las patologías encontradas y el nivel de severidad de cada patología, para así determinar la patología predominante, el total del área afectada y no afectada, y determinar el nivel de severidad de la columna, viga y muro de albañilería.

Para determinar el nivel de severidad de los elementos, unidad de muestra y de la muestra, se utilizó la tabla de “definición de nivel de severidad” (ver tabla 4), se determinó el nivel de severidad y se culminó realizando 3 gráficos, el primero es grafico de barra denominado “grafico de porcentaje afectado por elemento”, el segundo grafico circular denominado “grafico del nivel de severidad de la unidad de muestra”, y el tercero grafico de barra denominado “grafico del porcentaje de patologías de la unidad de muestra”.

La ficha de evaluación fue trascrita a una hoja de cálculo de Microsoft Excel para realizar cálculos rápidamente.

Tabla 4. Definición de nivel de severidad

DEFINICIÓN DE NIVEL DE SEVERIDAD			
	BAJA	MEDIA	ALTA
% BAJA	0 a 100%		
% MEDIA	<20%	0 a 100%	
% ALTA	<5%	5 a 15%	>15%

<p>DAÑOS MUY LEVES, EN ALGUNOS CASOS POCA AREA AFECTADA, LAS PATOLOGIAS EN SU MAYORIA RECIEN ESTÁN EMPEZANDO.</p>	<p>ESTETICAMENTE DESGASTADO, TIENE MUCHA PROBABILIDAD DE SUFRIR DAÑOS MAS SERIOS EN UN PERIODO CERCANO. SE OBSERVAN OTROS TIPOS DE PATOLOGIAS QUE RECIEN INICIAN PERO SON MAS SERIOS, PRODUCTO DE LA PATOLOGIA INICIAL</p>	<p>EL DAÑO ES MUY PRONUNCIADO, LAS LESIONES HAN DETERIORADO Y/O DESINTEGRADO EL CONCRETO Y/O EL MURO DE ALBAÑILERÍA SERIAMENTE. ESTA DESCUBIERTO EL ACERO DE REFUERZO Y EXISTE UN PROCESO DE CORROSION AVANZADO.</p>
---	--	--

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

La (tabla 4) es utilizado para determinar el nivel de severidad de la unidad de muestra y de la muestra. En el caso de la unidad de muestra consistió en determinar el nivel de severidad a partir de los rangos de porcentaje BAJA, MEDIA Y ALTA que se encontraron en las patologías de cada unidad de muestra. En el caso de la muestra se determinó el nivel de severidad a partir del porcentaje afectado de nivel BAJA, MEDIA Y ALTA de la suma de todas las unidades de muestra.

Los rangos de porcentajes considerados para determinar el nivel de severidad en la (tabla 4) son de criterio propio y de la siguiente manera:

Para un nivel de severidad baja, el rango es de nivel baja (0-100%), de nivel media (0-20%) y nivel alta (0-5%) como máximo

Para un nivel de severidad media, el rango es de nivel baja (0-100%), de nivel media (20-100%) y nivel alta (5-15%) como máximo.

Para un nivel de severidad alta, el rango es de nivel baja (0-100%), de nivel media (0-100%) y nivel alta (15-100%).

El sustento de la (tabla 4) sobre la definición de severidad viene dado de un estudio preliminar propio.

La definición del nivel de severidad de la unidad de muestra para estudios descriptivos como la presente tesis en muchas ocasiones viene siendo dificultoso e incomprensible, puesto que el hecho de determinar la severidad de un elemento o de una unidad de muestra a partir de un alto o bajo porcentaje de área afectada omitiendo la severidad de cada patología o a partir de la observación no siempre garantiza un buen análisis, por ejemplo un muro de albañilería confinada tiene un área de 50 m², con una suma de patologías de 40 m², y todas las patologías tienen un nivel de severidad baja, haciendo un análisis de determinación de nivel de severidad por el porcentaje de área afectada, me daría como resultado que el nivel de severidad del elemento es alta, puesto que el análisis por porcentaje de área afectada determina que en un cierto rango de porcentaje de área se determina que el elemento es de severidad leve, moderado o severo.(ver tabla 5)

Tabla 5 Forma de definir el nivel de severidad
NIVEL DE SEVERIDAD (%)

LEVE	0 <= 25
MODERADO	26 <= 60
SEVERO	61 <= 100

Nota. Fuente: Extraído de la tesis de (Muñoz 2015)³⁵.

Área total de muro de albañilería = 50m²

Nivel de severidad de las patologías encontradas = baja

Área afectada de muro de albañilería = 40 m²

Porcentaje de área afectada = 80 %

Respuesta = el nivel de severidad del elemento es severo por que el porcentaje de área afectada es de 80% y está en el rango de nivel severo.

Esto no está bien, puesto que si el área afectada está compuesto por patologías de nivel baja, todo el elemento debe ser de nivel de severidad baja, puesto que no se ha observado otro tipo de severidad más grave de las patologías encontradas. Pero según el cuadro esto sería severo, algo que no está bien y para efectos de posibles reparaciones no se entendería la gravedad de la patología que se requiera reparar.

Dado otro caso que el porcentaje afectado sea 22% y todas las patologías son de severidad alta, si aplicamos la (tabla 5) el resultado es que el elemento es de severidad leve, algo que no estaría bien puesto que la severidad es grave y no sería lógico considerar al elemento leve si más de 1/5 de su área está gravemente afectada.

Si para determinar el nivel de severidad se utiliza la técnica de observación en todas las patologías encontradas en una unidad de muestra y se determina que la unidad de muestra tiene severidad severa, en mi opinión es válido, aunque puede darse el caso de que al analizar muchas unidades de muestra, los resultados sean muy diversos por distintos criterios de observación que uno aplica en el transcurso de la observación del área afectada.

Por tanto la observación es viable, pero puede haber variaciones al observar distintos tipos de patología.

Lo mejor es realizar la técnica de la observación para determinar la severidad de cada patología encontrada, y luego determinar el nivel de severidad de la unidad de muestra a través de la (tabla 4), dando así la posibilidad de un análisis mejor organizado.

Creación de la tabla de definición de nivel de severidad

Para la realización de la (tabla 4) se le relacionó la tabla de definición de habitabilidad de la (asociación Colombiana de ingeniería sísmica)³⁶. La tabla viene del título de “Criterios de clasificación de posibilidad de uso de acuerdo a los daños en los elementos estructurales dependiendo del porcentaje de área afectada”, el cual define la habitabilidad según el daño estructural y con el porcentaje de área afectada de cada una de los niveles de severidad. Es habitable si menos del 30% de área afectada tiene un nivel de severidad leve, es peligro de colapso si más del 15% del área afectada es de nivel severo, como se aprecia en la (figura 23).

	HABITABLE (VERDE)	USO RESTRINGIDO (AMARILLO)	NO HABITABLE (NARANJA)	PELIGRO DE COLAPSO (ROJO)
1. Ninguno				
2. Leve	< 30%	>30%		
3. Moderado	No hay daños	< 30%	30 a 60%	> 60%
4. Fuerte	No hay daños	< 10%	10 a 30%	> 30%
5. Severo	No hay daños	< 5%	5 a 15%	>15%
Comentarios	Daños muy leves y muy puntuales o que no evidencia ningún tipo de daño estructural	Los daños estructurales son tan puntuales que no reducen su capacidad global de resistencia ni ponen en peligro la estabilidad	Disminución de la capacidad de resistir cargas verticales u horizontales pero no existe inestabilidad potencial	Disminución significativa de la capacidad para resistir cargas verticales o laterales en tal proporción que existe inestabilidad potencial

Figura 23. Definición de habitabilidad

Nota. Fuente: (AIS Colombia)³⁶

La relación que muestra la tabla de la (figura 23) entre la habitabilidad y el nivel de severidad de los elementos estructurales, es de la misma forma la relación entre el nivel de severidad general de la edificación y el nivel de severidad de cada una de las unidades de muestra.

3.6 Matriz de consistencia.

Tabla 6 Matriz de consistencia

Titulo	Determinación y evaluación de patologías del concreto armado en vigas, columnas y muro de albañilería del mercado buenos aires, distrito nuevo Chimbote, provincia del santa, región Áncash, septiembre 2016.	
Problema	<p>Caracterización del problema.</p> <p>El mercado buenos aires de nuevo Chimbote es una estructura que inicio en 1973 y culmino en 1974, la edificación en la actualidad tiene 42 años con gran probabilidad de tener patologías del concreto y esto es determinante en mi decisión de realizar una evaluación de las patologías del concreto que se presenten en la edificación.</p>	<p>Enunciado del problema</p> <p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en vigas, columnas y muros de albañilería del mercado buenos aires de nuevo Chimbote, provincia del santa, departamento de Áncash, septiembre 2016 permitirá establecer el nivel de severidad de las patologías del concreto de la estructura del mercado buenos aires?</p>
Objetivo	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar y evaluar las patologías del concreto en vigas, columnas y muros de albañilería del mercado buenos aires, distrito de nuevo Chimbote, provincia de Santa, región Áncash, septiembre 2016, para establecer el nivel de severidad de la edificación.</p>	<p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Determinar las patologías del concreto existentes en vigas, columnas y muros de albañilería del mercado buenos aires, distrito de nuevo Chimbote, provincia de Santa, región Áncash, septiembre 2016. ○ Evaluar las patologías del concreto encontradas en vigas, columnas y muro de albañilería del mercado buenos aires, distrito de nuevo Chimbote, provincia de Santa, región Áncash, septiembre 2016. ○ Obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto encontradas en vigas, columnas y muro de albañilería del mercado buenos aires, distrito de nuevo Chimbote, Provincia Santa, región Áncash, septiembre 2016.
Marco teórico	<p>Antecedentes</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Internacionales ○ Nacionales ○ Locales 	<p>Bases teóricas</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Definiciones básicas ○ El concreto ○ Mercado buenos aires ○ Estructura del mercado buenos aires ○ Sistema aporticado ○ Albañilería confinada ○ Patologías del concreto ○ Distintos tipos de patologías del concreto. ○ Reparación de patologías del concreto y muro de albañilería ○ Nivel de severidad ○ Metodología de la investigación para la determinación y evaluación de las patologías del concreto.

Tabla 6.....Continuación

<p>Metodología</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ El tipo de investigación: Descriptivo ○ Nivel de investigación: Cualitativo ○ Diseño de la investigación: No experimental, estudio transversal. Siendo: $M \rightarrow O \rightarrow A \rightarrow E \rightarrow R$ ○ El universo y muestra: Universo : Mercado buenos aires Muestra : todas las vigas y columnas estructurales de concreto armado, todos los muros de albañilería del cerco perimétrico y de los servicios higiénicos. ○ Definición y operacionalizacion de variables: Variable – Definición conceptual – Dimensiones – Definición operacional - indicadores ○ Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Técnica : Observación Instrumento : Ficha de evaluación ○ Plan de análisis: Graficar proporciones de áreas afectadas y el nivel de severidad ○ Matriz de consistencia: ○ Principios éticos: Principios que rigen la actividad investigadora Buenas prácticas de los investigadores
--------------------	--

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

3.7 Principios éticos

Principios que rigen la actividad investigadora

Protección a las personas.- (Comité de ética)³⁷ indica que la persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesitan cierto grado de protección, el cual se determinara de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio.

En el ámbito de la investigación es en las cuales se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Este principio también involucrara el pleno respeto de sus derechos fundamentales, en particular si se encuentran en situación de especial vulnerabilidad.

Beneficencia y no maleficencia.- (Comité de ética)³⁷ aclara que se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones.

La conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.

Justicia.- (Comité de ética)³⁷ indica que el investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas. La equidad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados. El investigador está también obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación.

Integridad científica.- (Comité de ética)³⁷ aclara que la integridad debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados.

Consentimiento informado y expreso.- (Comité de ética)³⁷ explica que en toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos

investigadores o titular de los datos consienten el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto.

Buenas prácticas de los investigadores

(Comité de ética)³⁷ indica que es deber y responsabilidad personal del investigador considerar cuidadosamente las consecuencias que la realización y la difusión de su investigación implican para los participantes en ella y para la sociedad en general. Este deber y responsabilidad no pueden ser delegados en otras personas.

En materia de publicaciones científicas, el investigador debe evitar incurrir en faltas deontológicas por las siguientes incorrecciones:

- Falsificar o inventar datos total o parcialmente.
- Plagiar lo publicado por otros autores de manera total o parcial.
- Incluir como autor a quien no ha contribuido sustancialmente al diseño y realización del trabajo y publicar repetidamente los mismos hallazgos.

Las fuentes bibliográficas utilizadas en el trabajo de investigación deben citarse cumpliendo la norma Vancouver, respetando los derechos de autor.

En la publicación de los trabajos de investigación se debe cumplir lo establecido en el Reglamento de Propiedad Intelectual Institucional y demás normas de orden público referidas a los derechos de autor.

El investigador, si fuera el caso, debe describir las medidas de protección para minimizar un riesgo eventual al ejecutar la investigación.

Toda investigación debe evitar acciones lesivas a la naturaleza y a la biodiversidad.

El investigador debe proceder con rigor científico asegurando la validez, la fiabilidad y credibilidad de sus métodos, fuentes y datos. Además, debe garantizar estricto apego a la veracidad de la investigación en todas las etapas del proceso.

El investigador debe difundir y publicar los resultados de las investigaciones realizadas en un ambiente de ética, pluralismo ideológico y diversidad cultural, así como comunicar los resultados de la investigación a las personas, grupos y comunidades participantes de la misma.

El investigador debe guardar la debida confidencialidad sobre los datos de las personas involucradas en la investigación. En general, deberá garantizar el anonimato de las personas participantes.

Los investigadores deben establecer procesos transparentes en su proyecto para identificar conflictos de intereses que involucren a la institución o a los investigadores.

IV. Resultados

4.1 Resultados

Resultados de las unidades de muestra

Los datos recolectados de todas las unidades de muestra fueron analizados y evaluados en la “ficha de evaluación de las patologías del concreto” (ver anexo 29).

La ficha de evaluación está compuesta de 4 hojas, y dividido en 3 fases.

La primera fase es de determinación y comprende la hoja 1 y la hoja 2 en donde figuran los siguientes títulos:

- a. Plano de ubicación
- b. Fotografía de la unidad de muestra
- c. Grafica de la muestra
- d. Tipo, área y severidad de patología encontrada

La segunda fase es de evaluación y comprende la hoja 2 en donde figuran los siguientes títulos:

- a. Porcentajes de nivel de severidad
- b. Patología predominante por elemento
- c. Resumen de la unidad de muestra

La tercera fase es de interpretación de gráficos comprende la hoja 3 y 4 en donde figura:

- a. Gráfico de porcentaje afectado por cada elemento de la unidad de muestra
- b. Grafico del nivel de severidad de la unidad de muestra
- c. Grafico del porcentaje de patologías de la unidad de muestra

La unidad de muestra determinada y analizada comprende en general vigas, columnas estructurales o de confinamiento y muros de albañilería confinada o simple.

Son 23 unidades de muestra determinadas y analizadas. Fueron seleccionadas a partir del uso de la técnica no probabilística de muestreo por conveniencia. A continuación la (tabla 7) muestra las unidades de muestra, y el área de columna, viga o muro de albañilería que contenga cada unidad de muestra.

Tabla 7 Lista de las unidades de muestra y áreas de vigas, columnas y muro de albañilería

Unidades de muestra	Area de viga	Area de columna	Area de muro	Pagina
U.M. 1	17.46 m ²	8.50 m ²	37.20 m ²	89
U.M. 2	0.00 m ²	0.00 m ²	13.68 m ²	93
U.M. 3	0.00 m ²	3.90 m ²	25.20 m ²	97
U.M. 4	0.92 m ²	1.83 m ²	49.54 m ²	101
U.M. 5	1.84 m ²	3.90 m ²	25.22 m ²	105
U.M. 6	0.92 m ²	1.83 m ²	47.90 m ²	109
U.M. 7	15.06 m ²	8.84 m ²	25.76 m ²	113
U.M. 8	18.60 m ²	3.00 m ²	0.00 m ²	117
U.M. 9	18.46 m ²	3.00 m ²	0.00 m ²	121
U.M. 10	0.00 m ²	1.50 m ²	9.23 m ²	125
U.M. 11	0.00 m ²	1.93 m ²	11.62 m ²	129
U.M. 12	0.00 m ²	0.00 m ²	16.67 m ²	133
U.M. 13	0.00 m ²	0.00 m ²	26.62 m ²	137
U.M. 14	18.80 m ²	6.00 m ²	0.00 m ²	141
U.M. 15	18.80 m ²	6.00 m ²	0.00 m ²	145
U.M. 16	28.20 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	149
U.M. 17	18.80 m ²	6.00 m ²	0.00 m ²	153
U.M. 18	18.80 m ²	3.00 m ²	0.00 m ²	157
U.M. 19	18.80 m ²	3.00 m ²	0.00 m ²	161
U.M. 20	18.46 m ²	6.00 m ²	0.00 m ²	165
U.M. 21	18.80 m ²	3.00 m ²	0.00 m ²	169
U.M. 22	18.46 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	173
U.M. 23	9.30 m ²	7.99 m ²	25.82 m ²	177

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 1. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 1

FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA

Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez
 Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos

Fecha: 01/09/2016
 Lugar: Mercado Buenos aires

UNIDAD DE MUESTRA 1

TIPOS DE PATOLOGÍA

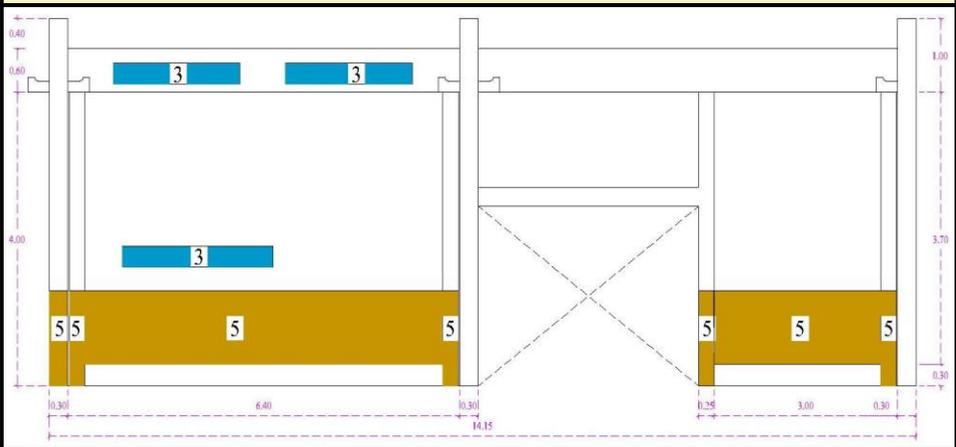
- 1 Erosión
- 2 Grietas
- 3 Fisuras
- 4 Desprendimiento
- 5 Eflorescencia
- 6 Corrosión



FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA



GRÁFICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA

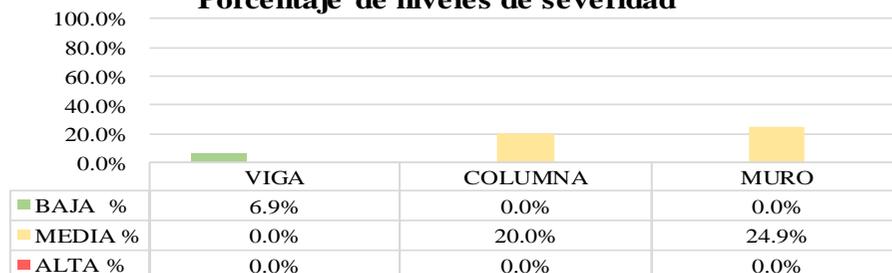


Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 1.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA	17.46 m ²			1.20 m ² BAJA				= 1.20 m ² 6.87 %	= 16.26 m ² 93.13 %	BAJA
COLUMNA	8.50 m ²					1.70 m ² MEDIA		= 1.70 m ² 20.00 %	= 6.80 m ² 80.00 %	BAJA
MURO	37.20 m ²			0.70 m ² MEDIA		8.57 m ² MEDIA		= 9.27 m ² 24.92 %	= 27.93 m ² 75.08 %	MEDIA
TOTAL m ²		0.00 m ²	0.00 m ²	1.90 m ²	0.00 m ²	10.27 m ²	0.00 m ²			
TOTAL %		0.00 %	0.00 %	3.01 %	0.00 %	16.26 %	0.00 %			

Porcentaje de niveles de severidad



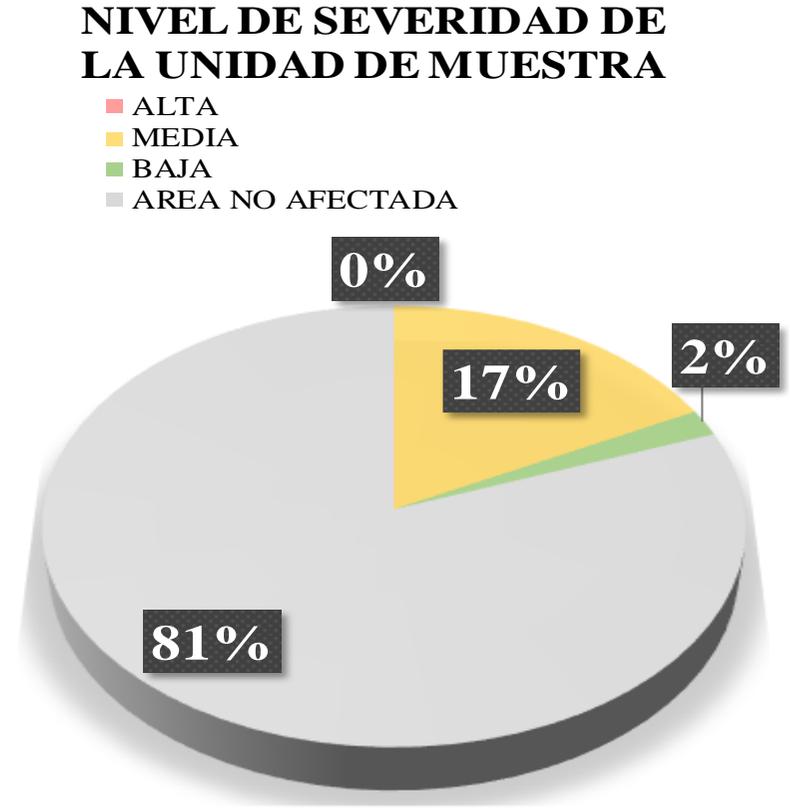
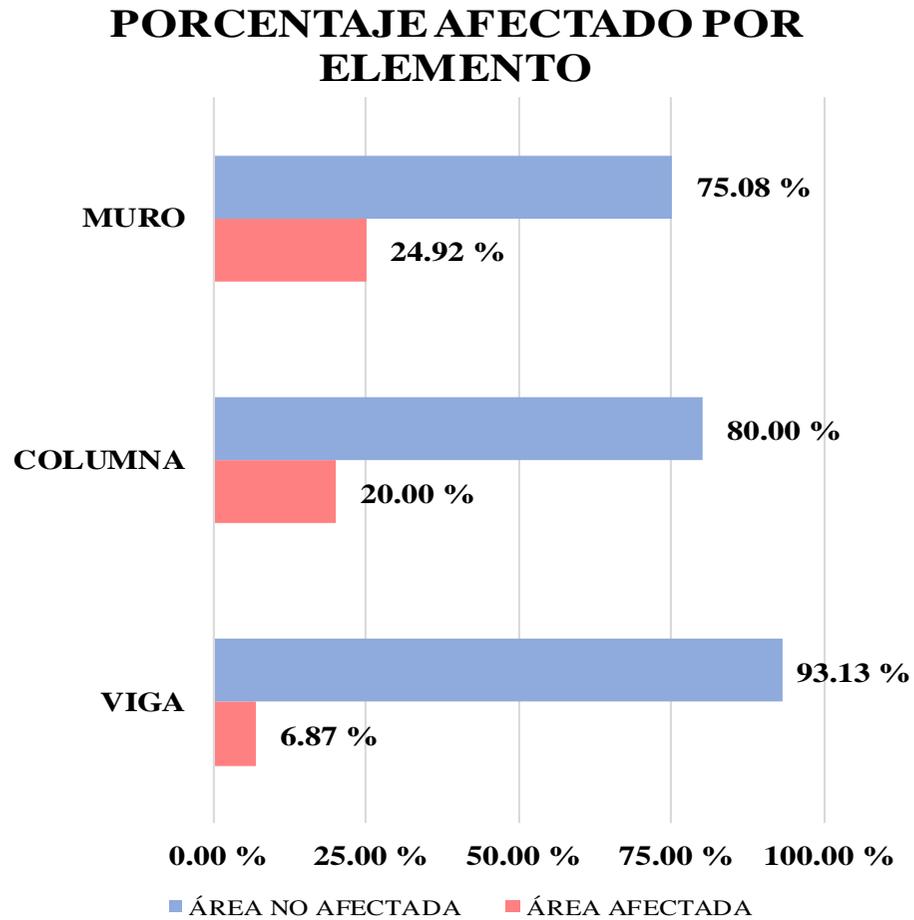
NIVEL DE SEVERIDAD	SP	BAJA	MEDIA	ALTA
TOTAL	80.73 %	1.90 %	17.37 %	0.00 %

Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	Fisuras	1.20 m ²	6.87%
Columna	Eflorescencia	1.70 m ²	20.00%
Muro	Eflorescencia	8.57 m ²	23.04%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m ²	Área total afectada %	Área no afectada m ²	Área no afectada %	Severidad
1	63.16 m²	Eflorescencia	12.17 m ²	19.27 %	50.99 m ²	80.73 %	BAJA
		10.27 m ²					
		16.26 %					

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 1. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 1

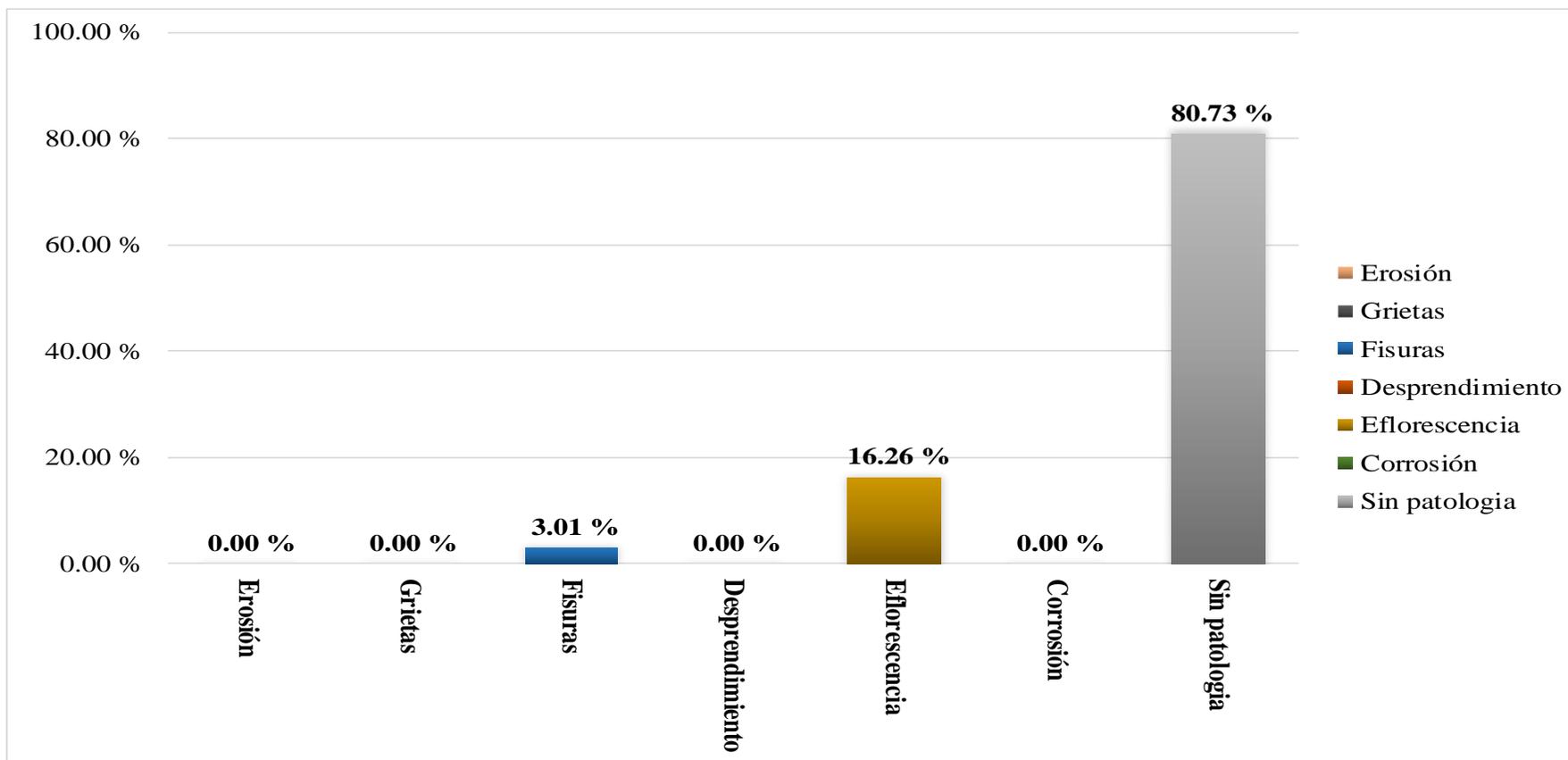


Severidad de la unidad de muestra 1 = **BAJA**

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

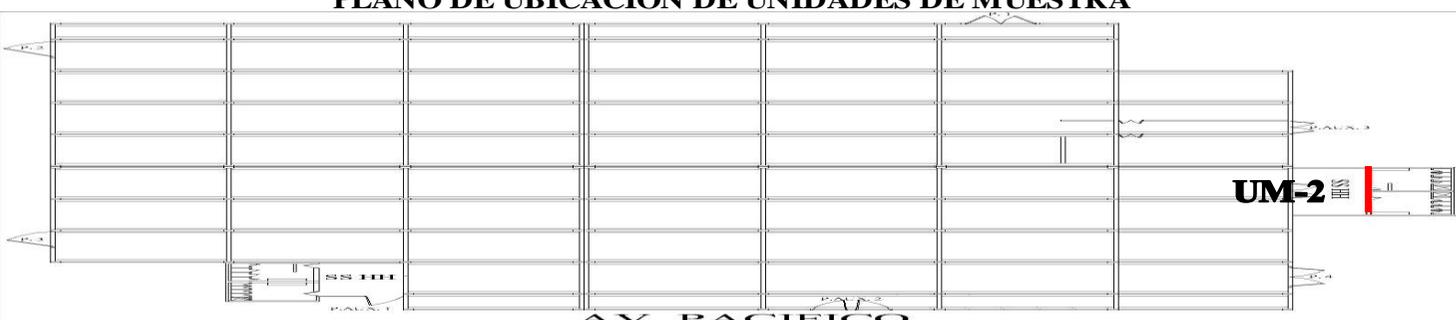
Grafico 2. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 1

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 2. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 2

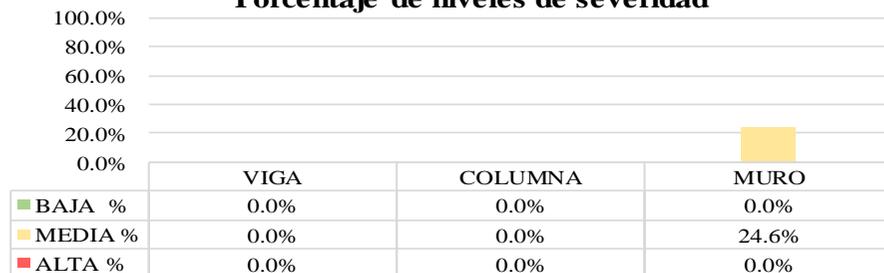
FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA													
Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez	Fecha: 01/09/2016												
Asesor: Mgrt. Gonzalo Miguel León de los Ríos	Lugar: Mercado Buenos aires												
UNIDAD DE MUESTRA 2													
TIPOS DE PATOLOGÍA <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">1 Erosión</td> <td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #f4a460;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">2 Grietas</td> <td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #000000;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">3 Fisuras</td> <td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #0070c0;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">4 Desprendimiento</td> <td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #e69d00;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">5 Eflorescencia</td> <td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #808000;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">6 Corrosión</td> <td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #008000;"></td> </tr> </table>	1 Erosión		2 Grietas		3 Fisuras		4 Desprendimiento		5 Eflorescencia		6 Corrosión		<div style="text-align: center;">PLANO DE UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA</div> 
1 Erosión													
2 Grietas													
3 Fisuras													
4 Desprendimiento													
5 Eflorescencia													
6 Corrosión													
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	GRÁFICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA												
													

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 2.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA								= 0.00 m2 0.00 %	= 0.00 m2 0.00 %	--
COLUMNA								= 0.00 m2 0.00 %	= 0.00 m2 0.00 %	--
MURO	13.68 m2					3.36 m2 MEDIA		= 3.36 m2 24.56 %	= 10.32 m2 75.44 %	MEDIA
	TOTAL m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	3.36 m2	0.00 m2			
	TOTAL %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	24.56 %	0.00 %			

Porcentaje de niveles de severidad



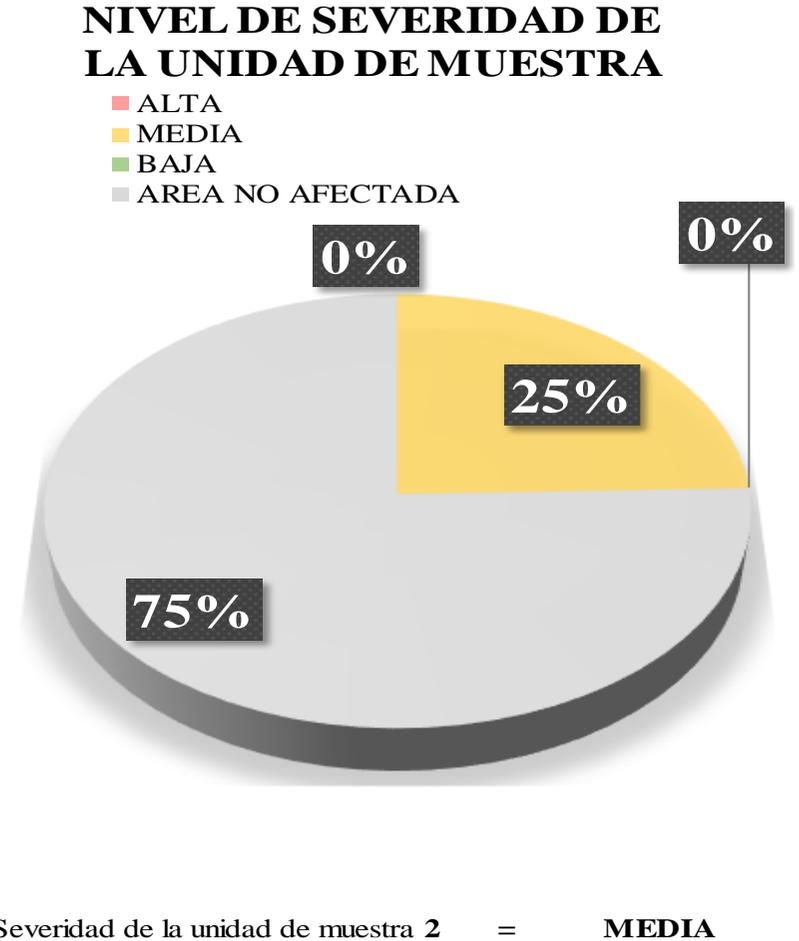
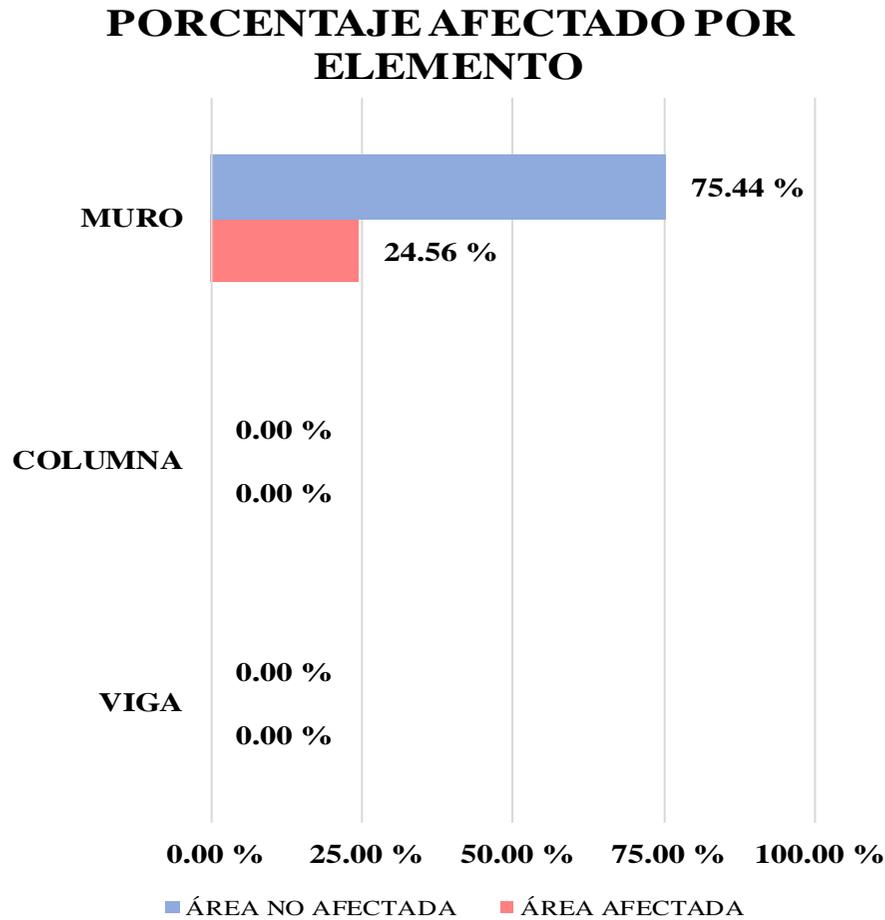
NIVEL DE SEVERIDAD	S/P	BAJA	MEDIA	ALTA
TOTAL	75.44 %	0.00 %	24.56 %	0.00 %

Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	no hay patología	0.00 m2	0.00%
Columna	no hay patología	0.00 m2	0.00%
Muro	Eflorescencia	3.36 m2	24.56%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m2	Área total afectada %	Área no afectada m2	Área no afectada %	Severidad
2	13.68 m2	Eflorescencia	3.36 m2	24.56 %	10.32 m2	75.44 %	MEDIA
		3.36 m2					
		24.56 %					

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

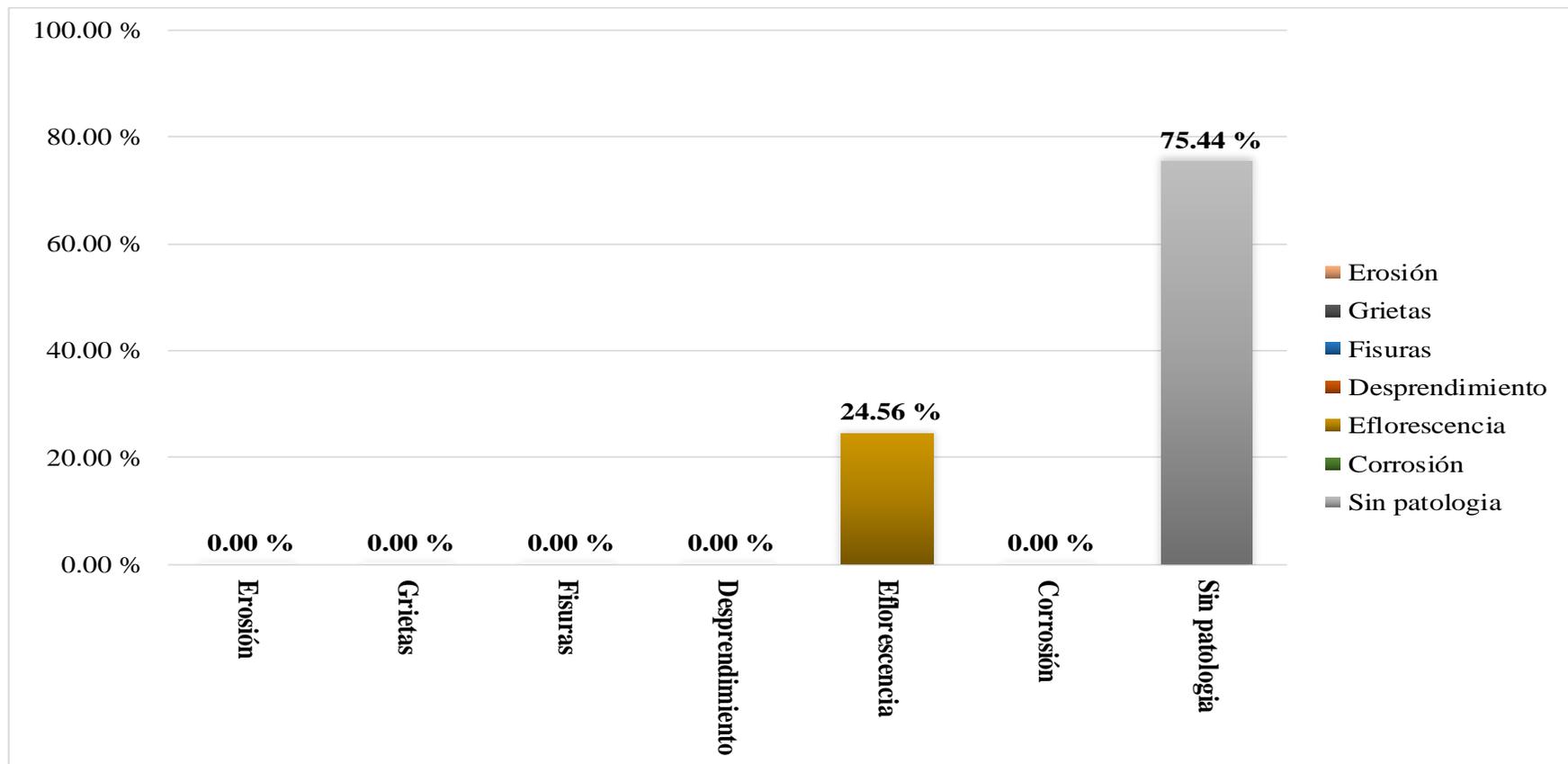
Grafico 3. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 2



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

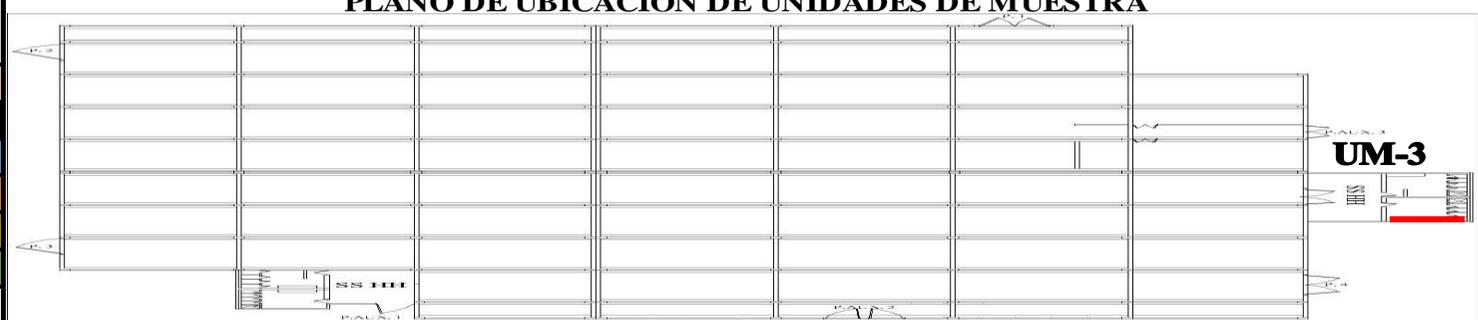
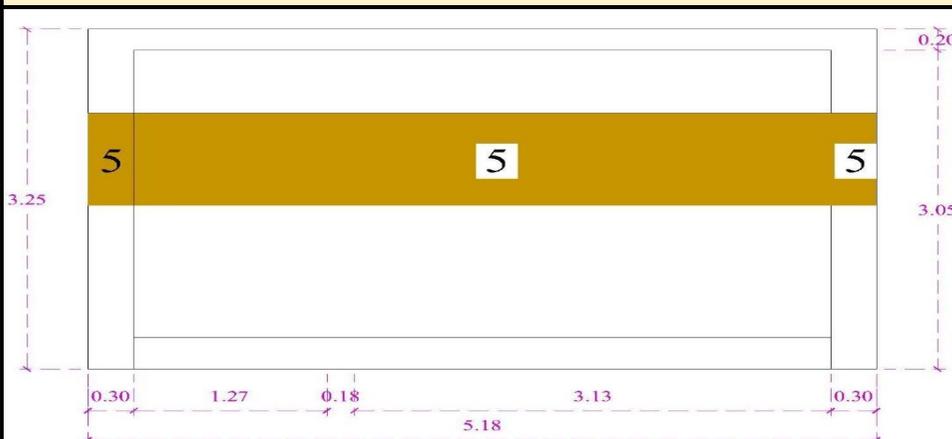
Grafico 4. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 2

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 2



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

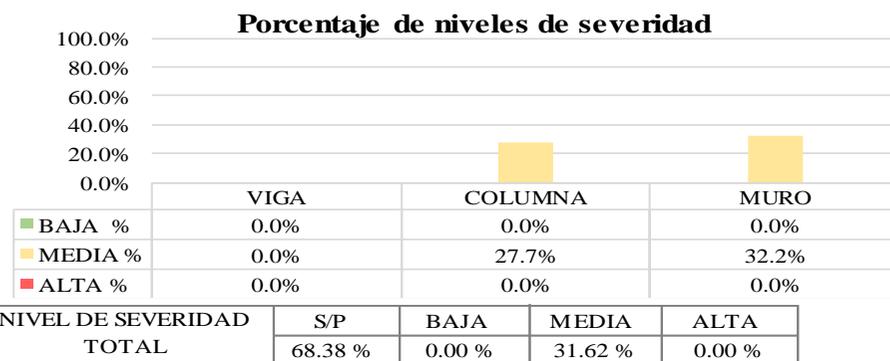
Ficha 3. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 3

FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA													
Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez	Fecha: 01/09/2016												
Asesor: Mgrt. Gonzalo Miguel León de los Ríos	Lugar: Mercado Buenos aires												
UNIDAD DE MUESTRA 3													
TIPOS DE PATOLOGÍA <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">1 Erosión</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #f4a460; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">2 Grietas</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #000000; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">3 Fisuras</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #0000ff; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">4 Desprendimiento</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #ffa500; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">5 Eflorescencia</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #808000; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">6 Corrosión</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #008000; border: 1px solid black;"></td> </tr> </table>	1 Erosión		2 Grietas		3 Fisuras		4 Desprendimiento		5 Eflorescencia		6 Corrosión		<div style="text-align: center; padding: 5px;">PLANO DE UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA</div> 
1 Erosión													
2 Grietas													
3 Fisuras													
4 Desprendimiento													
5 Eflorescencia													
6 Corrosión													
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 	GRÁFICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 												

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 3.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA								= 0.00 m2 0.00 %	= 0.00 m2 0.00 %	--
COLUMNA	3.90 m2					1.08 m2 MEDIA		= 1.08 m2 27.69 %	= 2.82 m2 72.31 %	MEDIA
MURO	25.20 m2					8.12 m2 MEDIA		= 8.12 m2 32.22 %	= 17.08 m2 67.78 %	MEDIA
TOTAL m2		0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	9.20 m2	0.00 m2			
TOTAL %		0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	31.62 %	0.00 %			

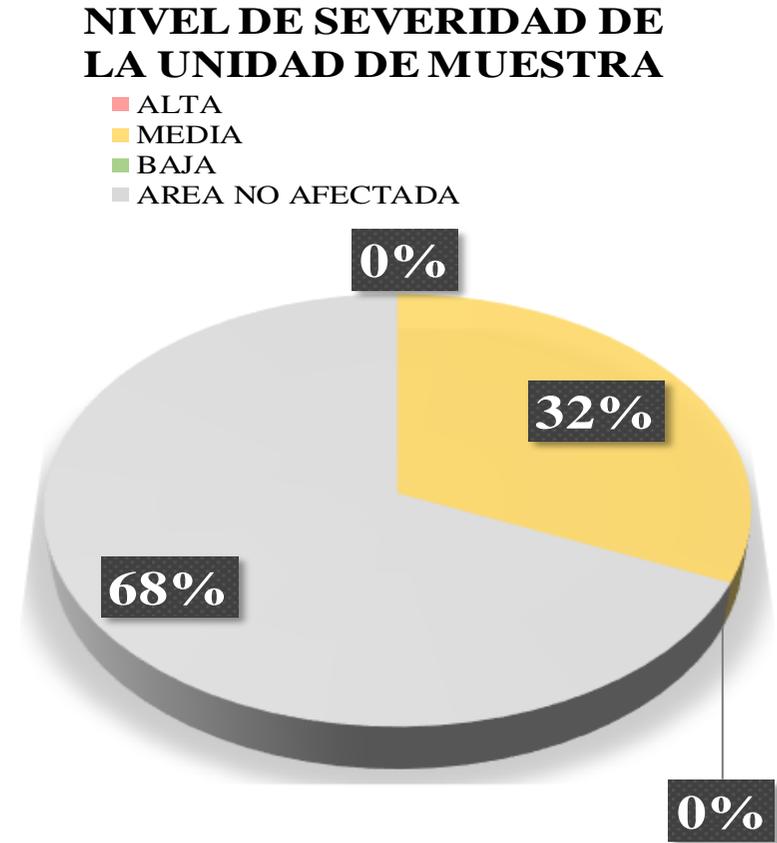
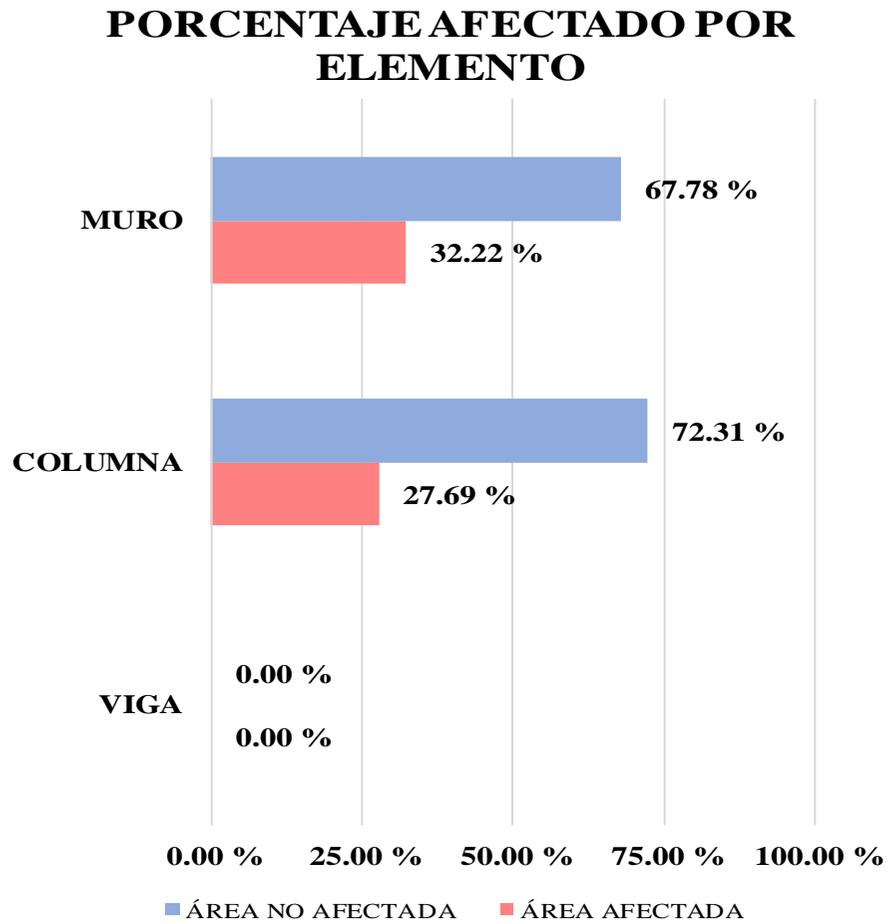


Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	no hay patología	0.00 m2	0.00%
Columna	Eflorescencia	1.08 m2	27.69%
Muro	Eflorescencia	8.12 m2	32.22%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m2	Área total afectada %	Área no afectada m2	Área no afectada %	Severidad
3	29.10 m2	Eflorescencia	9.20 m2	31.62 %	19.90 m2	68.38 %	MEDIA
		9.20 m2					
		31.62 %					

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 5. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 3

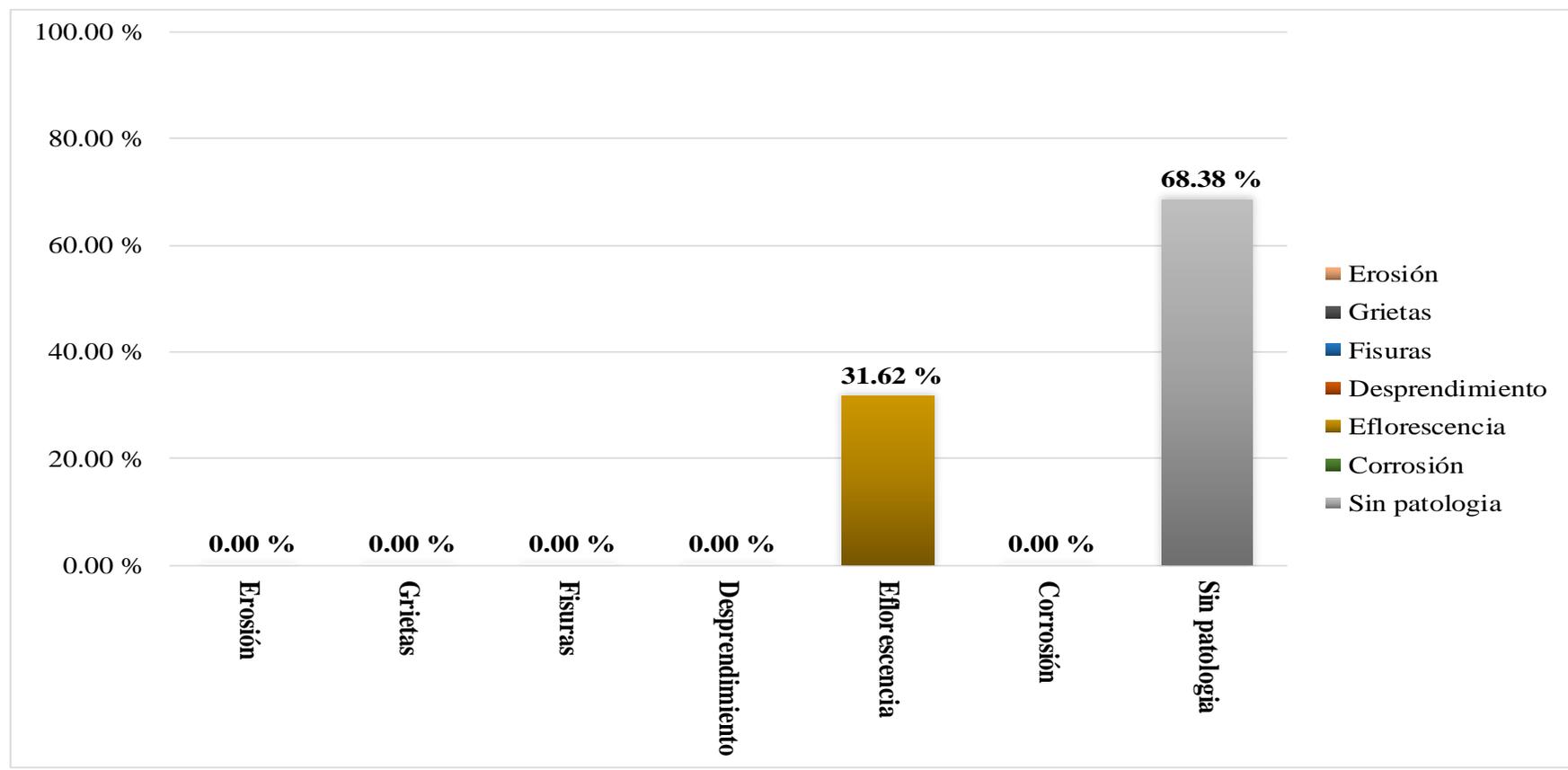


Severidad de la unidad de muestra 3 = **MEDIA**

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

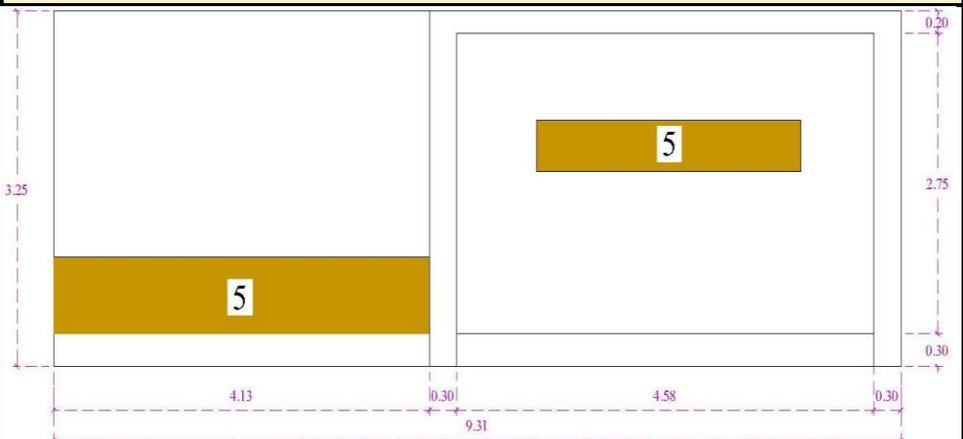
Grafico 6. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 3

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 3



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 4. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 4

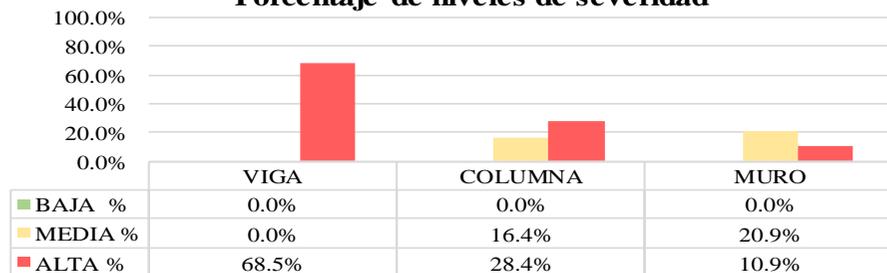
FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA													
Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez	Fecha: 01/09/2016												
Asesor: Mgrt. Gonzalo Miguel León de los Ríos	Lugar: Mercado Buenos aires												
UNIDAD DE MUESTRA 4													
TIPOS DE PATOLOGÍA <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">1 Erosión</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #f4a460; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">2 Grietas</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #000000; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">3 Fisuras</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #0070c0; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">4 Desprendimiento</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">5 Eflorescencia</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #d4af37; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">6 Corrosión</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #70ad47; border: 1px solid black;"></td> </tr> </table>	1 Erosión		2 Grietas		3 Fisuras		4 Desprendimiento		5 Eflorescencia		6 Corrosión		PLANO DE UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA 
1 Erosión													
2 Grietas													
3 Fisuras													
4 Desprendimiento													
5 Eflorescencia													
6 Corrosión													
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	GRÁFICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA												
													

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 4.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA	0.92 m ²				0.63 m ² ALTA			= 0.63 m ² 68.48 %	= 0.29 m ² 31.52 %	ALTA
COLUMNA	1.83 m ²					0.30 m ² MEDIA	0.52 m ² ALTA	= 0.82 m ² 44.81 %	= 1.01 m ² 55.19 %	ALTA
MURO	49.54 m ²			5.42 m ² ALTA		10.35 m ² MEDIA		= 15.77 m ² 31.83 %	= 33.77 m ² 68.17 %	MEDIA
TOTAL m ²		0.00 m ²	0.00 m ²	5.42 m ²	0.63 m ²	10.65 m ²	0.52 m ²			
TOTAL %		0.00 %	0.00 %	10.37 %	1.20 %	20.37 %	0.99 %			

Porcentaje de niveles de severidad



NIVEL DE SEVERIDAD	S/P	BAJA	MEDIA	ALTA
TOTAL	67.07 %	0.00 %	20.37 %	12.56 %

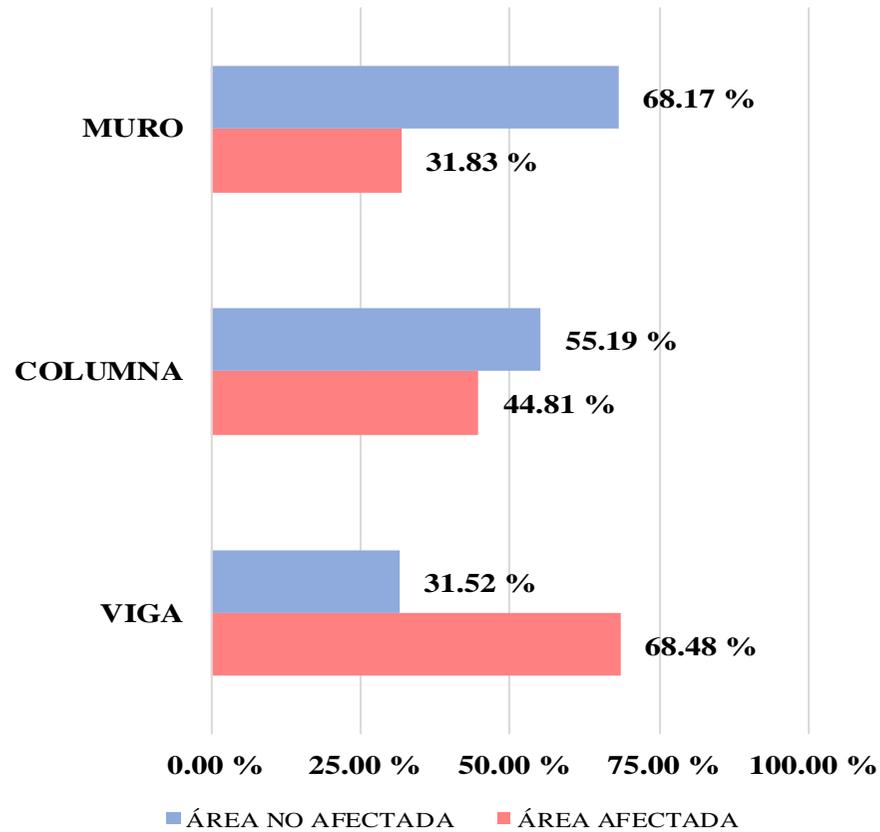
Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	Desprendimiento	0.63 m ²	68.48%
Columna	Corrosión	0.52 m ²	28.42%
Muro	Eflorescencia	10.35 m ²	20.89%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m ²	Área total afectada %	Área no afectada m ²	Área no afectada %	Severidad
4	52.29 m²	Eflorescencia	17.22 m ²	32.93 %	35.07 m ²	67.07 %	MEDIA
		10.65 m ²					
		20.37 %					

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

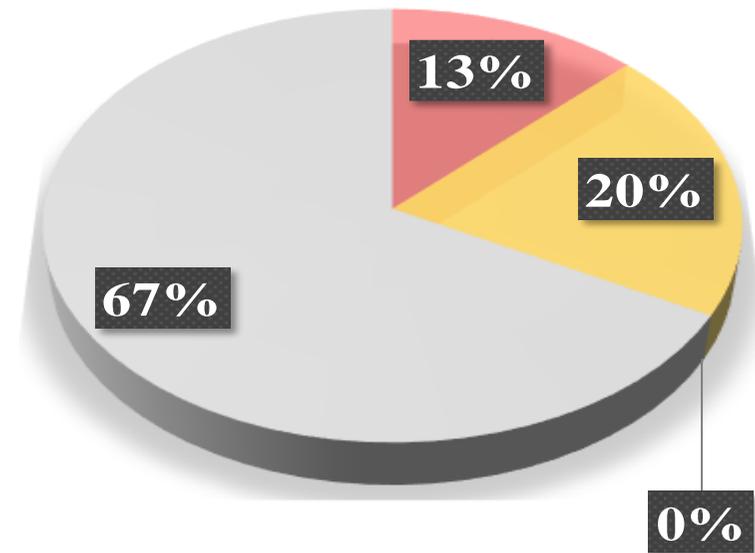
Grafico 7. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 4

PORCENTAJE AFECTADO POR ELEMENTO



NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA

- ALTA
- MEDIA
- BAJA
- AREA NO AFECTADA

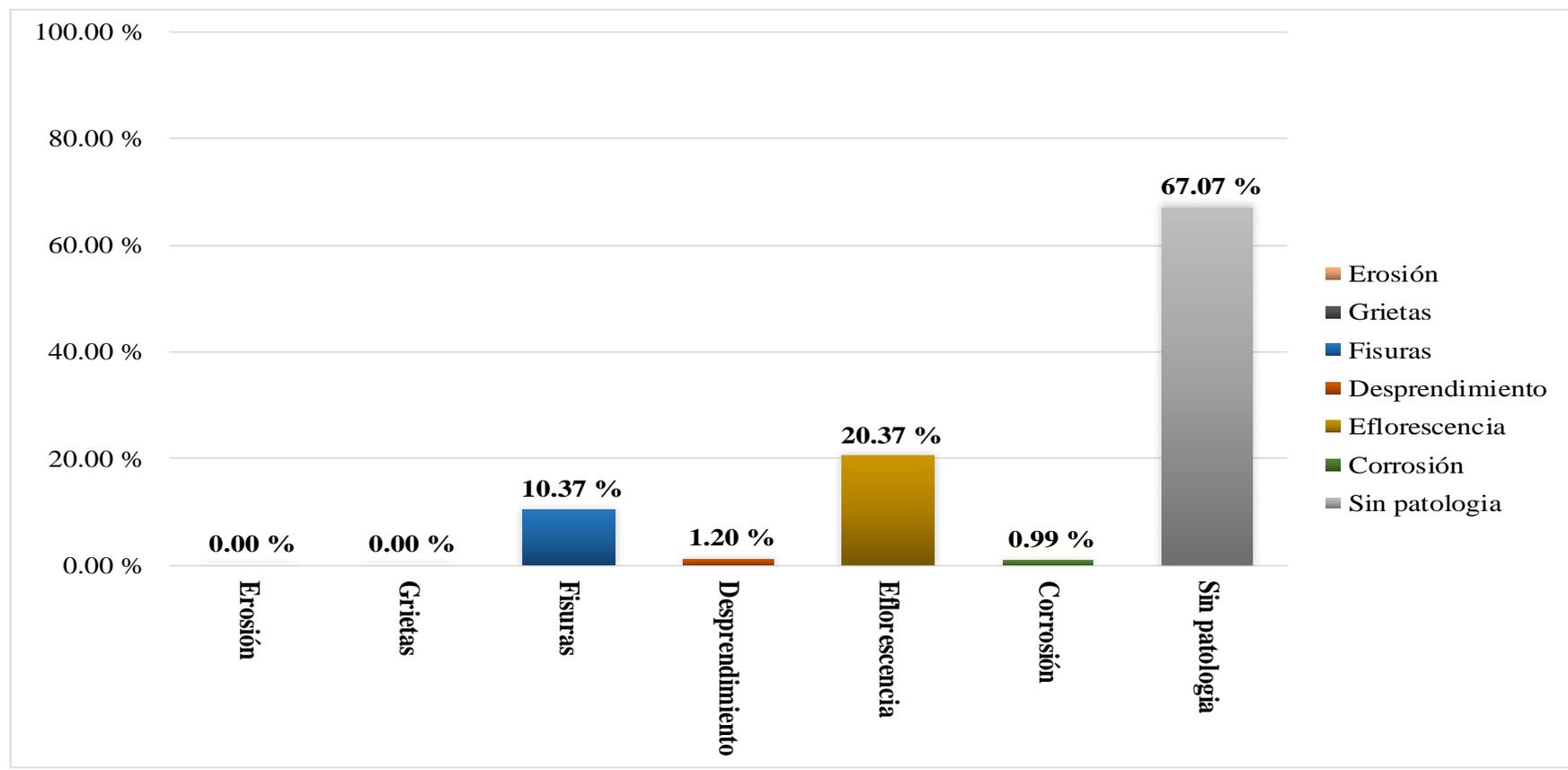


Severidad de la unidad de muestra 4 = **MEDIA**

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

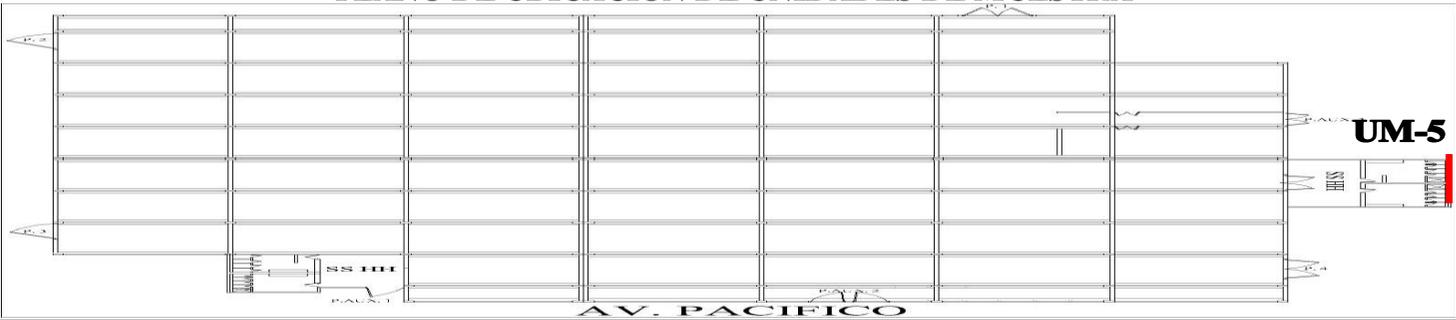
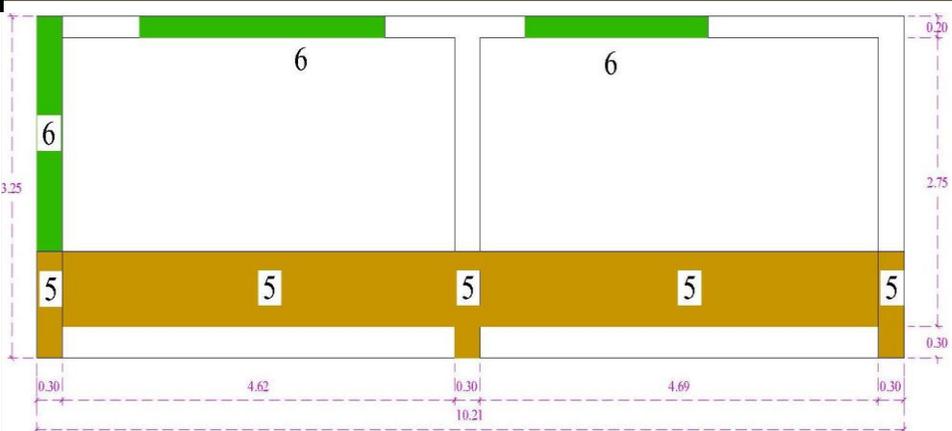
Grafico 8. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 4

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 4



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 5. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 5

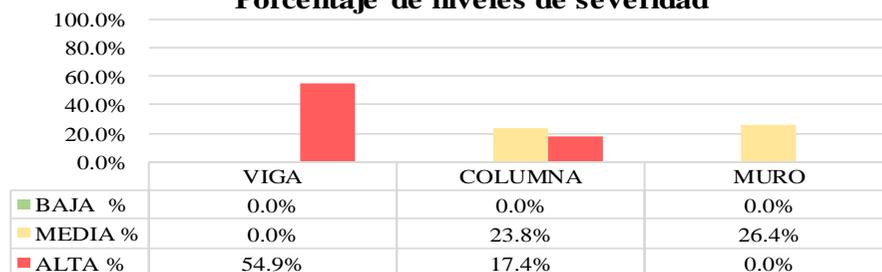
FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA													
Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez	Fecha: 01/09/2016												
Asesor: Mgrt. Gonzalo Miguel León de los Ríos	Lugar: Mercado Buenos aires												
UNIDAD DE MUESTRA 5													
TIPOS DE PATOLOGÍA <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">1 Erosión</td><td style="width: 15px; background-color: #f4a460; border: 1px solid black;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">2 Grietas</td><td style="width: 15px; background-color: #000000; border: 1px solid black;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">3 Fisuras</td><td style="width: 15px; background-color: #0000ff; border: 1px solid black;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">4 Desprendimiento</td><td style="width: 15px; background-color: #ffa500; border: 1px solid black;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">5 Eflorescencia</td><td style="width: 15px; background-color: #d4af37; border: 1px solid black;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">6 Corrosión</td><td style="width: 15px; background-color: #008000; border: 1px solid black;"></td></tr> </table>	1 Erosión		2 Grietas		3 Fisuras		4 Desprendimiento		5 Eflorescencia		6 Corrosión		PLANO DE UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA 
1 Erosión													
2 Grietas													
3 Fisuras													
4 Desprendimiento													
5 Eflorescencia													
6 Corrosión													
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	GRÁFICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA												
													

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 5.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA	1.84 m ²				1.01 m ² ALTA			= 1.01 m ² 54.89 %	= 0.83 m ² 45.11 %	ALTA
COLUMNA	3.90 m ²					0.93 m ² MEDIA	0.68 m ² ALTA	= 1.61 m ² 41.28 %	= 2.29 m ² 58.72 %	ALTA
MURO	25.22 m ²					6.65 m ² MEDIA		= 6.65 m ² 26.37 %	= 18.57 m ² 73.63 %	MEDIA
TOTAL m ²		0.00 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	1.01 m ²	7.58 m ²	0.68 m ²			
TOTAL %		0.00 %	0.00 %	0.00 %	3.26 %	24.48 %	2.20 %			

Porcentaje de niveles de severidad



NIVEL DE SEVERIDAD	S/P	BAJA	MEDIA	ALTA
TOTAL	70.06 %	0.00 %	24.48 %	5.46 %

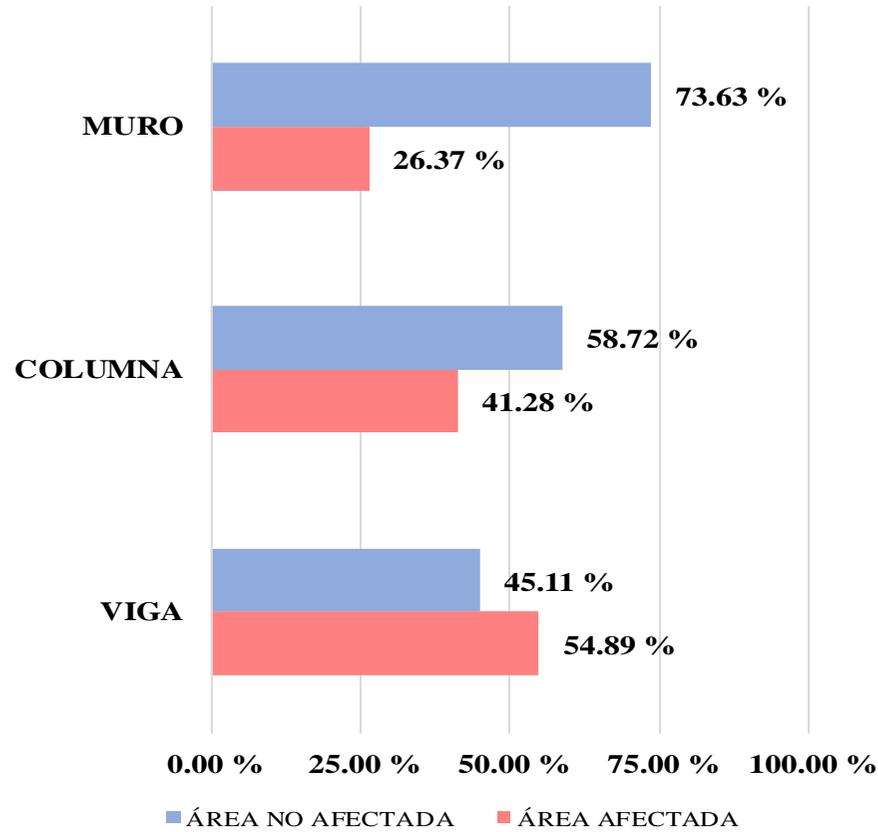
Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	Desprendimiento	1.01 m ²	54.89%
Columna	Eflorescencia	0.93 m ²	23.85%
Muro	Eflorescencia	6.65 m ²	26.37%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m ²	Área total afectada %	Área no afectada m ²	Área no afectada %	Severidad
5	30.96 m²	Eflorescencia	9.27 m ²	29.94 %	21.69 m ²	70.06 %	MEDIA
		7.58 m ²					
		24.48 %					

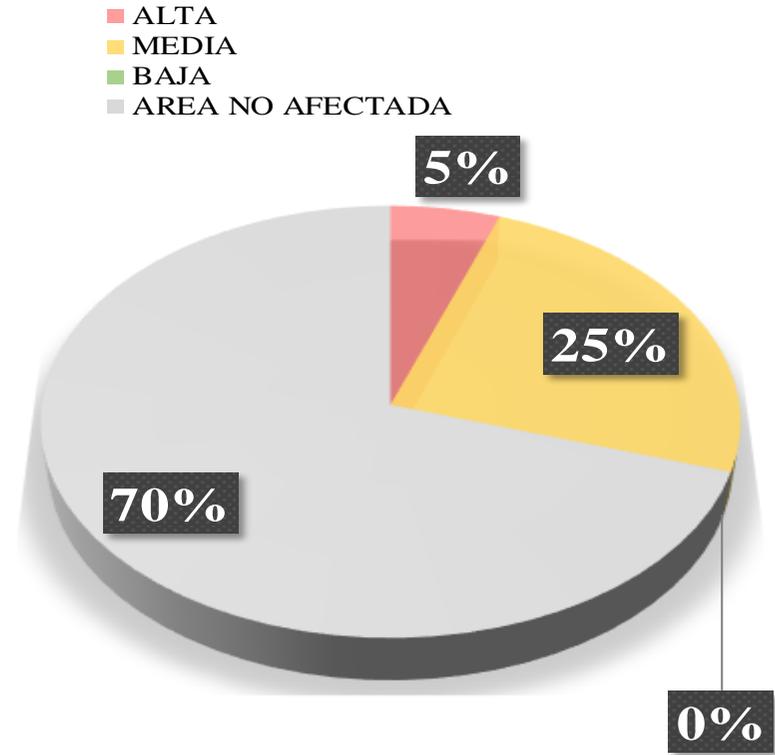
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 9. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 5

PORCENTAJE AFECTADO POR ELEMENTO



NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA

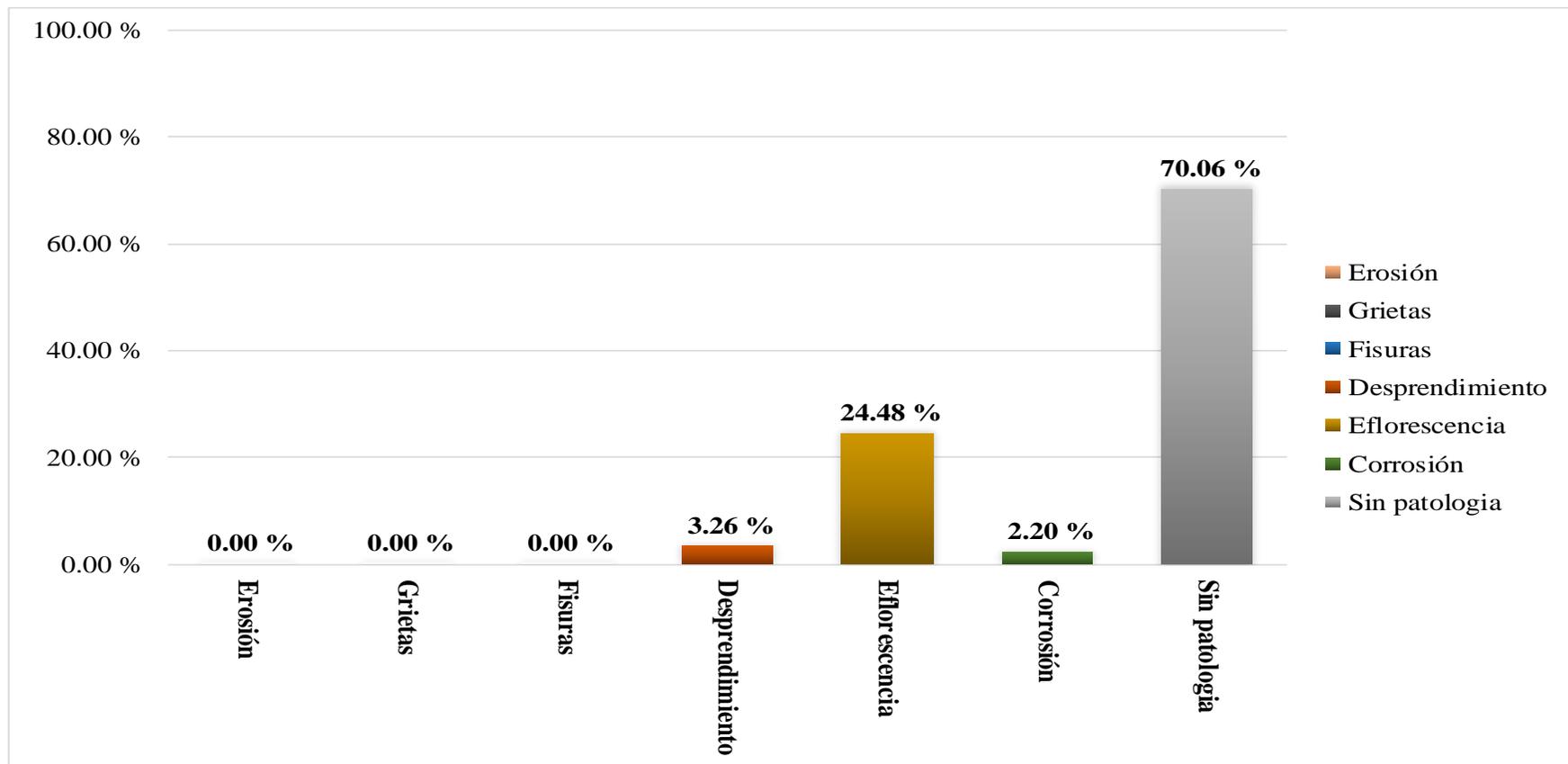


Severidad de la unidad de muestra 5 = **MEDIA**

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

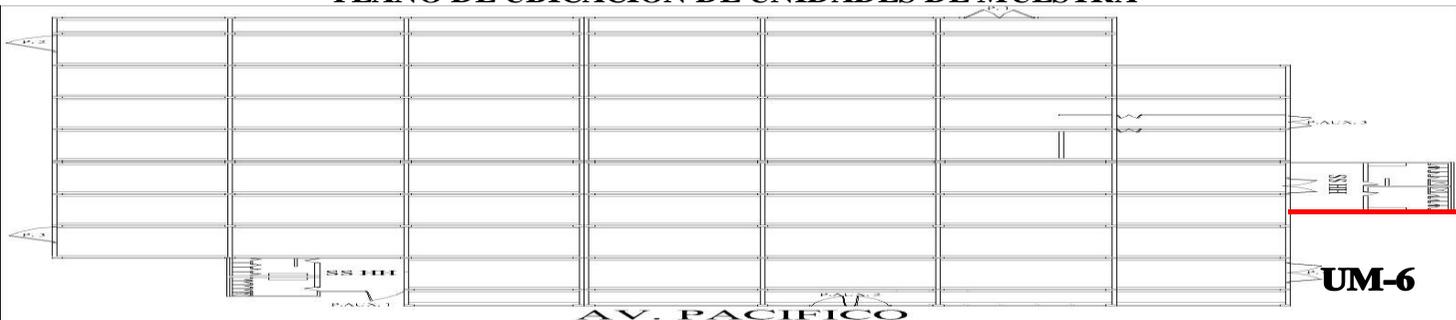
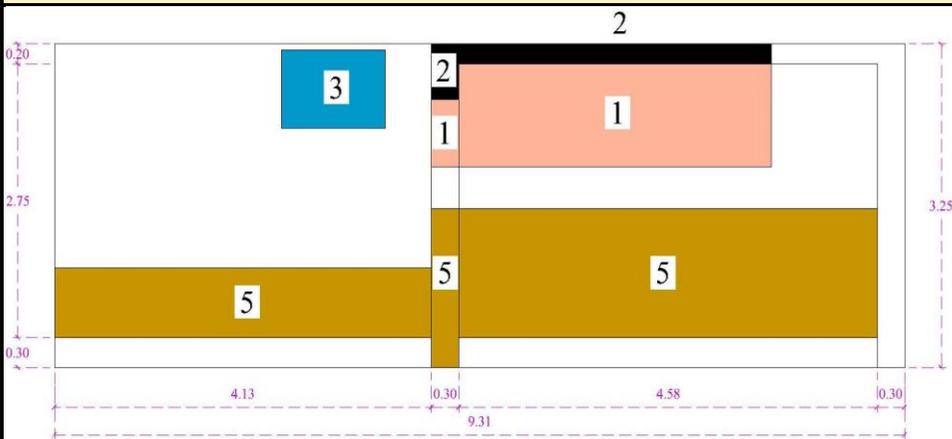
Grafico 10. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 5

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 5



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 6. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 6

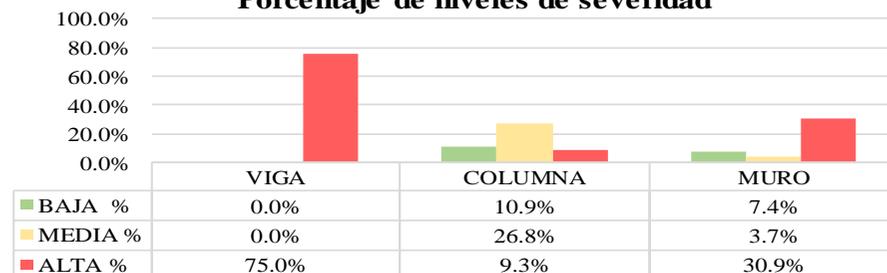
FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA													
Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez	Fecha: 01/09/2016												
Asesor: Mgrt. Gonzalo Miguel León de los Ríos	Lugar: Mercado Buenos aires												
UNIDAD DE MUESTRA 6													
TIPOS DE PATOLOGÍA <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">1 Erosión</td><td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #f4a460;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">2 Grietas</td><td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #000000;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">3 Fisuras</td><td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #00a0c0;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">4 Desprendimiento</td><td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">5 Eflorescencia</td><td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #d4af37;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">6 Corrosión</td><td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #70ad47;"></td></tr> </table>	1 Erosión		2 Grietas		3 Fisuras		4 Desprendimiento		5 Eflorescencia		6 Corrosión		PLANO DE UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA 
1 Erosión													
2 Grietas													
3 Fisuras													
4 Desprendimiento													
5 Eflorescencia													
6 Corrosión													
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 	GRÁFICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 												

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 6.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA	0.92 m2		0.69 m2 ALTA					= 0.69 m2 75.00 %	= 0.23 m2 25.00 %	ALTA
COLUMNA	1.83 m2	0.20 m2 BAJA	0.17 m2 ALTA			0.49 m2 MEDIA		= 0.86 m2 46.99 %	= 0.97 m2 53.01 %	MEDIA
MURO	47.90 m2	3.54 m2 BAJA		1.77 m2 MEDIA		14.81 m2 ALTA		= 20.12 m2 42.00 %	= 27.78 m2 58.00 %	ALTA
TOTAL m2		3.74 m2	0.86 m2	1.77 m2	0.00 m2	15.30 m2	0.00 m2			
TOTAL %		7.38 %	1.70 %	3.49 %	0.00 %	30.21 %	0.00 %			

Porcentaje de niveles de severidad



NIVEL DE SEVERIDAD	SP	BAJA	MEDIA	ALTA
TOTAL	57.22 %	7.38 %	4.46 %	30.94 %

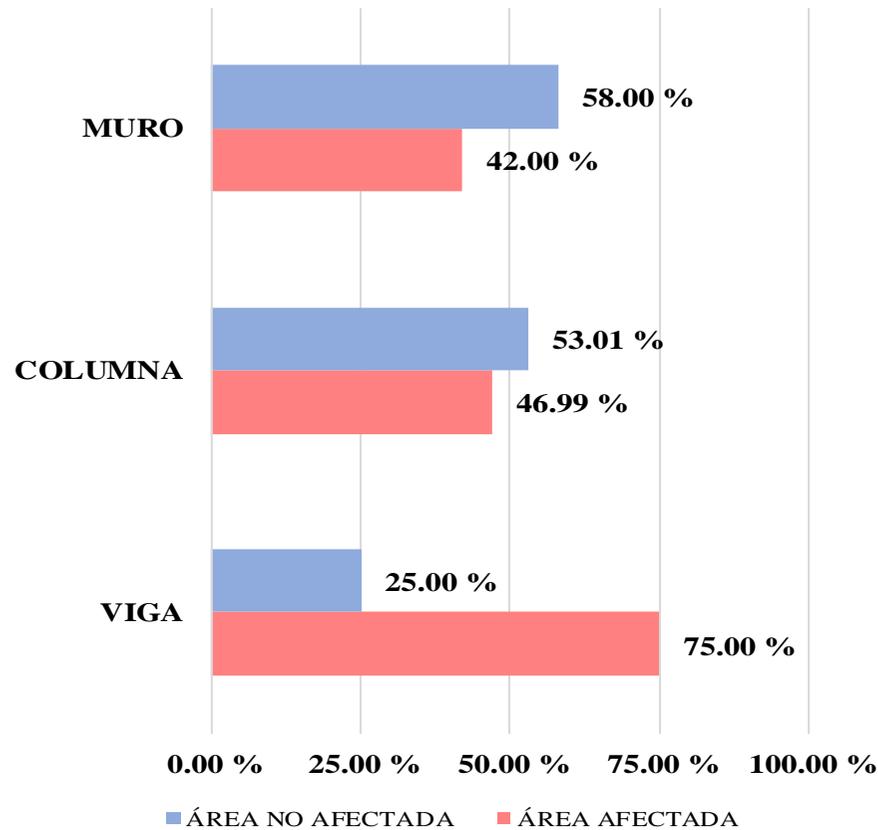
Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	Grietas	0.69 m2	75.00%
Columna	Eflorescencia	0.49 m2	26.78%
Muro	Eflorescencia	14.81 m2	30.92%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m2	Área total afectada %	Área no afectada m2	Área no afectada %	Severidad
6	50.65 m2	Eflorescencia	21.67 m2	42.78 %	28.98 m2	57.22 %	ALTA
		15.30 m2					
		30.21 %					

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

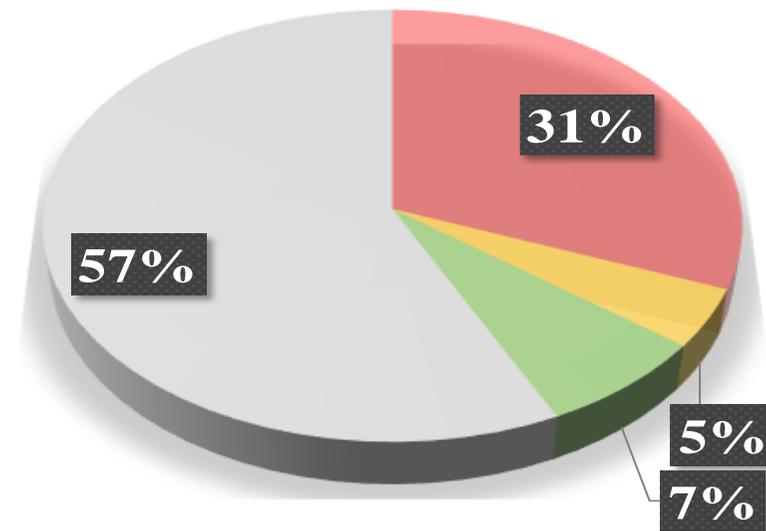
Grafico 11. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 6

PORCENTAJE AFECTADO POR ELEMENTO



NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA

- ALTA
- MEDIA
- BAJA
- AREA NO AFECTADA

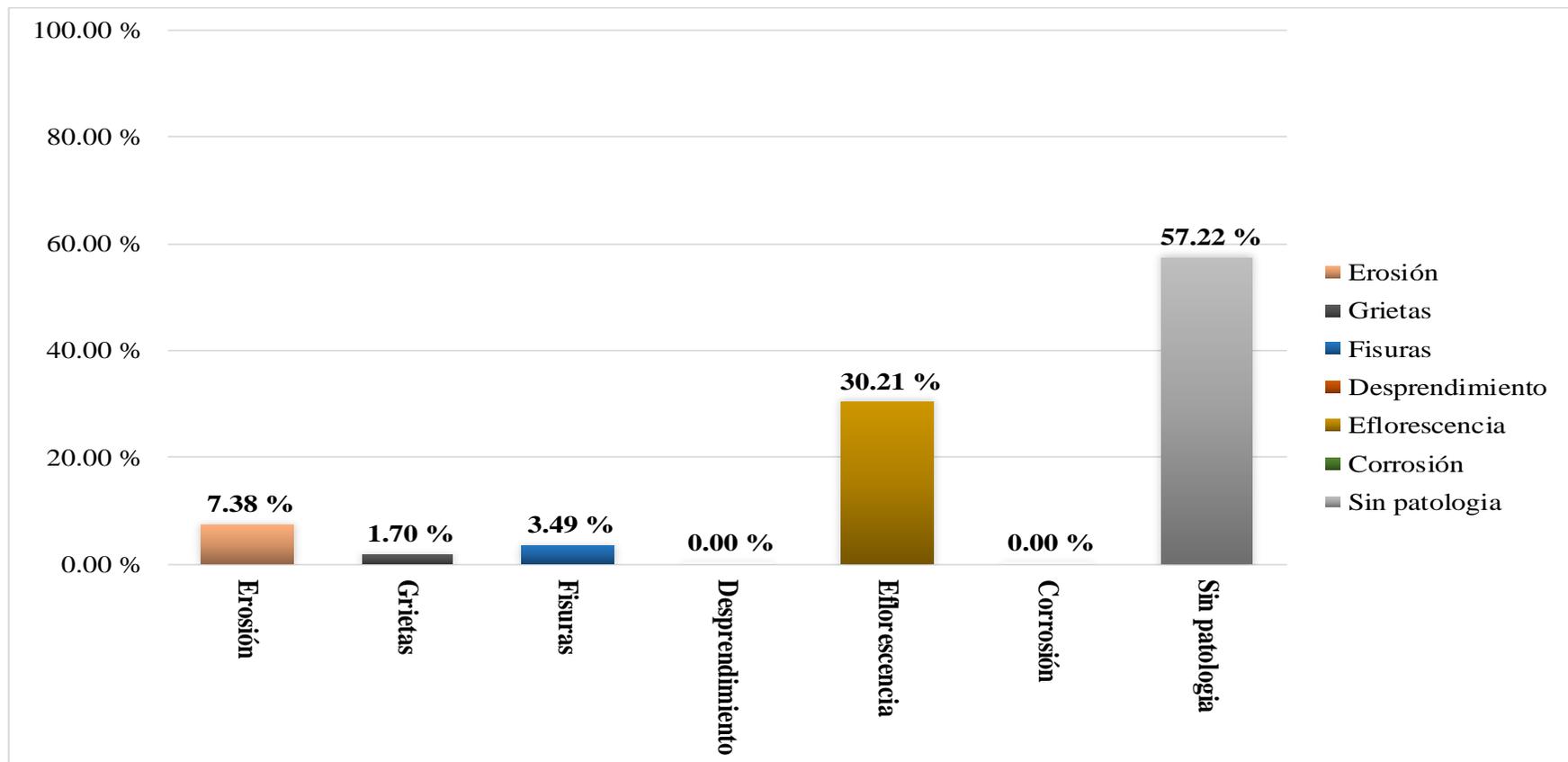


Severidad de la unidad de muestra 6 = ALTA

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

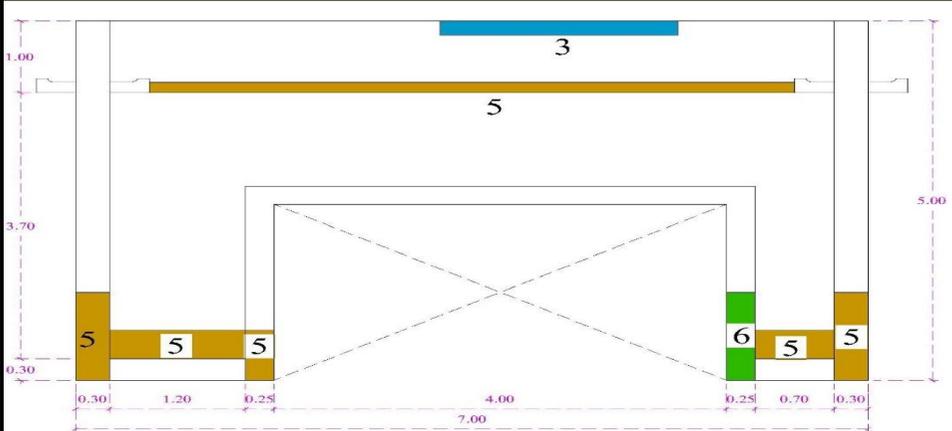
Grafico 12. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 6

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 6



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 7. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 7

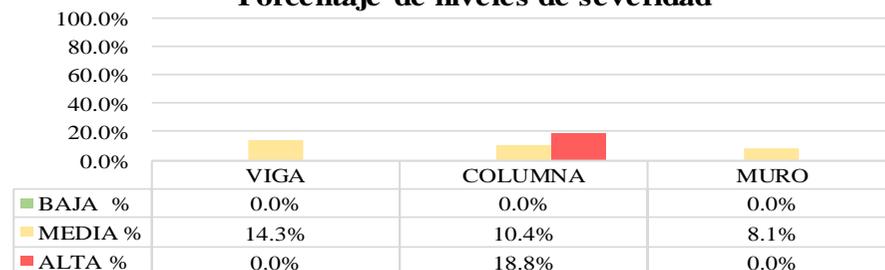
FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA													
Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez	Fecha: 01/09/2016												
Asesor: Mgrt. Gonzalo Miguel León de los Ríos	Lugar: Mercado Buenos Aires												
UNIDAD DE MUESTRA 7													
TIPOS DE PATOLOGÍA <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">1 Erosión</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #f4a460; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">2 Grietas</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #000000; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">3 Fisuras</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #0070c0; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">4 Desprendimiento</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">5 Eflorescencia</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #c4c400; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">6 Corrosión</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #008000; border: 1px solid black;"></td> </tr> </table>	1 Erosión		2 Grietas		3 Fisuras		4 Desprendimiento		5 Eflorescencia		6 Corrosión		<div style="text-align: center; padding: 5px;">PLANO DE UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA</div> 
1 Erosión													
2 Grietas													
3 Fisuras													
4 Desprendimiento													
5 Eflorescencia													
6 Corrosión													
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	GRÁFICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA												
													

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 7.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA	15.06 m ²			1.34 m ² MEDIA		0.82 m ² MEDIA		= 2.16 m ² 14.34 %	= 12.90 m ² 85.66 %	BAJA
COLUMNA	8.84 m ²				1.35 m ² ALTA	0.92 m ² MEDIA	0.31 m ² ALTA	= 2.58 m ² 29.19 %	= 6.26 m ² 70.81 %	ALTA
MURO	25.76 m ²					2.08 m ² MEDIA		= 2.08 m ² 8.07 %	= 23.68 m ² 91.93 %	BAJA
TOTAL m ²		0.00 m ²	0.00 m ²	1.34 m ²	1.35 m ²	3.82 m ²	0.31 m ²			
TOTAL %		0.00 %	0.00 %	2.70 %	2.72 %	7.69 %	0.62 %			

Porcentaje de niveles de severidad



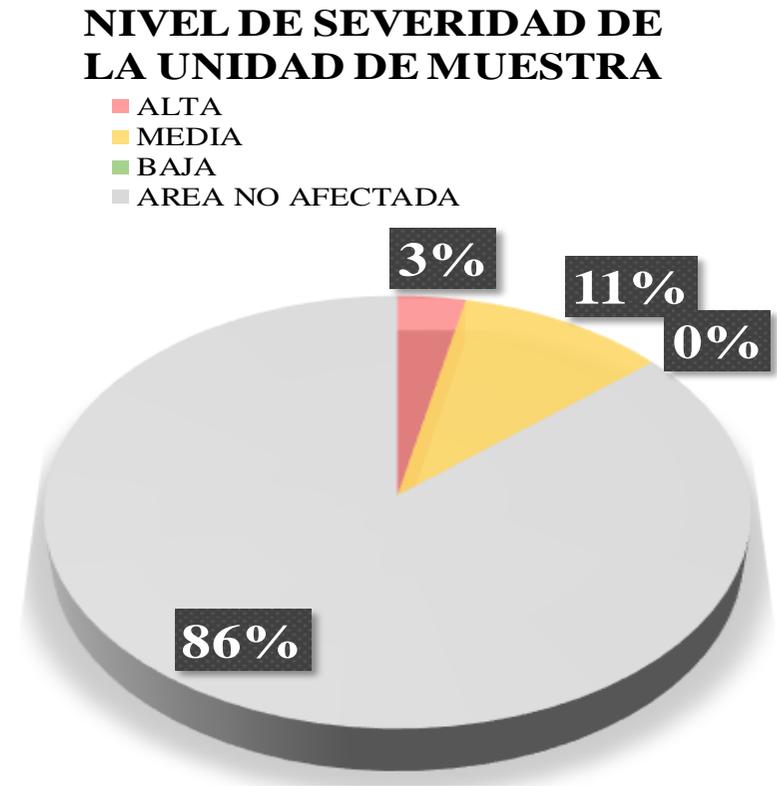
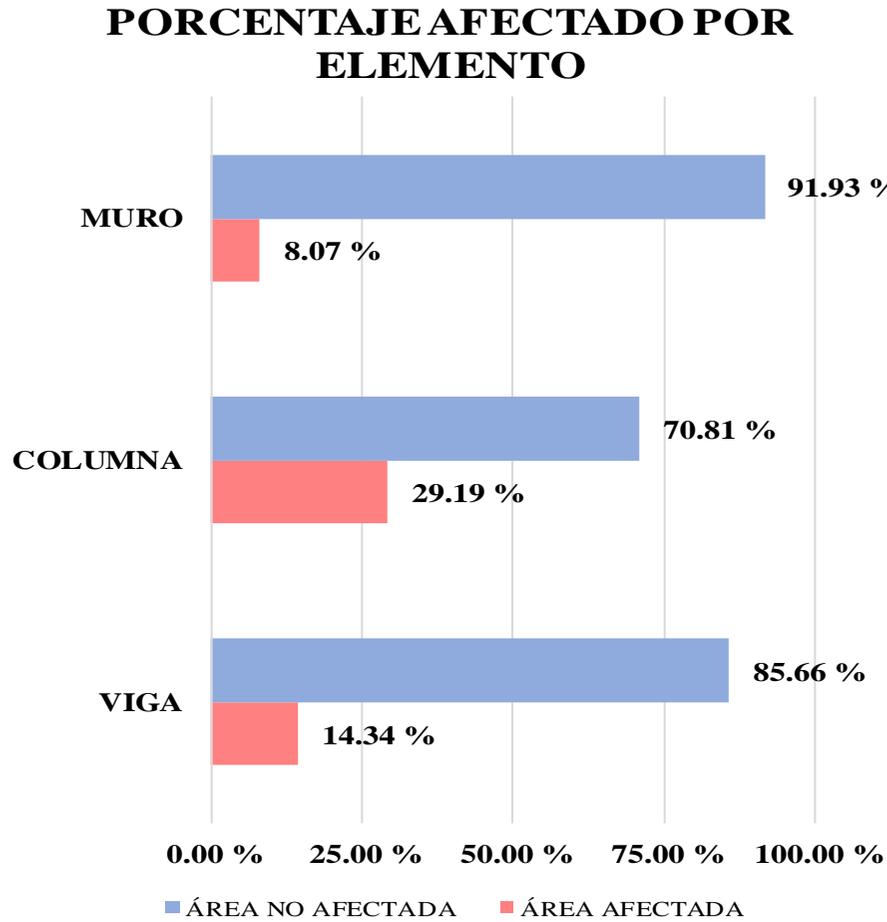
NIVEL DE SEVERIDAD	SP	BAJA	MEDIA	ALTA
TOTAL	86.27 %	0.00 %	10.39 %	3.34 %

Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	Fisuras	1.34 m ²	8.90%
Columna	Desprendimiento	1.35 m ²	15.27%
Muro	Eflorescencia	2.08 m ²	8.07%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m ²	Área total afectada %	Área no afectada m ²	Área no afectada %	Severidad
7	49.66 m²	Eflorescencia	6.82 m ²	13.73 %	42.84 m ²	86.27 %	BAJA
		3.82 m ²					
		7.69 %					

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 13. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 7

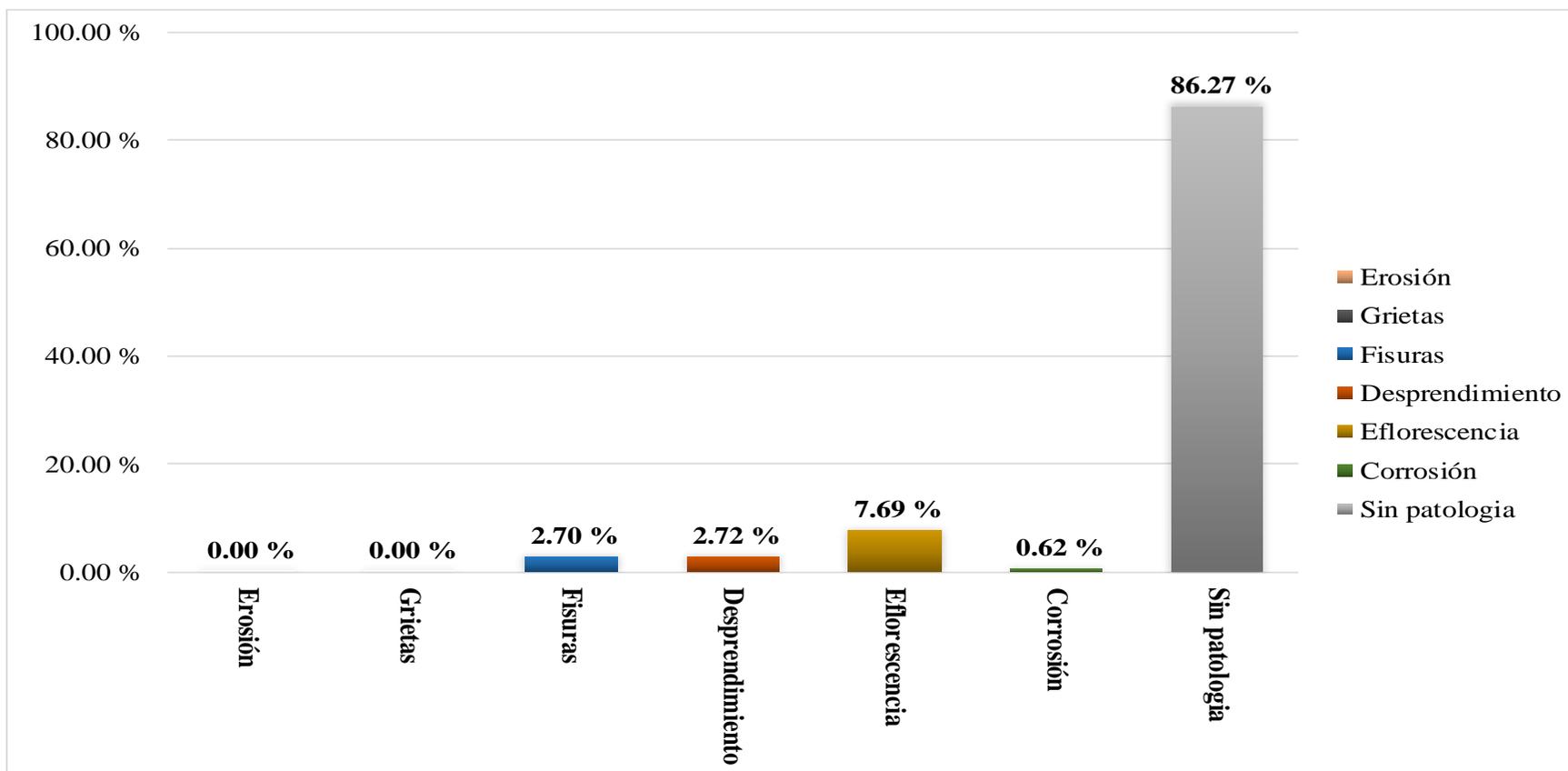


Severidad de la unidad de muestra 7 = **BAJA**

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 14. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 7

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 7



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 8. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 8

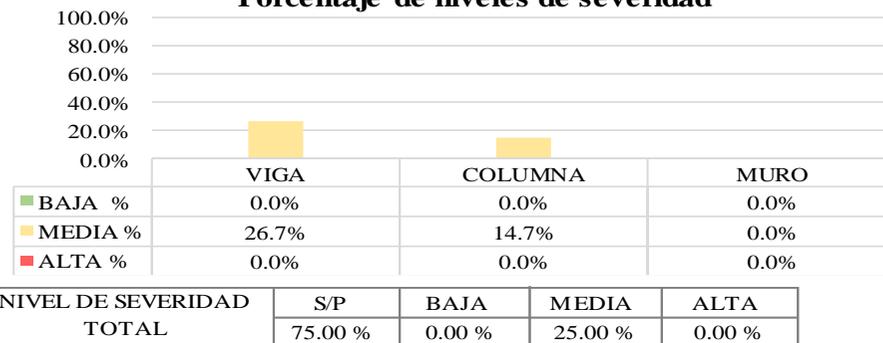
FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA													
Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez	Fecha: 01/09/2016												
Asesor: Mgrt. Gonzalo Miguel León de los Ríos	Lugar: Mercado Buenos aires												
UNIDAD DE MUESTRA 8													
TIPOS DE PATOLOGÍA <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">1 Erosión</td> <td style="width: 15px; background-color: #f4a460; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">2 Grietas</td> <td style="width: 15px; background-color: #000000; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">3 Fisuras</td> <td style="width: 15px; background-color: #0070c0; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">4 Desprendimiento</td> <td style="width: 15px; background-color: #ff8c00; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">5 Eflorescencia</td> <td style="width: 15px; background-color: #c4a037; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">6 Corrosión</td> <td style="width: 15px; background-color: #70ad47; border: 1px solid black;"></td> </tr> </table>	1 Erosión		2 Grietas		3 Fisuras		4 Desprendimiento		5 Eflorescencia		6 Corrosión		<p style="text-align: center;">PLANO DE UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA</p>
1 Erosión													
2 Grietas													
3 Fisuras													
4 Desprendimiento													
5 Eflorescencia													
6 Corrosión													
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	GRÁFICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA												

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 8.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA	18.60 m ²				1.30 m ² MEDIA	3.66 m ² MEDIA		= 4.96 m ² 26.67 %	= 13.64 m ² 73.33 %	MEDIA
COLUMNA	3.00 m ²					0.44 m ² MEDIA		= 0.44 m ² 14.67 %	= 2.56 m ² 85.33 %	BAJA
MURO								= 0.00 m ² 0.00 %	= 0.00 m ² 0.00 %	--
TOTAL m ²		0.00 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	1.30 m ²	4.10 m ²	0.00 m ²			
TOTAL %		0.00 %	0.00 %	0.00 %	6.02 %	18.98 %	0.00 %			

Porcentaje de niveles de severidad



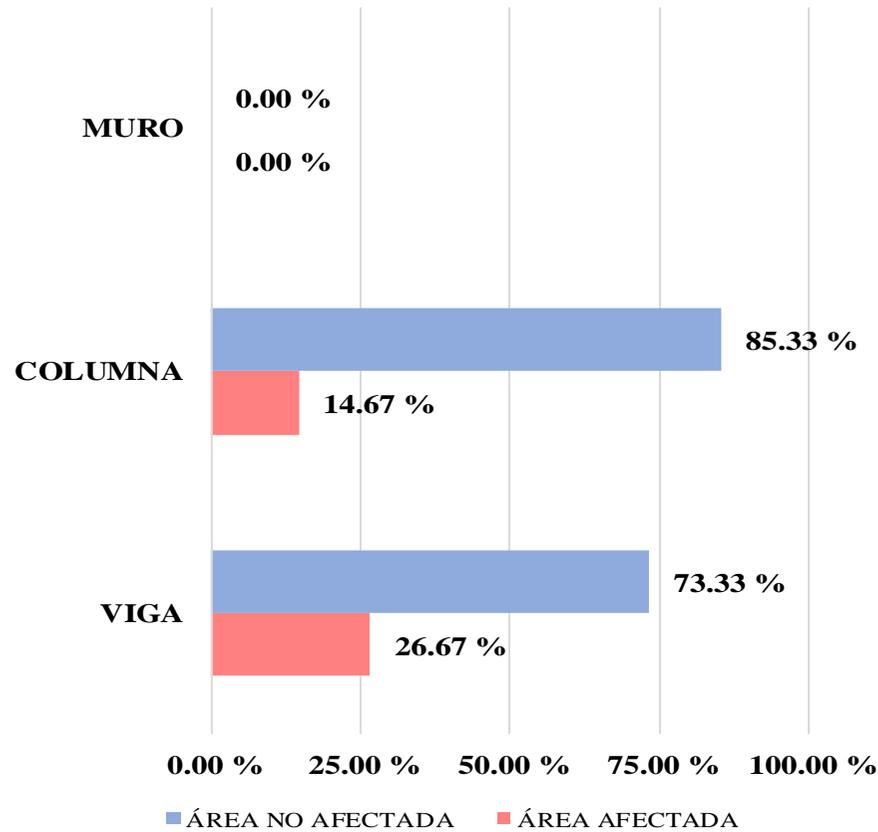
Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	Eflorescencia	3.66 m ²	19.68%
Columna	Eflorescencia	0.44 m ²	14.67%
Muro	no hay patología	0.00 m ²	0.00%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m ²	Área total afectada %	Área no afectada m ²	Área no afectada %	Severidad
8	21.60 m²	Eflorescencia	5.40 m ²	25.00 %	16.20 m ²	75.00 %	MEDIA
		4.10 m ²					
		18.98 %					

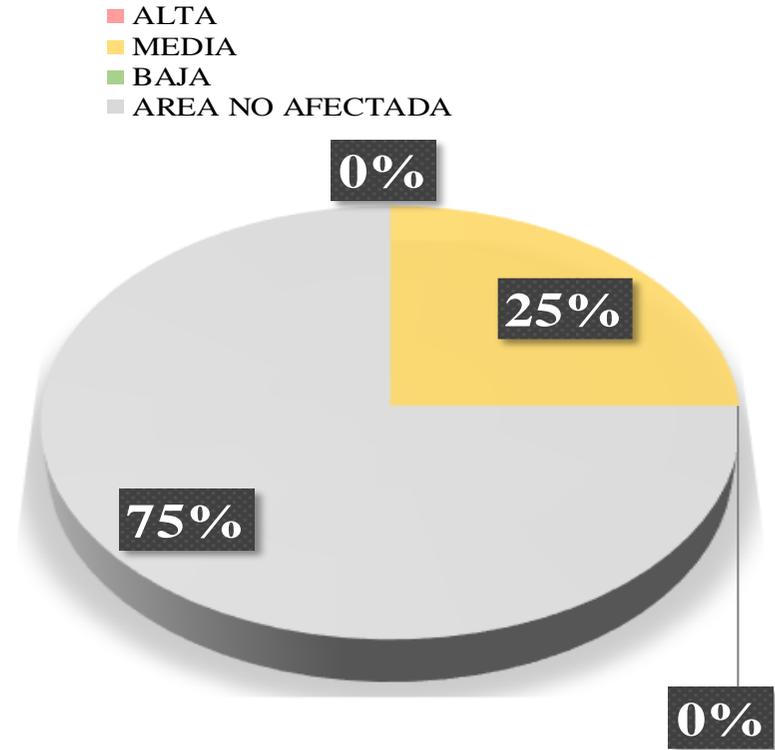
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 15. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 8

PORCENTAJE AFECTADO POR ELEMENTO



NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA

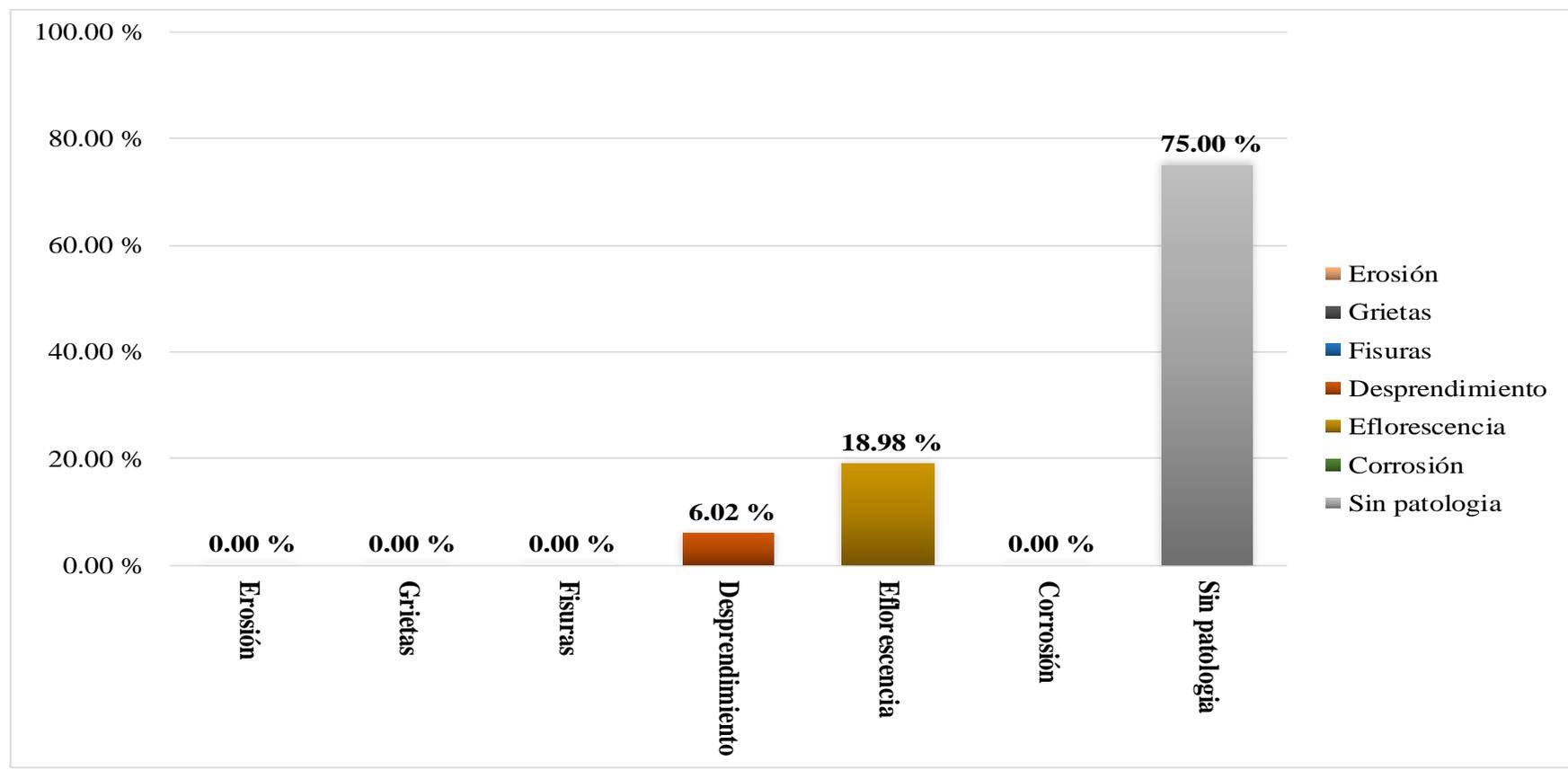


Severidad de la unidad de muestra 8 = **MEDIA**

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 16. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 8

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 8



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 9. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 9

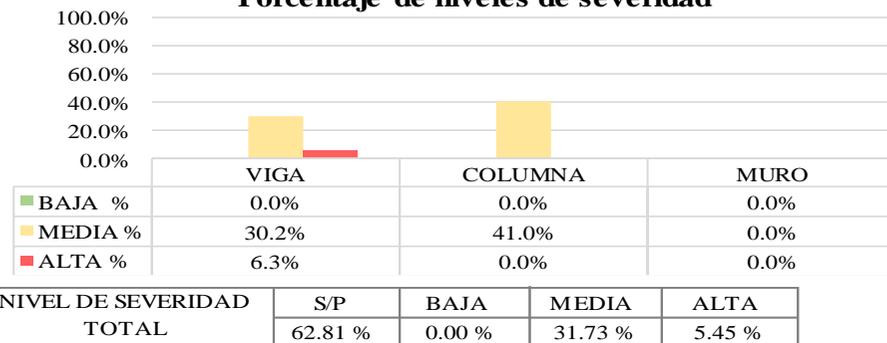
FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA													
Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez	Fecha: 01/09/2016												
Asesor: Mgrt. Gonzalo Miguel León de los Ríos	Lugar: Mercado Buenos aires												
UNIDAD DE MUESTRA 9													
<p>TIPOS DE PATOLOGÍA</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">1 Erosión</td> <td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #f4a460;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">2 Grietas</td> <td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #000000;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">3 Fisuras</td> <td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #0000ff;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">4 Desprendimiento</td> <td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #ffa500;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">5 Eflorescencia</td> <td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #d4af37;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">6 Corrosión</td> <td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #90ee90;"></td> </tr> </table>	1 Erosión		2 Grietas		3 Fisuras		4 Desprendimiento		5 Eflorescencia		6 Corrosión		<p>PLANO DE UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA</p>
1 Erosión													
2 Grietas													
3 Fisuras													
4 Desprendimiento													
5 Eflorescencia													
6 Corrosión													
<p>FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA</p>	<p>GRÁFICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA</p>												

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 9.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA	18.46 m ²		1.17 m ² ALTA			5.58 m ² MEDIA		= 6.75 m ² 36.57 %	= 11.71 m ² 63.43 %	MEDIA
COLUMNA	3.00 m ²				0.79 m ² MEDIA	0.44 m ² MEDIA		= 1.23 m ² 41.00 %	= 1.77 m ² 59.00 %	MEDIA
MURO								= 0.00 m ² 0.00 %	= 0.00 m ² 0.00 %	--
TOTAL m ²		0.00 m ²	1.17 m ²	0.00 m ²	0.79 m ²	6.02 m ²	0.00 m ²			
TOTAL %		0.00 %	5.45 %	0.00 %	3.68 %	28.05 %	0.00 %			

Porcentaje de niveles de severidad

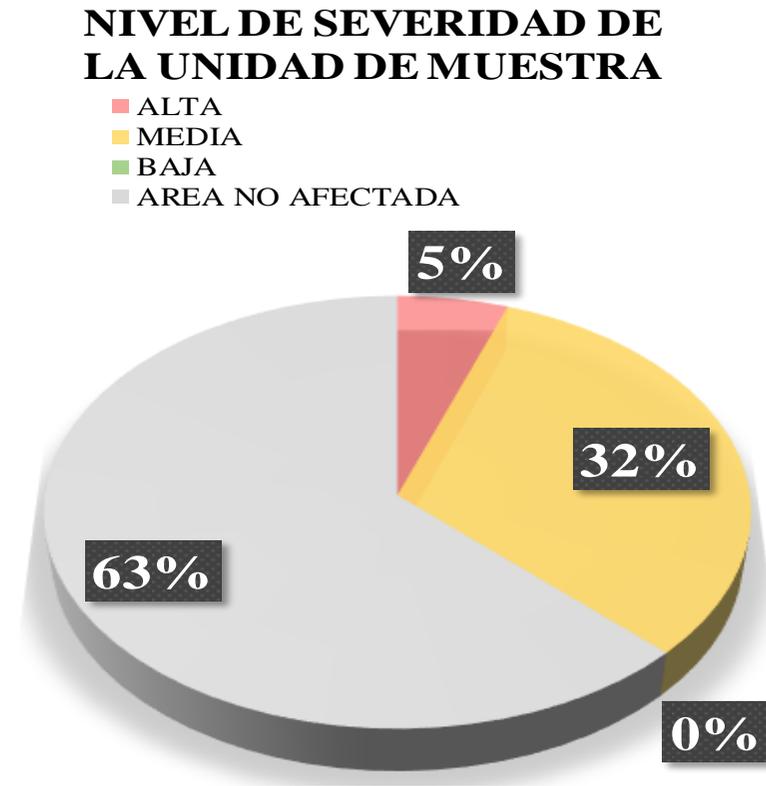
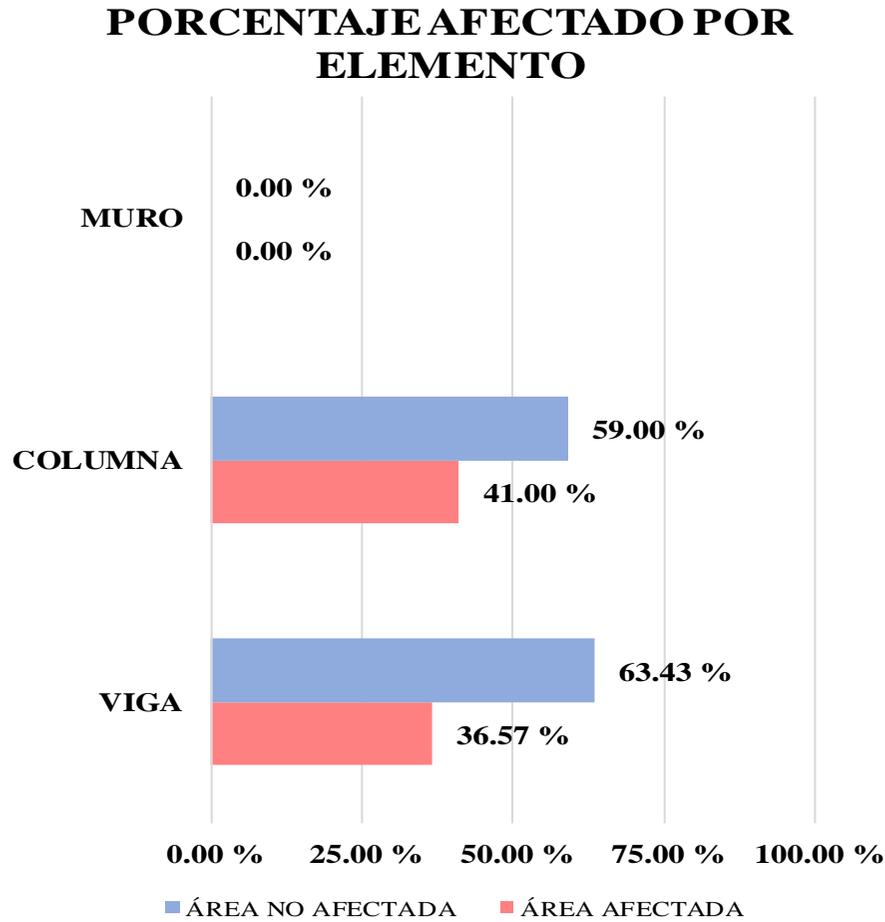


Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	Eflorescencia	5.58 m ²	30.23%
Columna	Desprendimiento	0.79 m ²	26.33%
Muro	no hay patología	0.00 m ²	0.00%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m ²	Área total afectada %	Área no afectada m ²	Área no afectada %	Severidad
9	21.46 m²	Eflorescencia	7.98 m ²	37.19 %	13.48 m ²	62.81 %	MEDIA
		6.02 m ²					
		28.05 %					

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 17. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 9

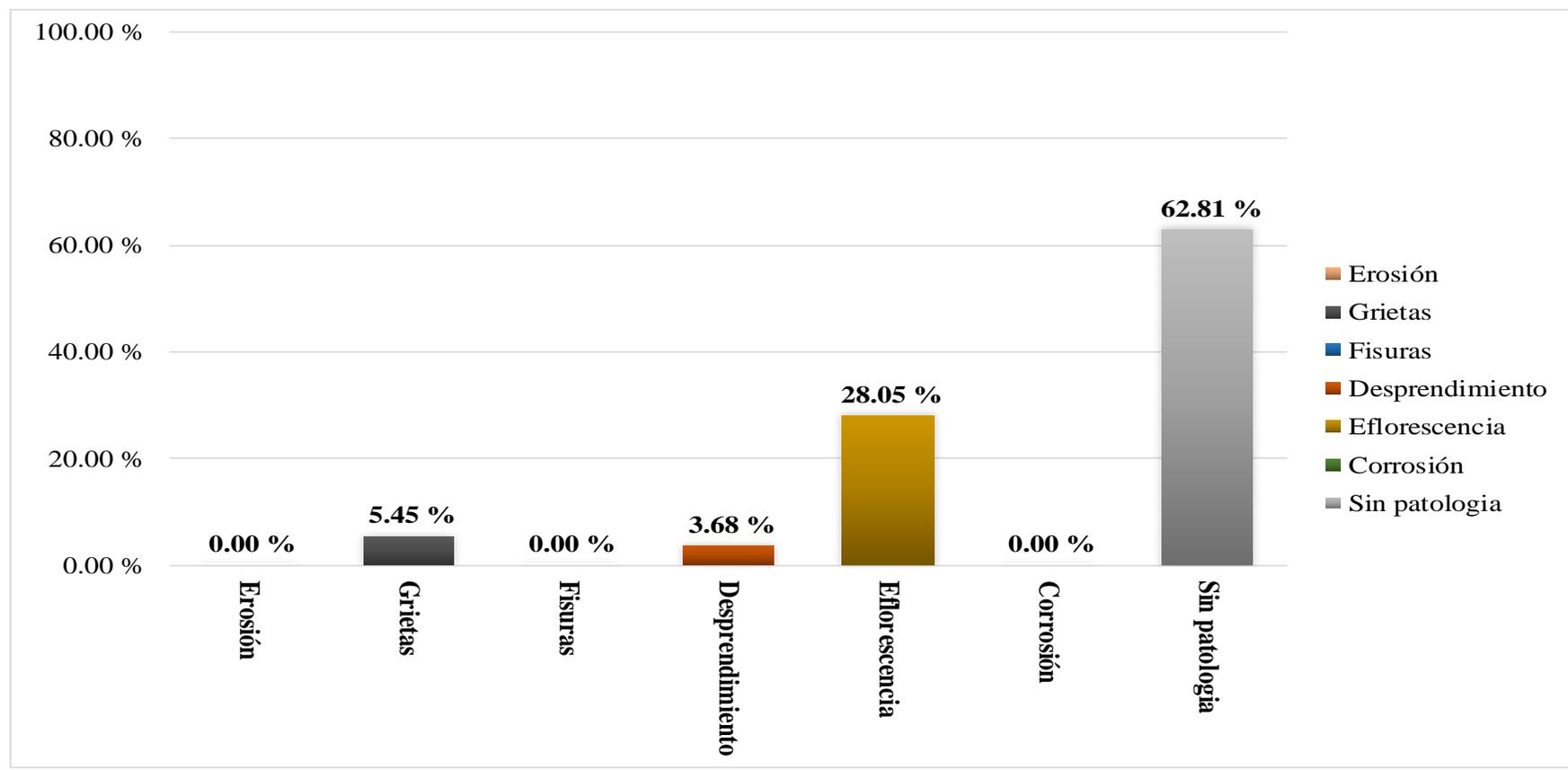


Severidad de la unidad de muestra 9 = **MEDIA**

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

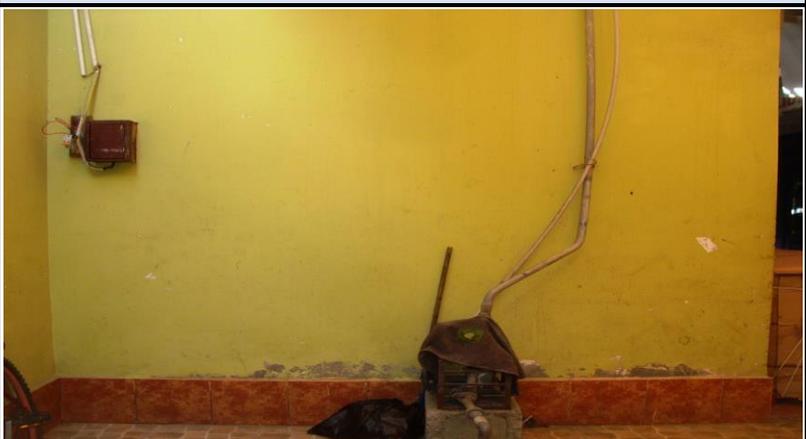
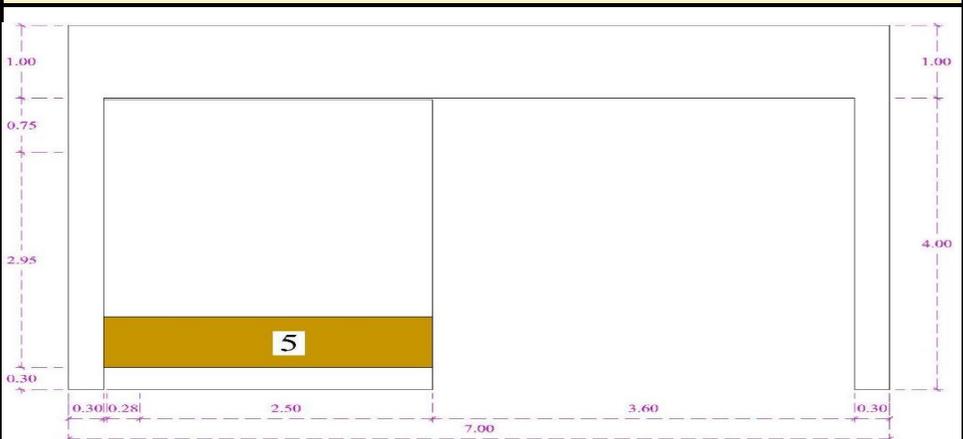
Grafico 18. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 9

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 9



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 10. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 10

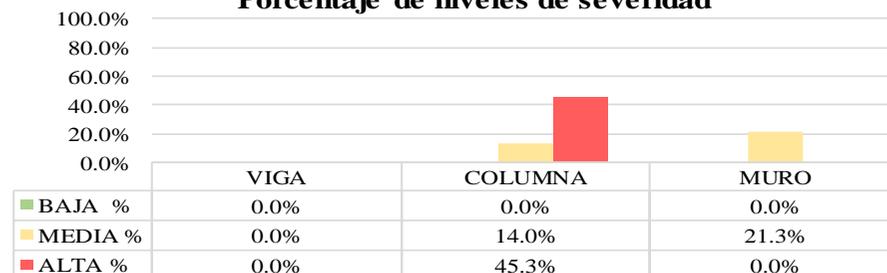
FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA													
Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez	Fecha: 01/09/2016												
Asesor: Mgrt. Gonzalo Miguel León de los Ríos	Lugar: Mercado Buenos aires												
UNIDAD DE MUESTRA 10													
TIPOS DE PATOLOGÍA <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">1 Erosión</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #f4a460; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">2 Grietas</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #000000; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">3 Fisuras</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #0000ff; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">4 Desprendimiento</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #ffa500; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">5 Eflorescencia</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #b8860b; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">6 Corrosión</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #32cd32; border: 1px solid black;"></td> </tr> </table>	1 Erosión		2 Grietas		3 Fisuras		4 Desprendimiento		5 Eflorescencia		6 Corrosión		PLANO DE UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA 
1 Erosión													
2 Grietas													
3 Fisuras													
4 Desprendimiento													
5 Eflorescencia													
6 Corrosión													
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	GRÁFICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA												
													

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 10.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA								= 0.00 m2 0.00 %	= 0.00 m2 0.00 %	--
COLUMNA	1.50 m2				0.68 m2 ALTA	0.21 m2 MEDIA		= 0.89 m2 59.33 %	= 0.61 m2 40.67 %	ALTA
MURO	9.23 m2					1.97 m2 MEDIA		= 1.97 m2 21.34 %	= 7.26 m2 78.66 %	MEDIA
TOTAL m2		0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.68 m2	2.18 m2	0.00 m2			
TOTAL %		0.00 %	0.00 %	0.00 %	6.34 %	20.32 %	0.00 %			

Porcentaje de niveles de severidad



NIVEL DE SEVERIDAD	S/P	BAJA	MEDIA	ALTA
TOTAL	73.35 %	0.00 %	20.32 %	6.34 %

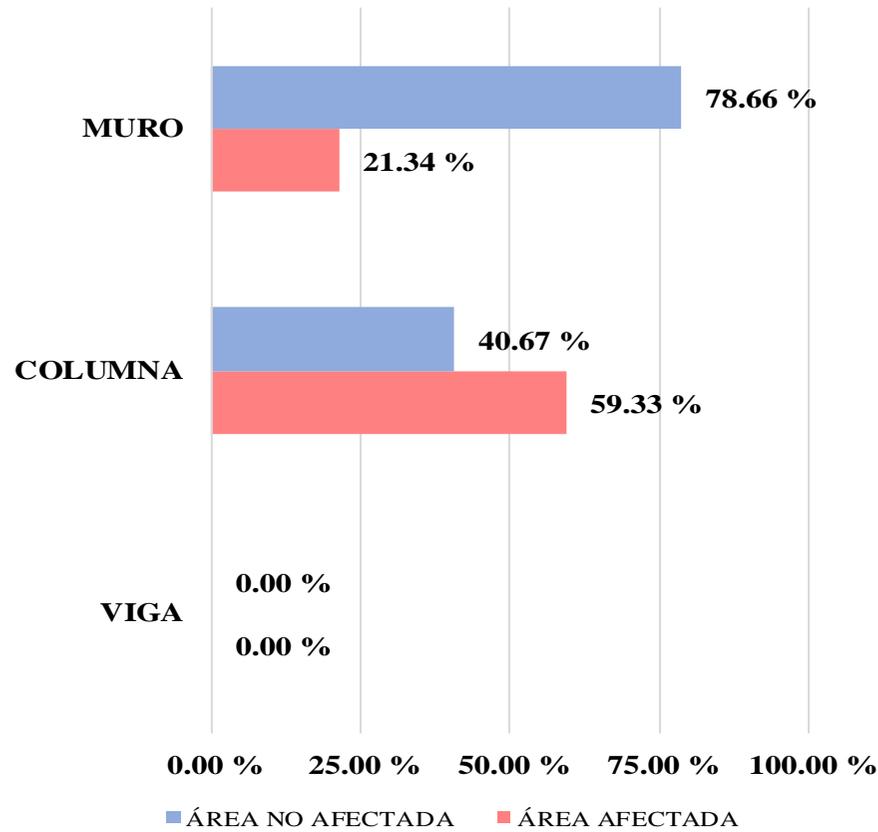
Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	no hay patología	0.00 m2	0.00%
Columna	Desprendimiento	0.68 m2	45.33%
Muro	Eflorescencia	1.97 m2	21.34%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m2	Área total afectada %	Área no afectada m2	Área no afectada %	Severidad
10	10.73 m2	Eflorescencia	2.86 m2	26.65 %	7.87 m2	73.35 %	MEDIA
		2.18 m2					
		20.32 %					

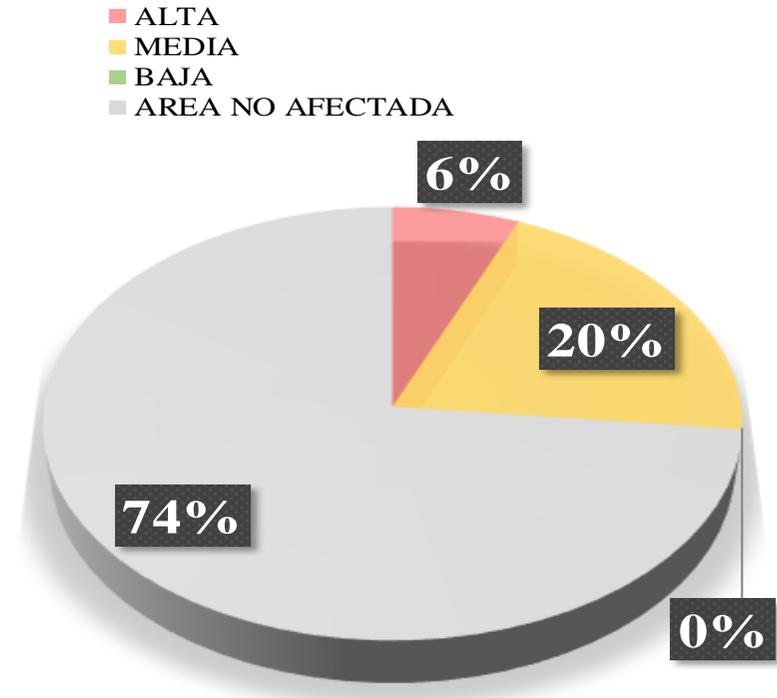
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 19. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 10

PORCENTAJE AFECTADO POR ELEMENTO



NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA

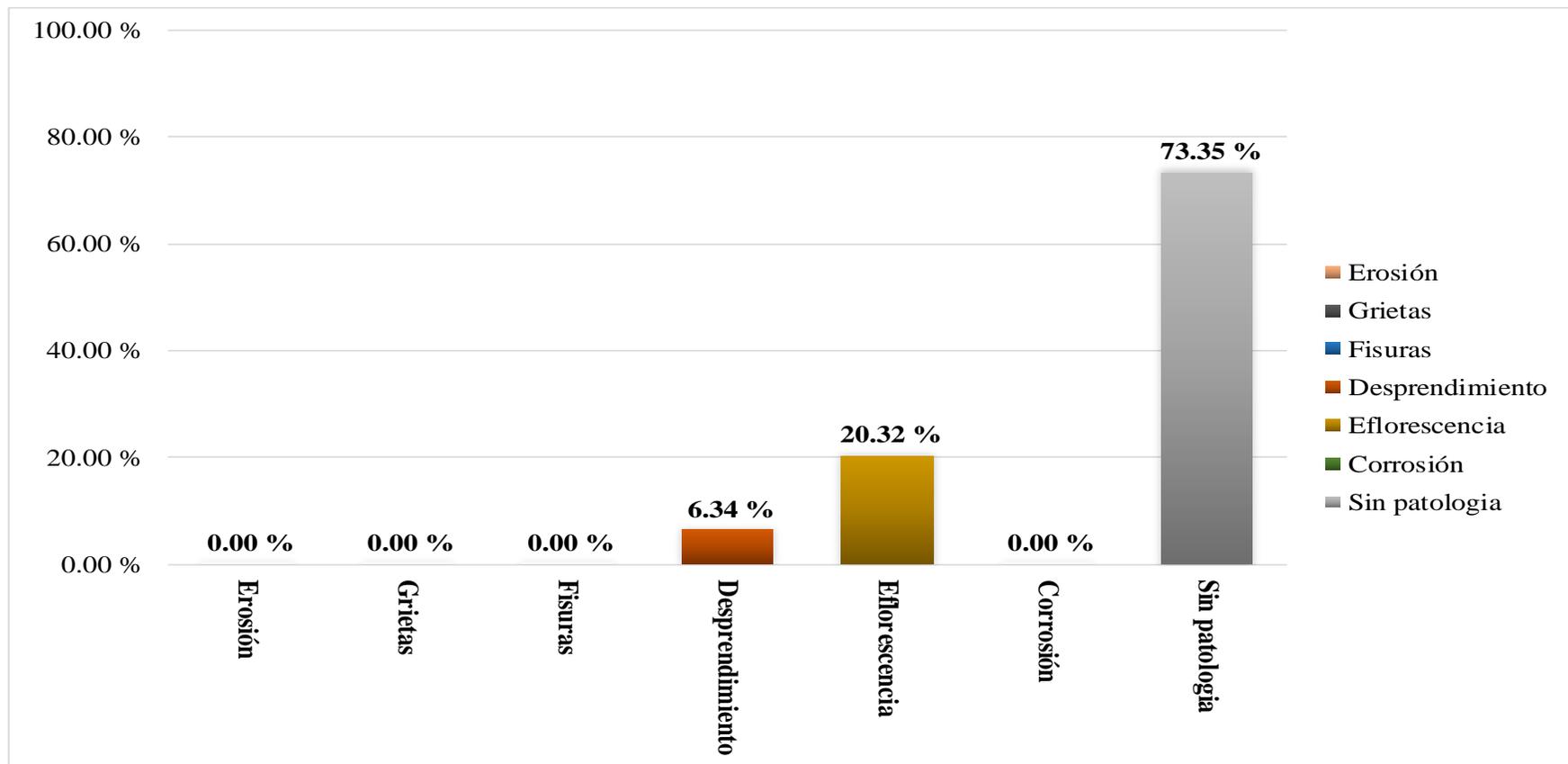


Severidad de la unidad de muestra 10 = **MEDIA**

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 20. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 10

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

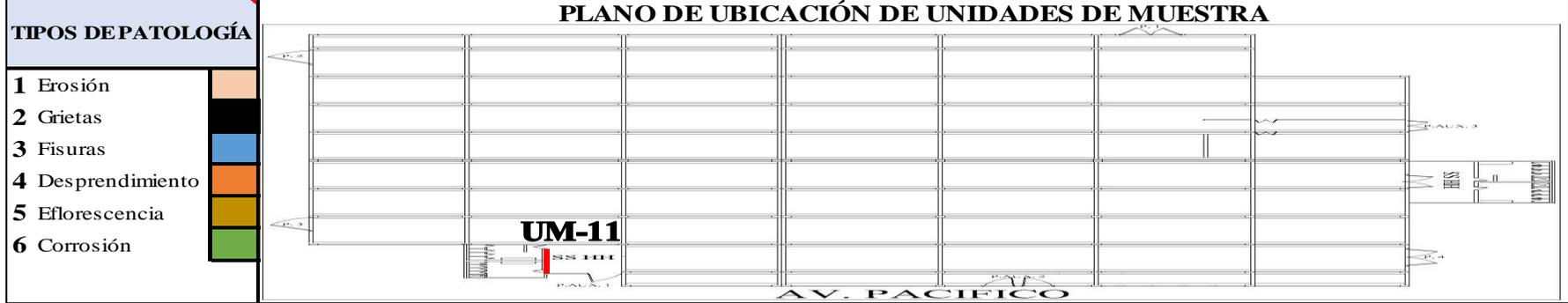
Ficha 11. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 1

FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA

Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez
 Asesor: Mgrt. Gonzalo Miguel León de los Ríos

Fecha: 01/09/2016
 Lugar: Mercado Buenos Aires

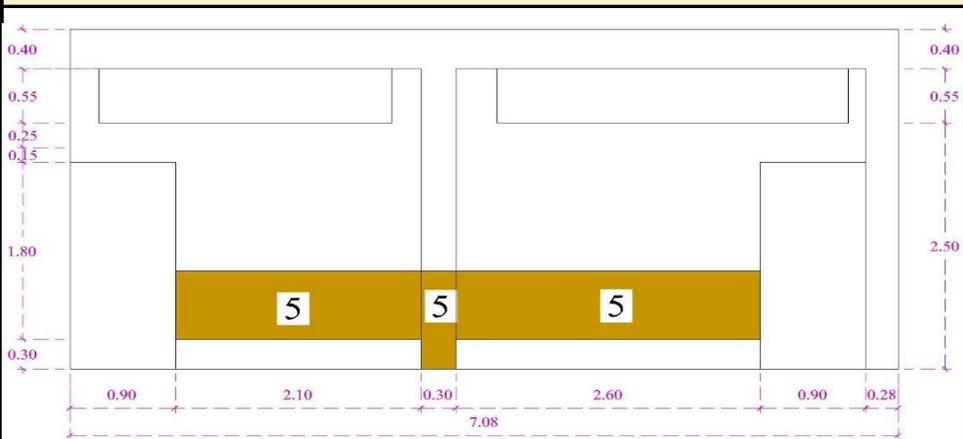
UNIDAD DE MUESTRA 11



FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA



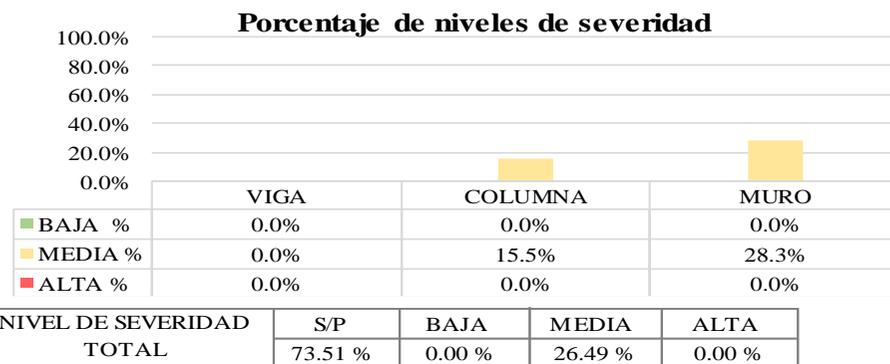
GRÁFICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 11.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA								= 0.00 m2 0.00 %	= 0.00 m2 0.00 %	--
COLUMNA	1.93 m2					0.30 m2 MEDIA		= 0.30 m2 15.54 %	= 1.63 m2 84.46 %	BAJA
MURO	11.62 m2					3.29 m2 MEDIA		= 3.29 m2 28.31 %	= 8.33 m2 71.69 %	MEDIA
TOTAL m2		0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	3.59 m2	0.00 m2			
TOTAL %		0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	26.49 %	0.00 %			

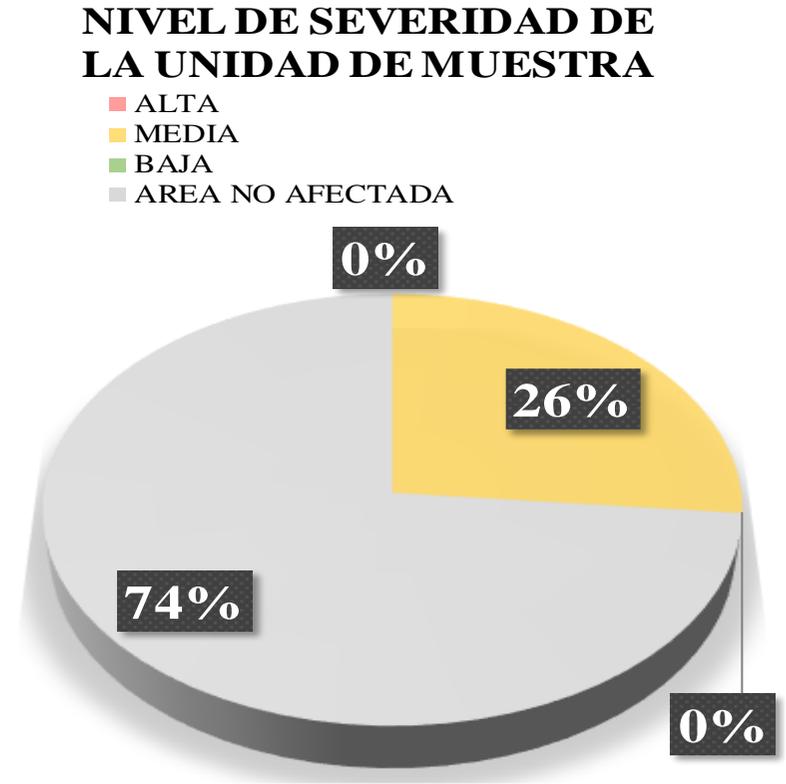
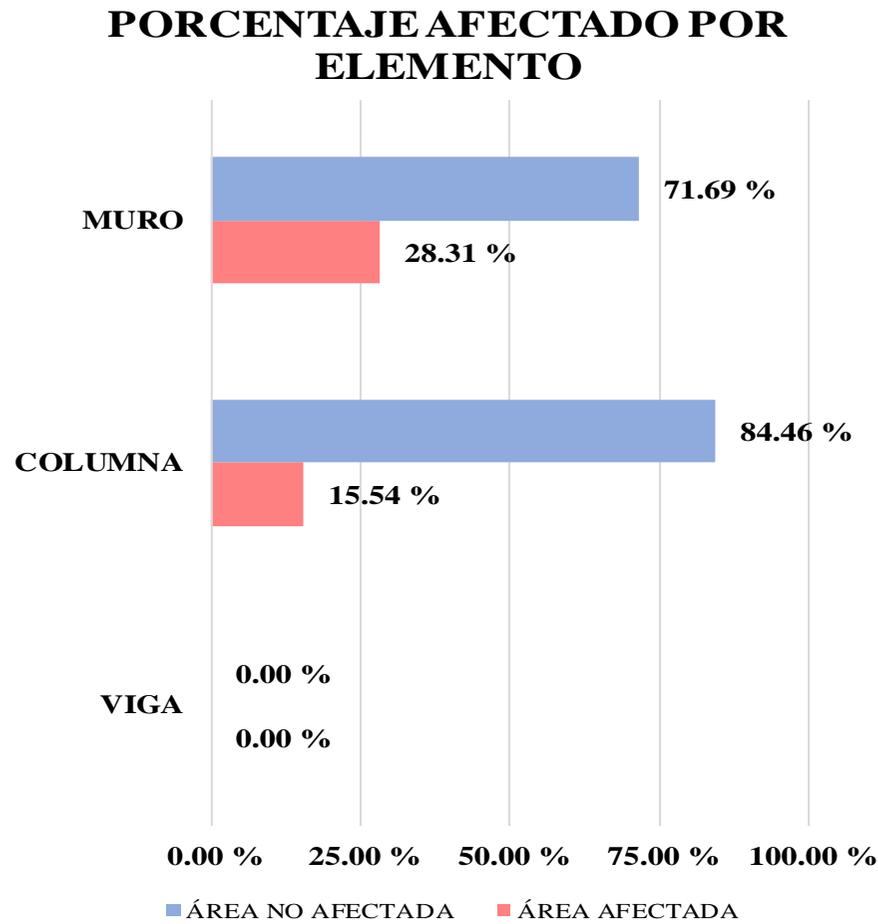


Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	no hay patología	0.00 m2	0.00%
Columna	Eflorescencia	0.30 m2	15.54%
Muro	Eflorescencia	3.29 m2	28.31%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m2	Área total afectada %	Área no afectada m2	Área no afectada %	Severidad
11	13.55 m2	Eflorescencia	3.59 m2	26.49 %	9.96 m2	73.51 %	MEDIA
		3.59 m2					
		26.49 %					

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 21. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 11

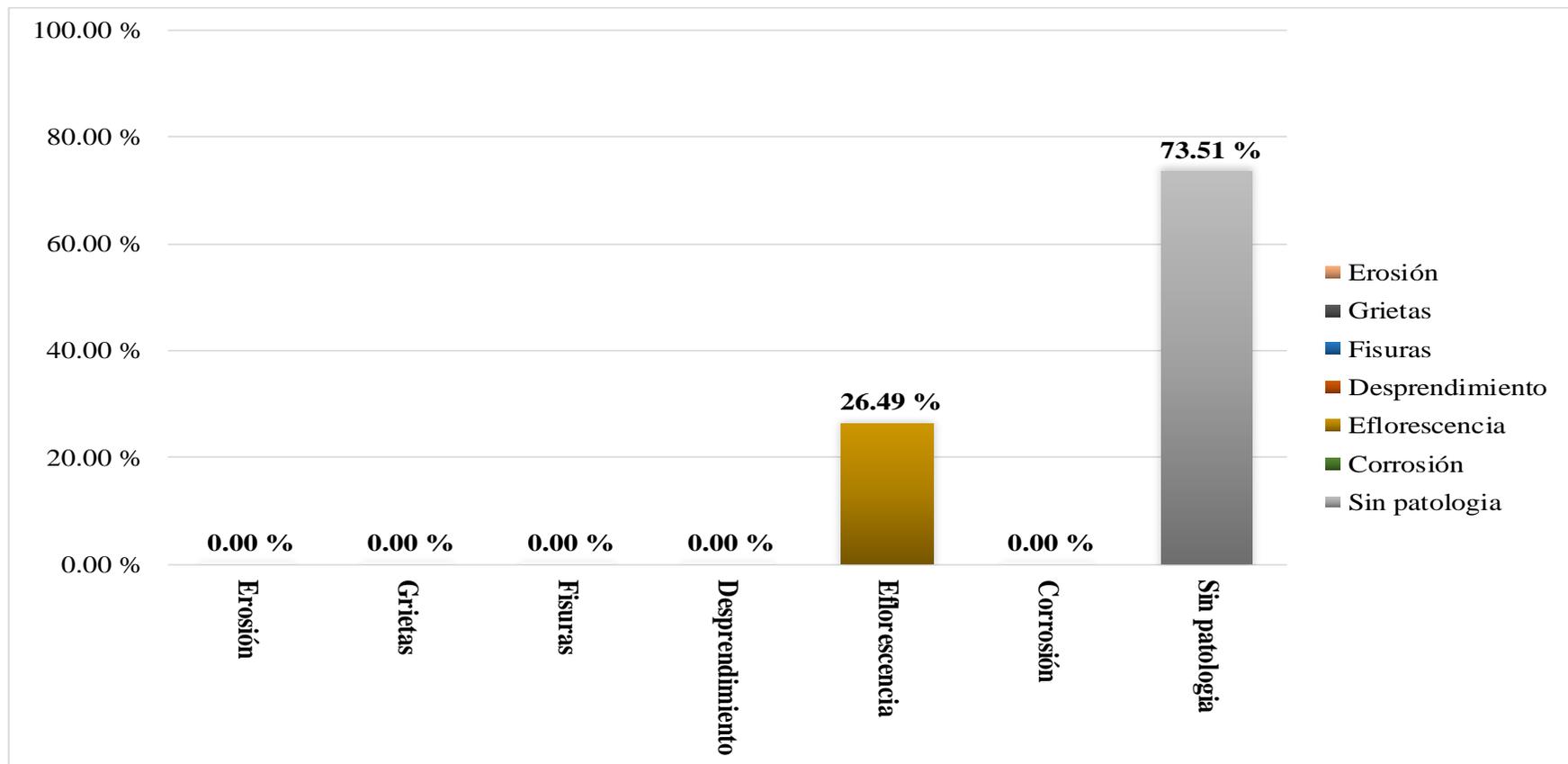


Severidad de la unidad de muestra **11** = **MEDIA**

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

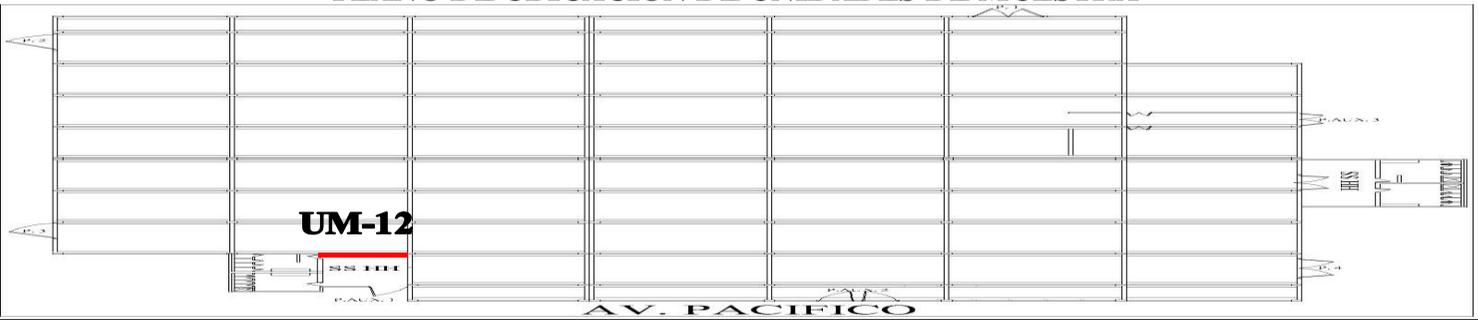
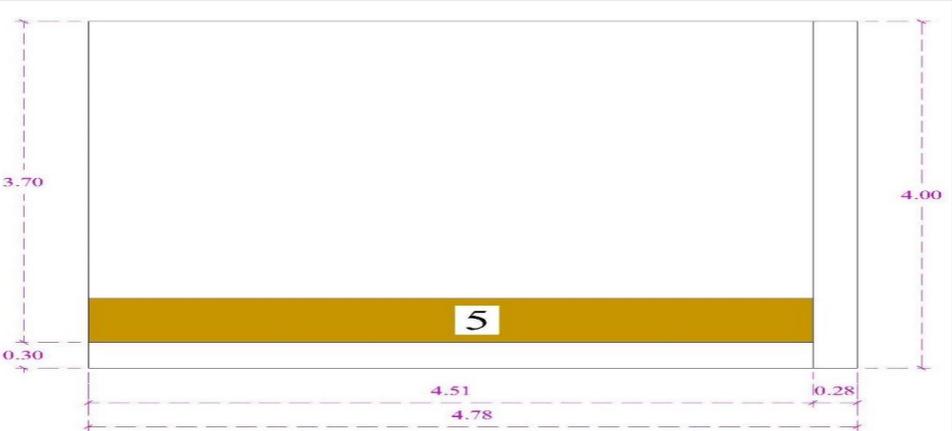
Grafico 22. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 11

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 12. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 12

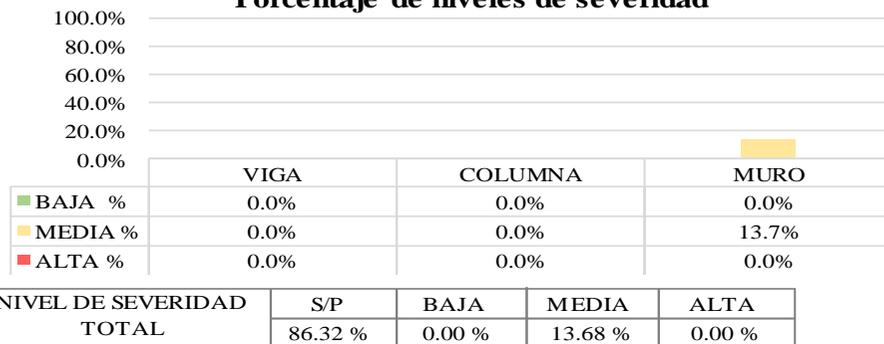
FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA													
Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez	Fecha: 01/09/2016												
Asesor: Mgrt. Gonzalo Miguel León de los Ríos	Lugar: Mercado Buenos aires												
UNIDAD DE MUESTRA 12													
TIPOS DE PATOLOGÍA <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">1 Erosión</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #f4a460; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">2 Grietas</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #000000; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">3 Fisuras</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #0070c0; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">4 Desprendimiento</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">5 Eflorescencia</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #c4a037; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">6 Corrosión</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #70ad47; border: 1px solid black;"></td> </tr> </table>	1 Erosión		2 Grietas		3 Fisuras		4 Desprendimiento		5 Eflorescencia		6 Corrosión		<div style="text-align: center; padding: 5px;">PLANO DE UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA</div> 
1 Erosión													
2 Grietas													
3 Fisuras													
4 Desprendimiento													
5 Eflorescencia													
6 Corrosión													
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	GRÁFICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA												
													

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 12.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA								= 0.00 m2 0.00 %	= 0.00 m2 0.00 %	--
COLUMNA								= 0.00 m2 0.00 %	= 0.00 m2 0.00 %	--
MURO	16.67 m2					2.28 m2 MEDIA		= 2.28 m2 13.68 %	= 14.39 m2 86.32 %	BAJA
	TOTAL m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	2.28 m2	0.00 m2			
	TOTAL %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	13.68 %	0.00 %			

Porcentaje de niveles de severidad

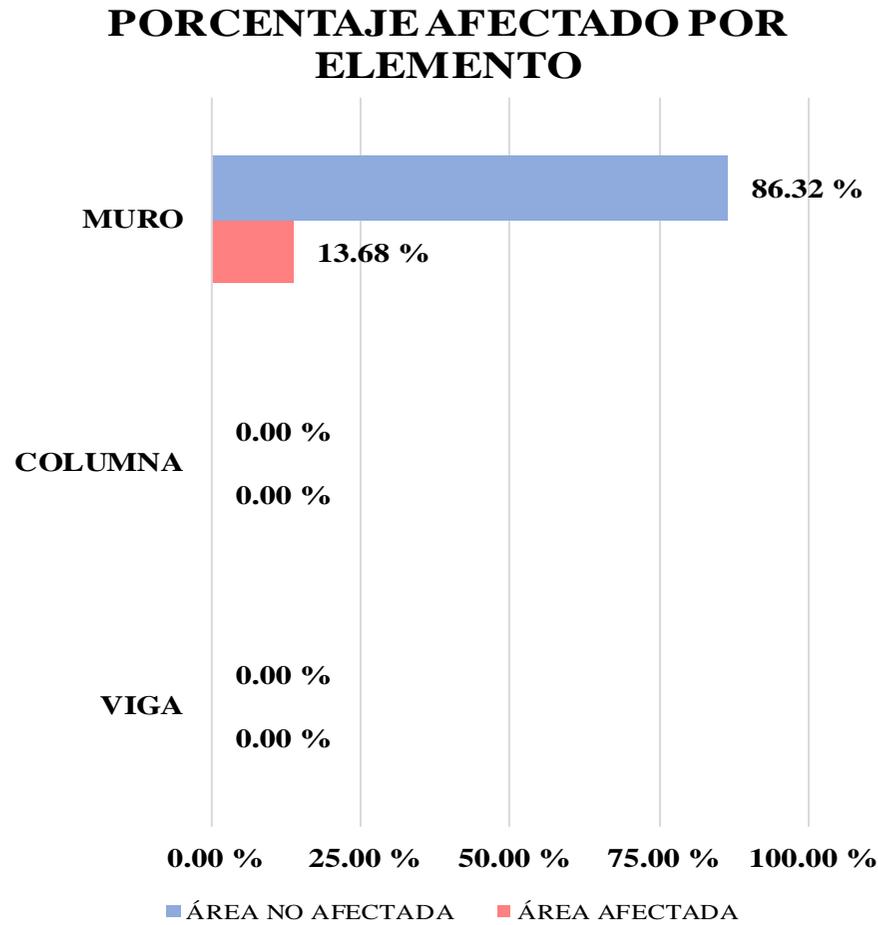


Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	no hay patología	0.00 m2	0.00%
Columna	no hay patología	0.00 m2	0.00%
Muro	Eflorescencia	2.28 m2	13.68%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m2	Área total afectada %	Área no afectada m2	Área no afectada %	Severidad
12	16.67 m2	Eflorescencia	2.28 m2	13.68 %	14.39 m2	86.32 %	BAJA
		2.28 m2					
		13.68 %					

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 23. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 12

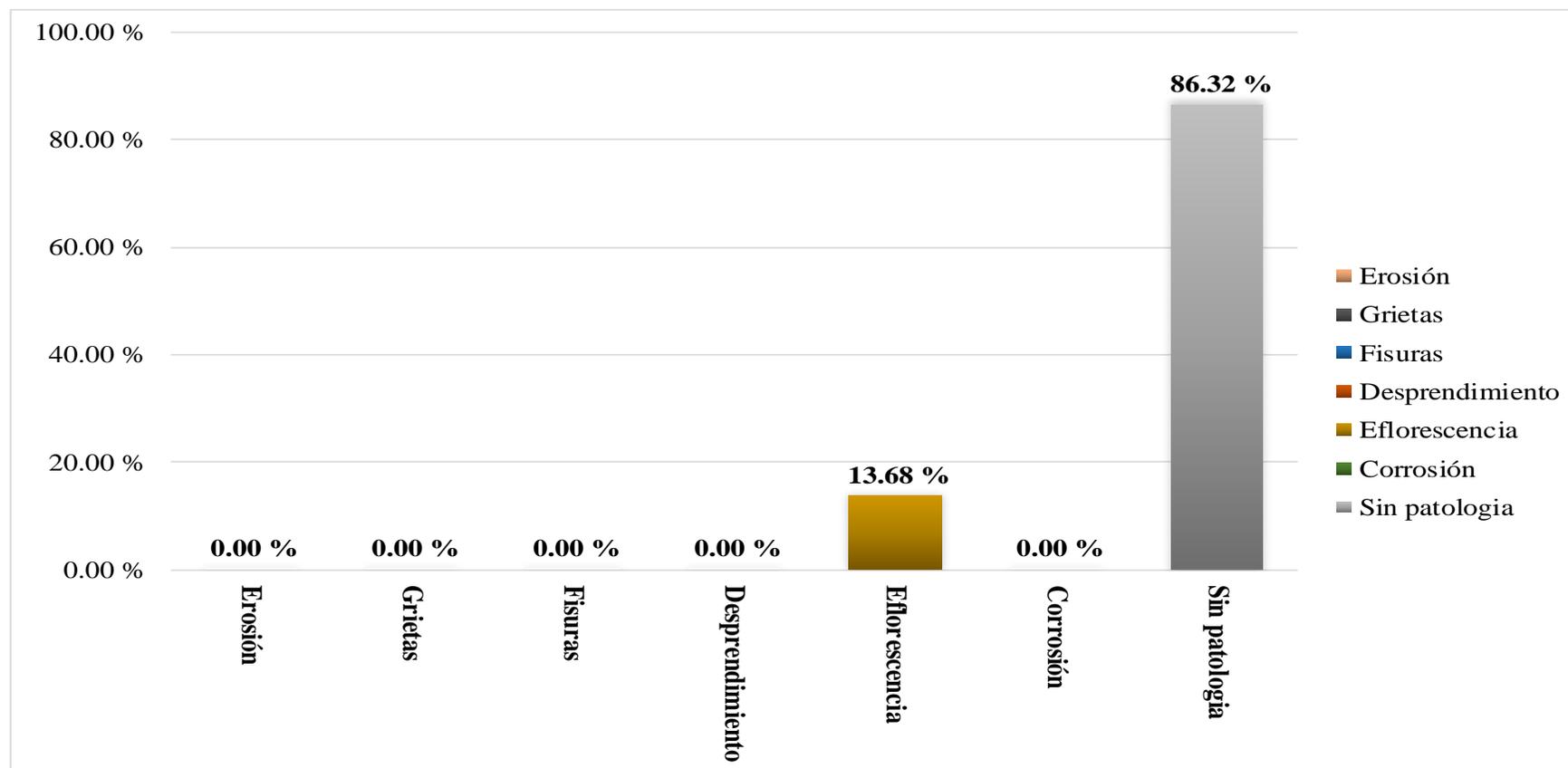


Severidad de la unidad de muestra 12 = **BAJA**

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 24. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 12

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 13. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 13

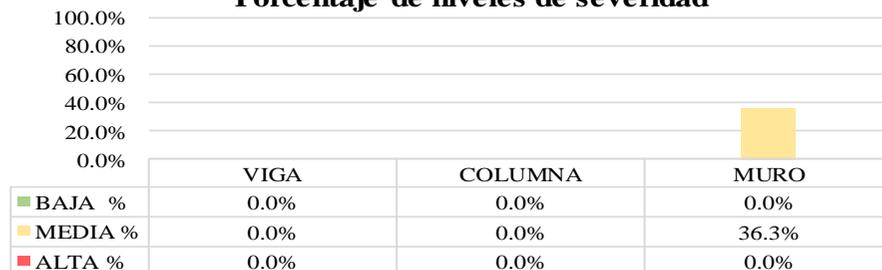
FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA	
Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez	Fecha: 01/09/2016
Asesor: Mgrt. Gonzalo Miguel León de los Ríos	Lugar: Mercado Buenos aires
UNIDAD DE MUESTRA 13	
TIPOS DE PATOLOGÍA	PLANO DE UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA
<ul style="list-style-type: none"> 1 Erosión 2 Grietas 3 Fisuras 4 Desprendimiento 5 Eflorescencia 6 Corrosión 	
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	GRÁFICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 13.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA								= 0.00 m2 0.00 %	= 0.00 m2 0.00 %	--
COLUMNA								= 0.00 m2 0.00 %	= 0.00 m2 0.00 %	--
MURO	26.62 m2					9.66 m2 MEDIA		= 9.66 m2 36.29 %	= 16.96 m2 63.71 %	MEDIA
	TOTAL m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	9.66 m2	0.00 m2			
	TOTAL %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	36.29 %	0.00 %			

Porcentaje de niveles de severidad



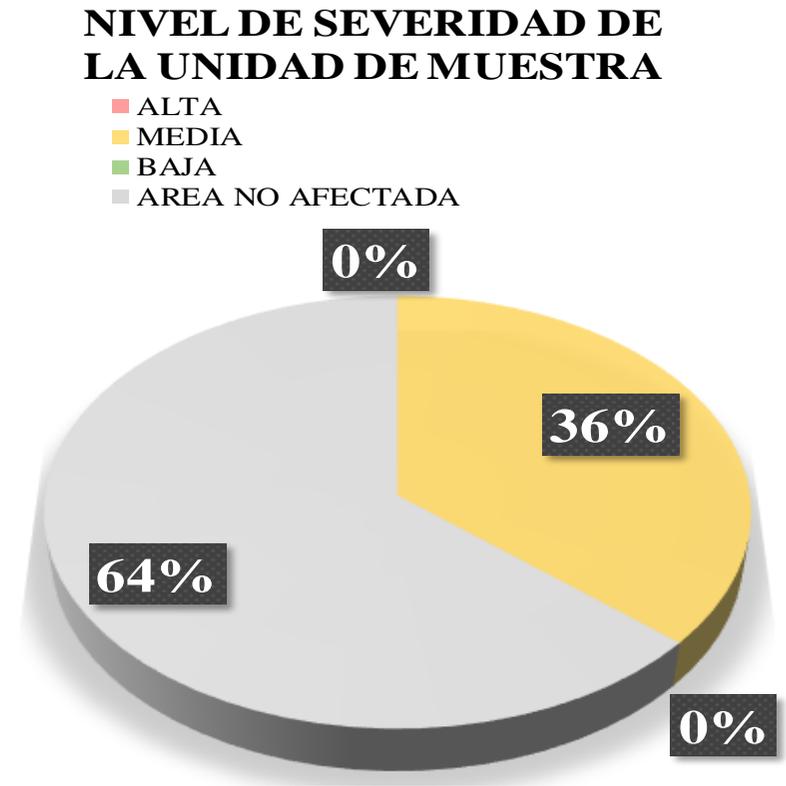
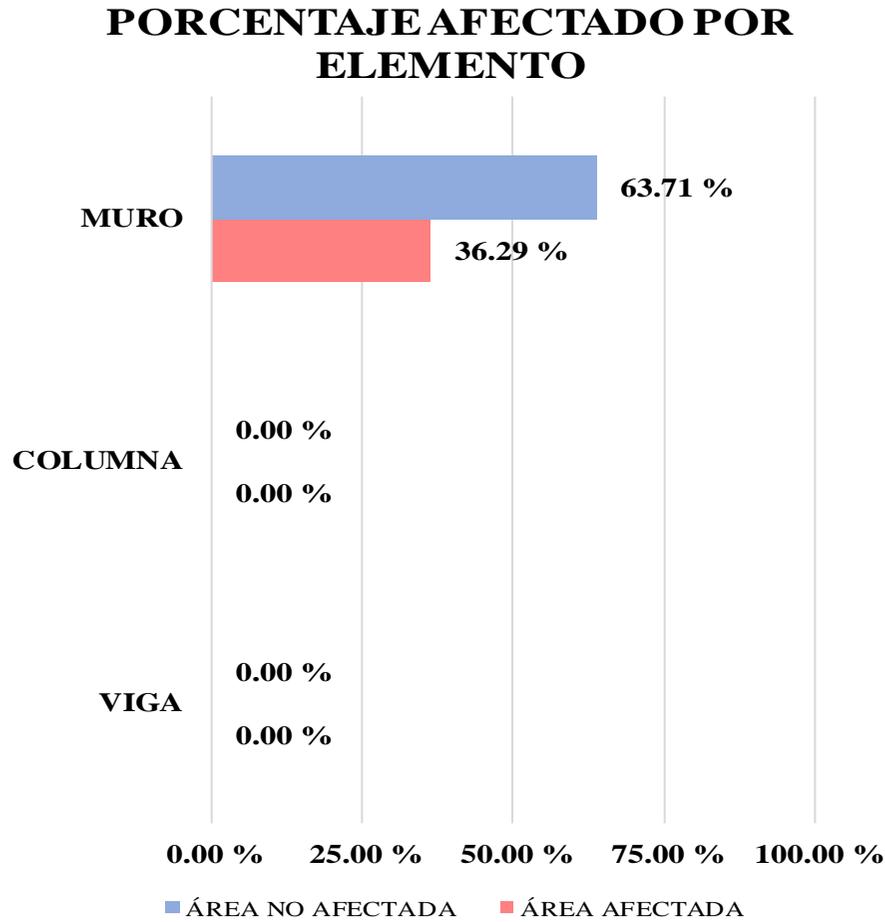
NIVEL DE SEVERIDAD	SP	BAJA	MEDIA	ALTA
TOTAL	63.71 %	0.00 %	36.29 %	0.00 %

Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	no hay patología	0.00 m2	0.00%
Columna	no hay patología	0.00 m2	0.00%
Muro	Eflorescencia	9.66 m2	36.29%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m2	Área total afectada %	Área no afectada m2	Área no afectada %	Severidad
13	26.62 m2	Eflorescencia	9.66 m2	36.29 %	16.96 m2	63.71 %	MEDIA
		9.66 m2					
		36.29 %					

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 25. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 13

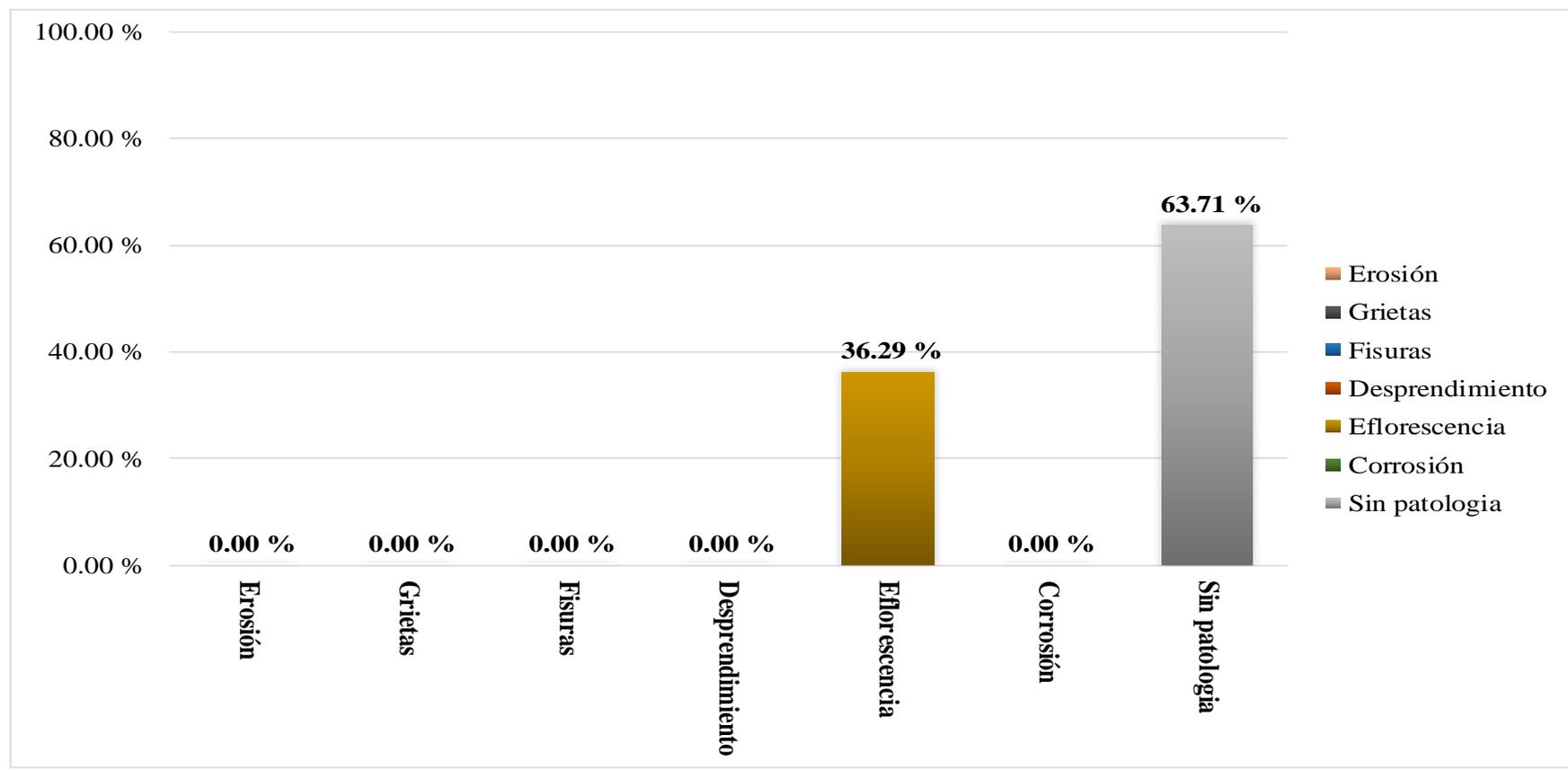


Severidad de la unidad de muestra **13** = **MEDIA**

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

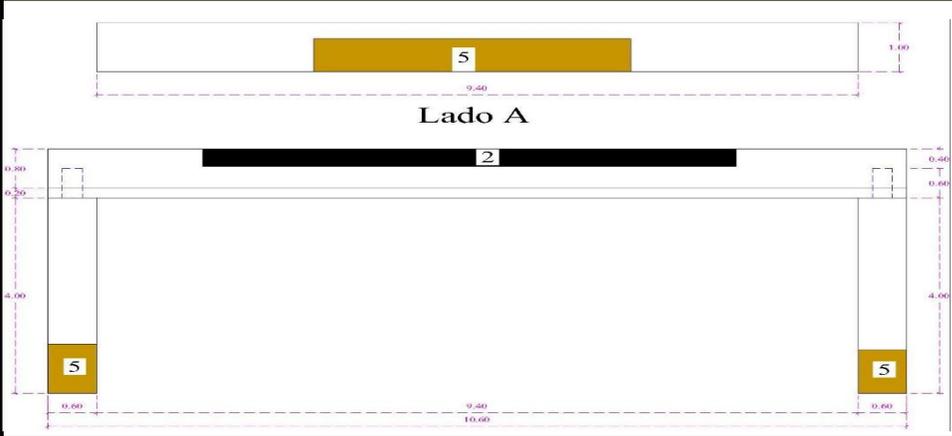
Grafico 26. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 13

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

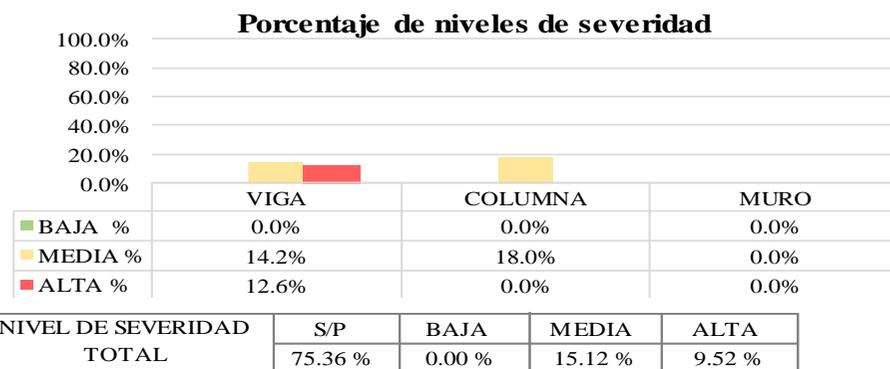
Ficha 14. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 1

FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA													
Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez	Fecha: 01/09/2016												
Asesor: Mgrt. Gonzalo Miguel León de los Ríos	Lugar: Mercado Buenos aires												
UNIDAD DE MUESTRA 14													
TIPOS DE PATOLOGÍA <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">1 Erosión</td> <td style="width: 15px; background-color: #f4a460; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">2 Grietas</td> <td style="width: 15px; background-color: #000000; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">3 Fisuras</td> <td style="width: 15px; background-color: #0000ff; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">4 Desprendimiento</td> <td style="width: 15px; background-color: #ffa500; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">5 Eflorescencia</td> <td style="width: 15px; background-color: #90ee90; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">6 Corrosión</td> <td style="width: 15px; background-color: #90ee90; border: 1px solid black;"></td> </tr> </table>	1 Erosión		2 Grietas		3 Fisuras		4 Desprendimiento		5 Eflorescencia		6 Corrosión		<p style="text-align: center;">PLANO DE UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA</p> 
1 Erosión													
2 Grietas													
3 Fisuras													
4 Desprendimiento													
5 Eflorescencia													
6 Corrosión													
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	GRÁFICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA												
													

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 14.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA	18.80 m ²		2.36 m ² ALTA			2.67 m ² MEDIA		= 5.03 m ² 26.76 %	= 13.77 m ² 73.24 %	MEDIA
COLUMNA	6.00 m ²					1.08 m ² MEDIA		= 1.08 m ² 18.00 %	= 4.92 m ² 82.00 %	BAJA
MURO								= 0.00 m ² 0.00 %	= 0.00 m ² 0.00 %	--
TOTAL m ²		0.00 m ²	2.36 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	3.75 m ²	0.00 m ²			
TOTAL %		0.00 %	9.52 %	0.00 %	0.00 %	15.12 %	0.00 %			



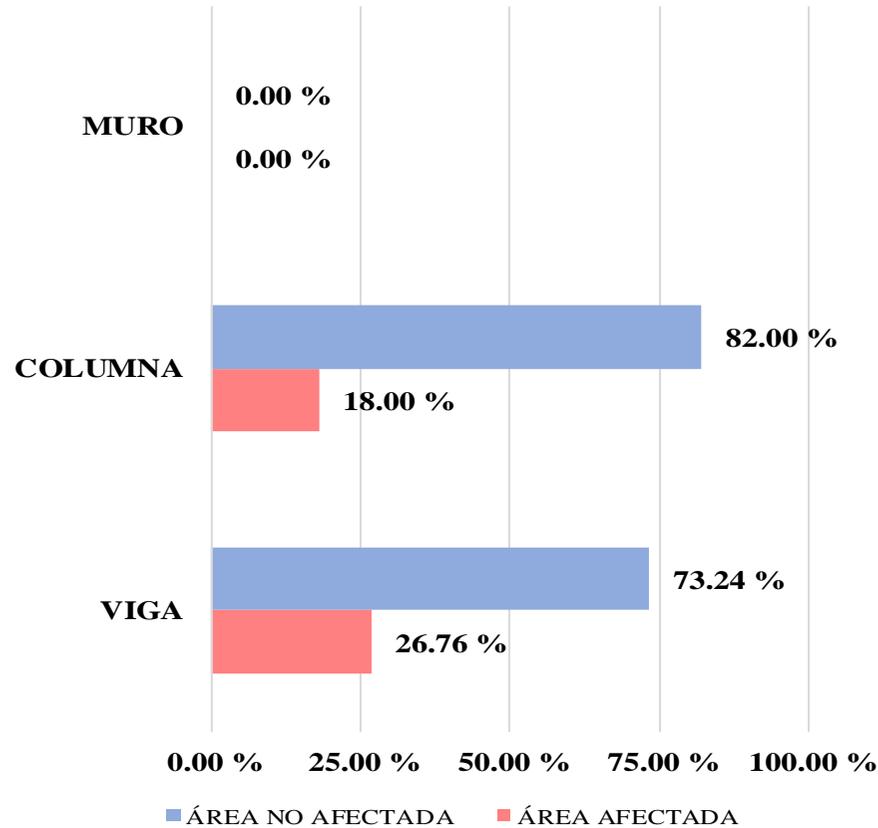
Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	Eflorescencia	2.67 m ²	14.20%
Columna	Eflorescencia	1.08 m ²	18.00%
Muro	no hay patología	0.00 m ²	0.00%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m ²	Área total afectada %	Área no afectada m ²	Área no afectada %	Severidad
14	24.80 m ²	Eflorescencia	6.11 m ²	24.64 %	18.69 m ²	75.36 %	MEDIA
		3.75 m ²					
		15.12 %					

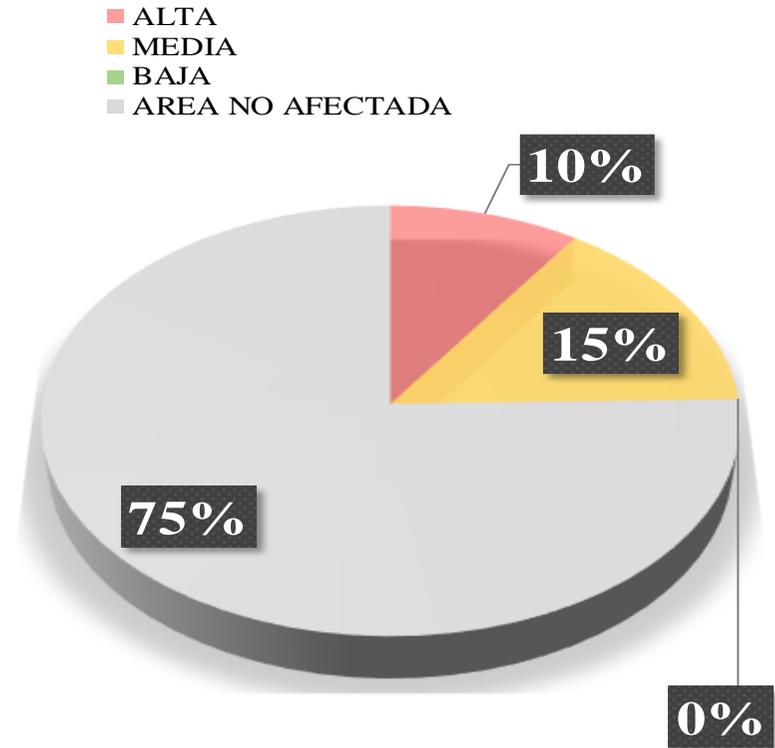
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 27. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 14

PORCENTAJE AFECTADO POR ELEMENTO



NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA

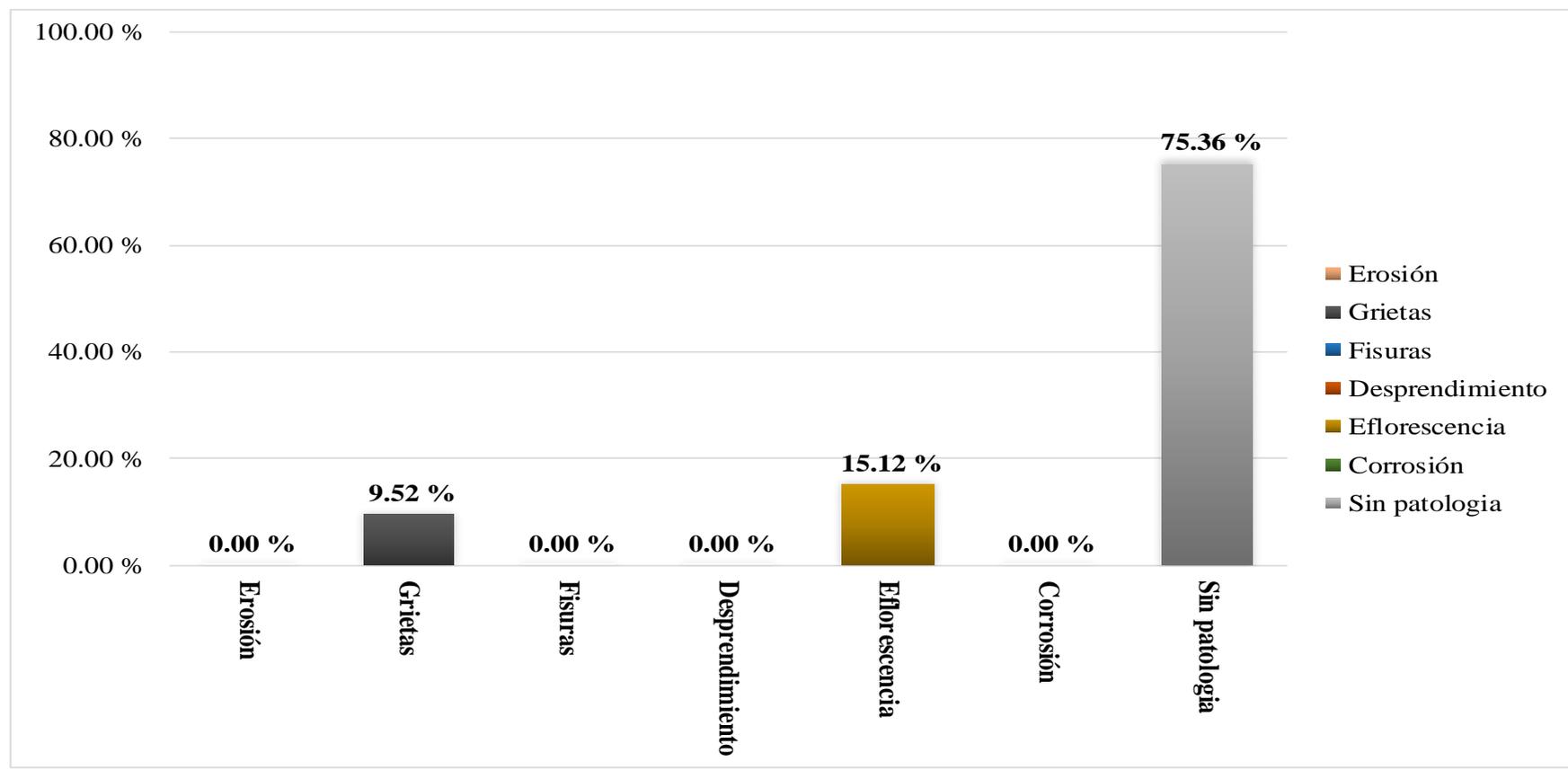


Severidad de la unidad de muestra 14 = **MEDIA**

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

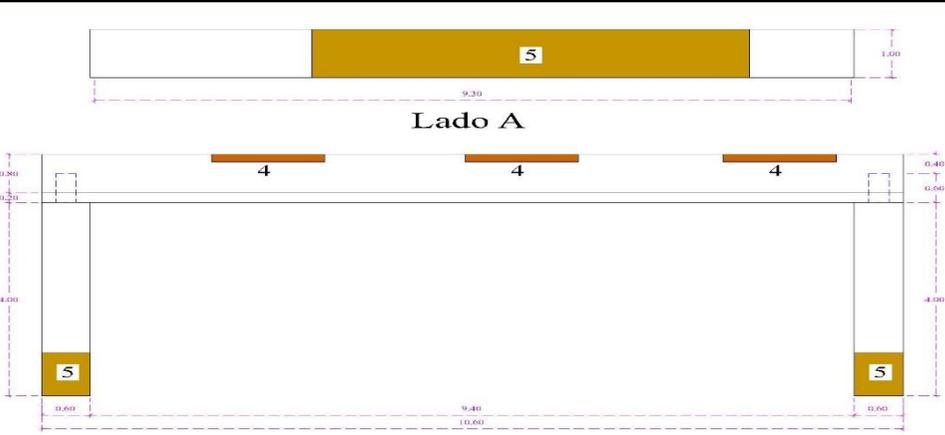
Grafico 28. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 14

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 14



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 15. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 15

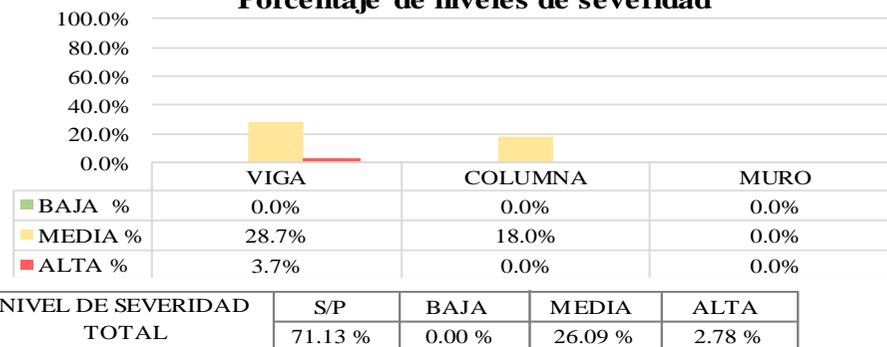
FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA													
Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez	Fecha: 01/09/2016												
Asesor: Mgrt. Gonzalo Miguel León de los Ríos	Lugar: Mercado Buenos aires												
UNIDAD DE MUESTRA 15													
PLANO DE UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA													
TIPOS DE PATOLOGÍA <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">1 Erosión</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #f4a460; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">2 Grietas</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #000000; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">3 Fisuras</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #0000ff; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">4 Desprendimiento</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #ffa500; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">5 Eflorescencia</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #d4af37; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">6 Corrosión</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #90ee90; border: 1px solid black;"></td> </tr> </table>	1 Erosión		2 Grietas		3 Fisuras		4 Desprendimiento		5 Eflorescencia		6 Corrosión		
1 Erosión													
2 Grietas													
3 Fisuras													
4 Desprendimiento													
5 Eflorescencia													
6 Corrosión													
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	GRÁFICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA												
													

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 15.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA	18.80 m ²				0.69 m ² ALTA	5.39 m ² MEDIA		= 6.08 m ² 32.34 %	= 12.72 m ² 67.66 %	MEDIA
COLUMNA	6.00 m ²					1.08 m ² MEDIA		= 1.08 m ² 18.00 %	= 4.92 m ² 82.00 %	BAJA
MURO								= 0.00 m ² 0.00 %	= 0.00 m ² 0.00 %	--
TOTAL m ²		0.00 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	0.69 m ²	6.47 m ²	0.00 m ²			
TOTAL %		0.00 %	0.00 %	0.00 %	2.78 %	26.09 %	0.00 %			

Porcentaje de niveles de severidad



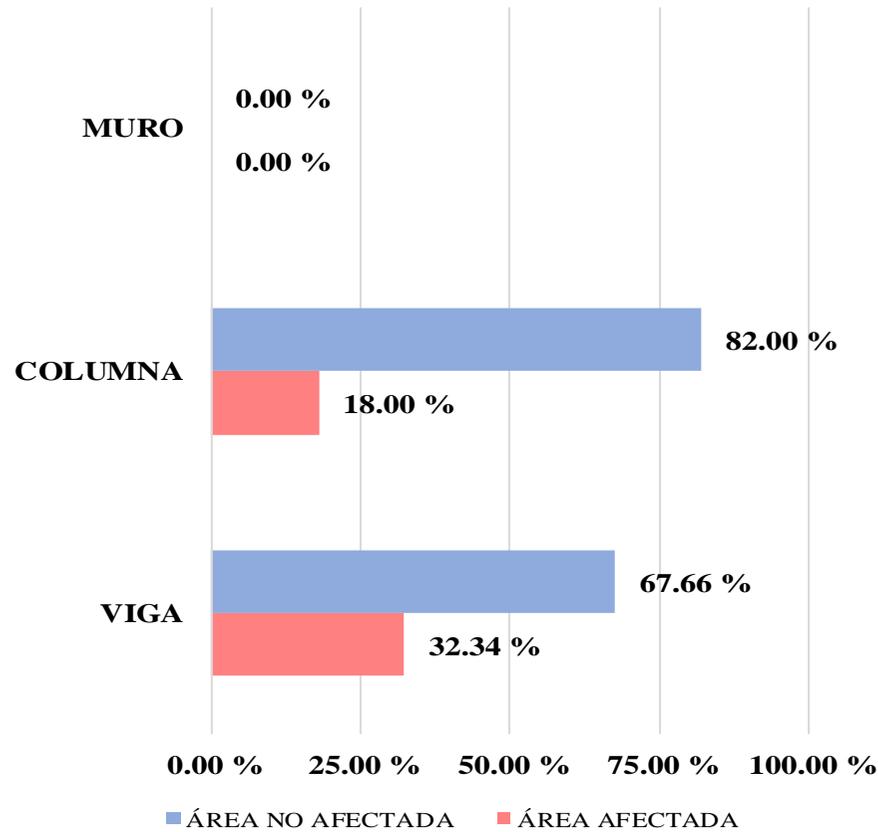
Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	Eflorescencia	5.39 m ²	28.67%
Columna	Eflorescencia	1.08 m ²	18.00%
Muro	no hay patología	0.00 m ²	0.00%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m ²	Área total afectada %	Área no afectada m ²	Área no afectada %	Severidad
15	24.80 m ²	Eflorescencia	7.16 m ²	28.87 %	17.64 m ²	71.13 %	MEDIA
		6.47 m ²					
		26.09 %					

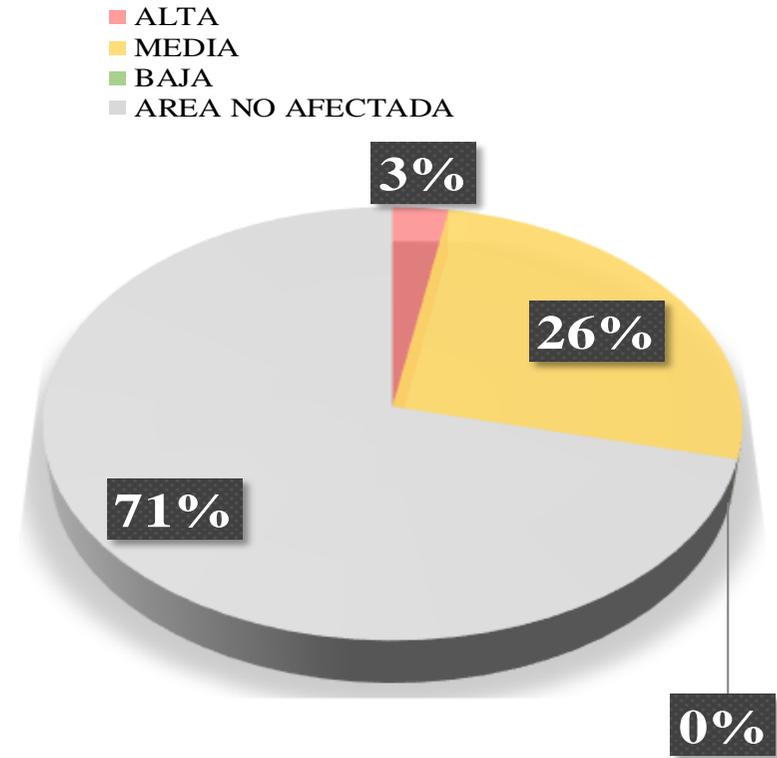
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 29. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 15

PORCENTAJE AFECTADO POR ELEMENTO



NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA

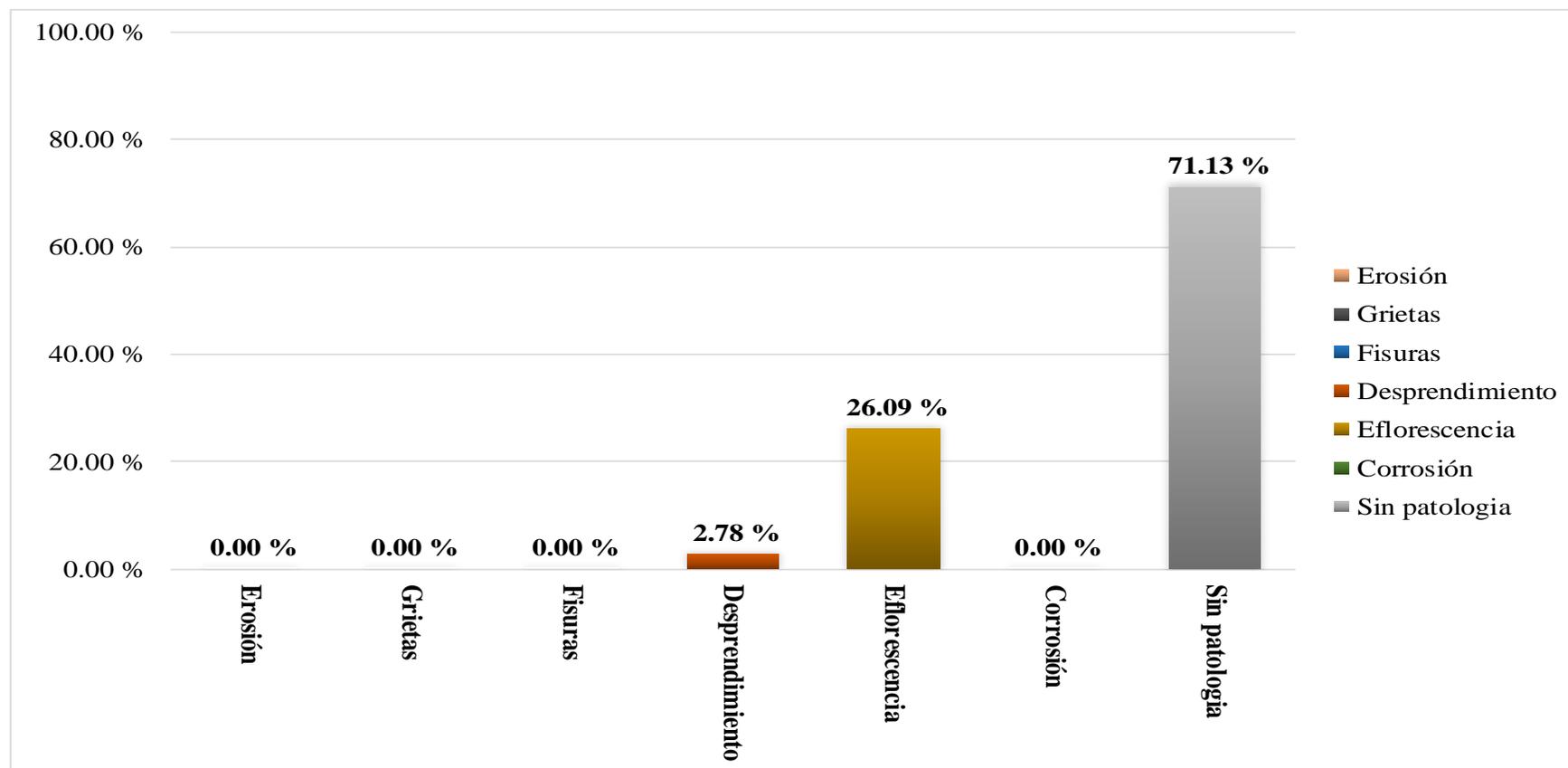


Severidad de la unidad de muestra 15 = **MEDIA**

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

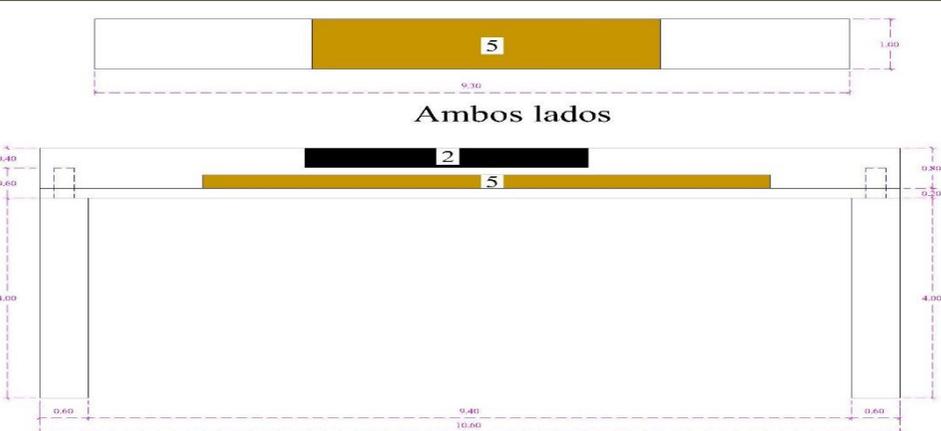
Grafico 30. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 15

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 15



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 16. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 16

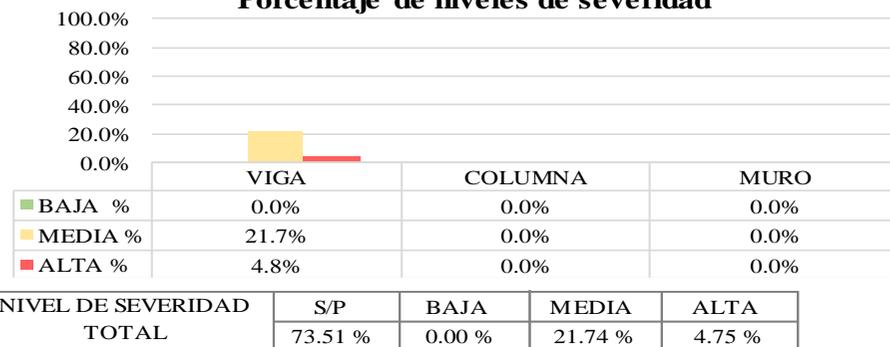
FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA													
Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez	Fecha: 01/09/2016												
Asesor: Mgrt. Gonzalo Miguel León de los Ríos	Lugar: Mercado Buenos aires												
UNIDAD DE MUESTRA 16													
PLANO DE UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA													
TIPOS DE PATOLOGÍA <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">1 Erosión</td> <td style="width: 15px; background-color: #f4a460; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">2 Grietas</td> <td style="width: 15px; background-color: #000000; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">3 Fisuras</td> <td style="width: 15px; background-color: #0000ff; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">4 Desprendimiento</td> <td style="width: 15px; background-color: #ffa500; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">5 Eflorescencia</td> <td style="width: 15px; background-color: #90ee90; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">6 Corrosión</td> <td style="width: 15px; background-color: #90ee90; border: 1px solid black;"></td> </tr> </table>	1 Erosión		2 Grietas		3 Fisuras		4 Desprendimiento		5 Eflorescencia		6 Corrosión		
1 Erosión													
2 Grietas													
3 Fisuras													
4 Desprendimiento													
5 Eflorescencia													
6 Corrosión													
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	GRÁFICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA												
													

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 16.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA	28.20 m ²		1.34 m ² ALTA			6.13 m ² MEDIA		= 7.47 m ² 26.49 %	= 20.73 m ² 73.51 %	MEDIA
COLUMNA								= 0.00 m ² 0.00 %	= 0.00 m ² 0.00 %	--
MURO								= 0.00 m ² 0.00 %	= 0.00 m ² 0.00 %	--
TOTAL m ²		0.00 m ²	1.34 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	6.13 m ²	0.00 m ²			
TOTAL %		0.00 %	4.75 %	0.00 %	0.00 %	21.74 %	0.00 %			

Porcentaje de niveles de severidad

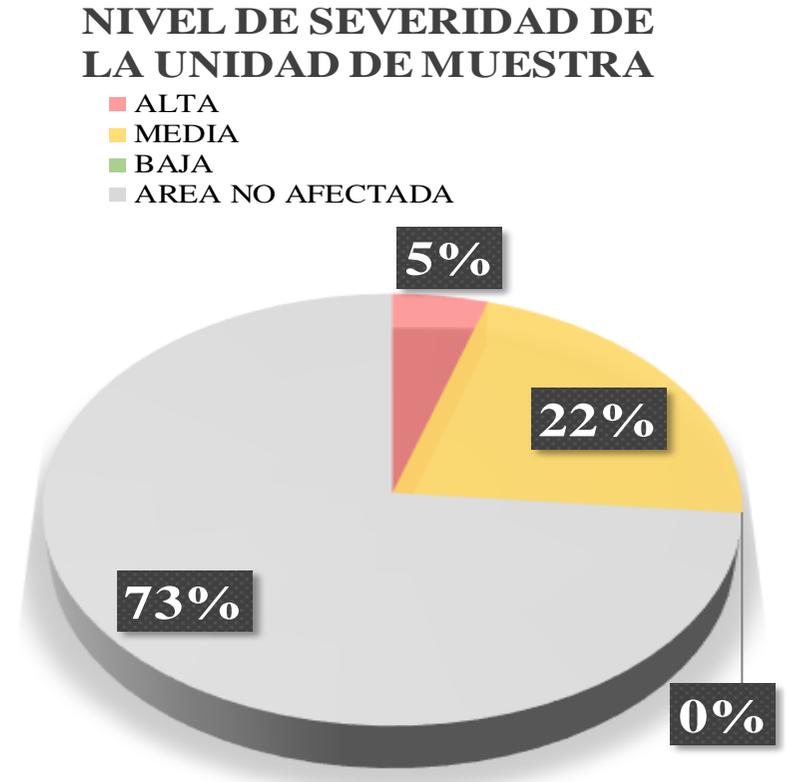
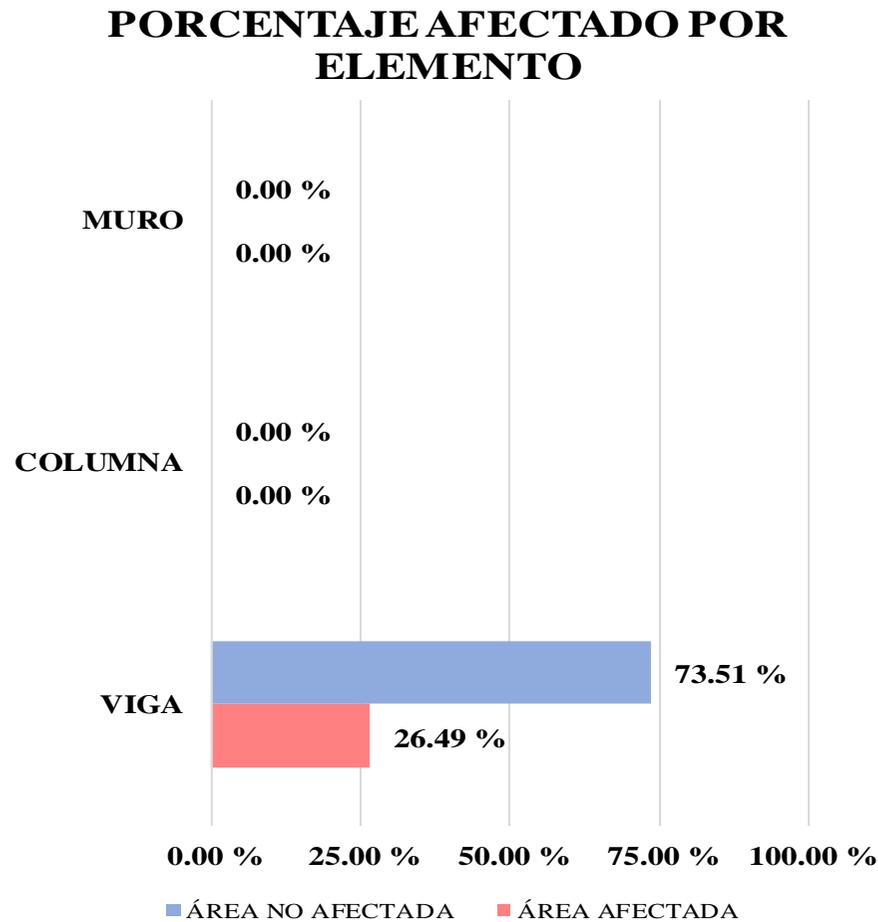


Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	Eflorescencia	6.13 m ²	21.74%
Columna	no hay patología	0.00 m ²	0.00%
Muro	no hay patología	0.00 m ²	0.00%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m ²	Área total afectada %	Área no afectada m ²	Área no afectada %	Severidad
16	28.20 m²	Eflorescencia	7.47 m ²	26.49 %	20.73 m ²	73.51 %	MEDIA
		6.13 m ²					
		21.74 %					

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 31. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 16

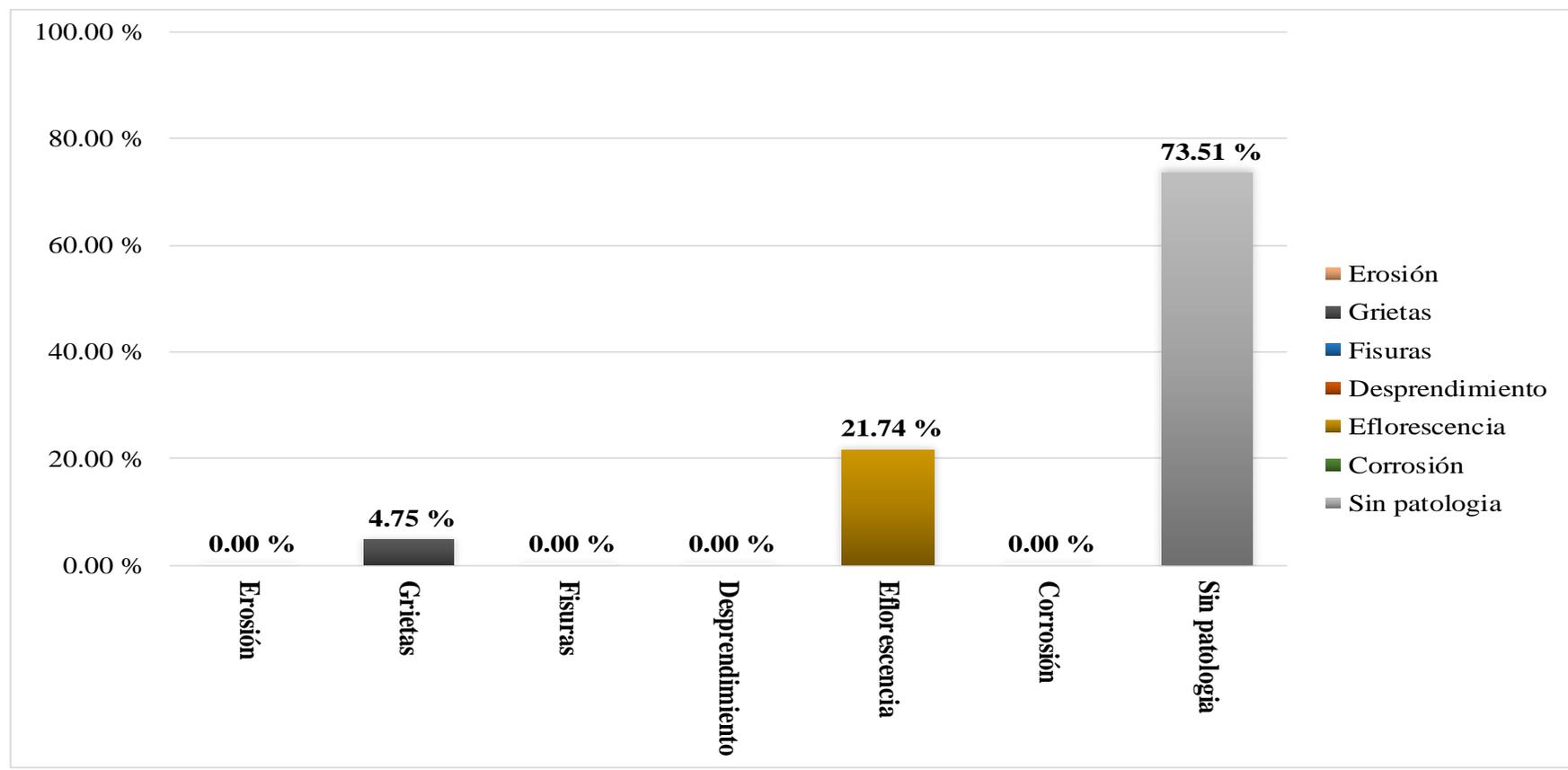


Severidad de la unidad de muestra **16** = **MEDIA**

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 32. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 16

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 16



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 17. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 17

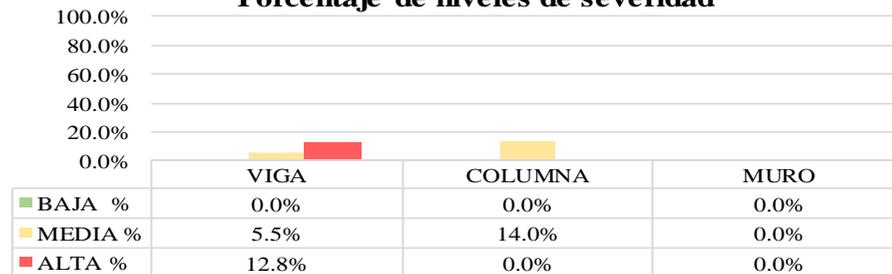
FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA	
Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez	Fecha: 01/09/2016
Asesor: Mgrt. Gonzalo Miguel León de los Ríos	Lugar: Mercado Buenos aires
UNIDAD DE MUESTRA 17	
TIPOS DE PATOLOGÍA	PLANO DE UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA
<ul style="list-style-type: none"> 1 Erosión 2 Grietas 3 Fisuras 4 Desprendimiento 5 Eflorescencia 6 Corrosión 	
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	GRÁFICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 17.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA	18.80 m ²		2.01 m ² ALTA		0.40 m ² ALTA	1.04 m ² MEDIA		= 3.45 m ² 18.35 %	= 15.35 m ² 81.65 %	MEDIA
COLUMNA	6.00 m ²					0.84 m ² MEDIA		= 0.84 m ² 14.00 %	= 5.16 m ² 86.00 %	BAJA
MURO								= 0.00 m ² 0.00 %	= 0.00 m ² 0.00 %	--
TOTAL m ²		0.00 m ²	2.01 m ²	0.00 m ²	0.40 m ²	1.88 m ²	0.00 m ²			
TOTAL %		0.00 %	8.10 %	0.00 %	1.61 %	7.58 %	0.00 %			

Porcentaje de niveles de severidad



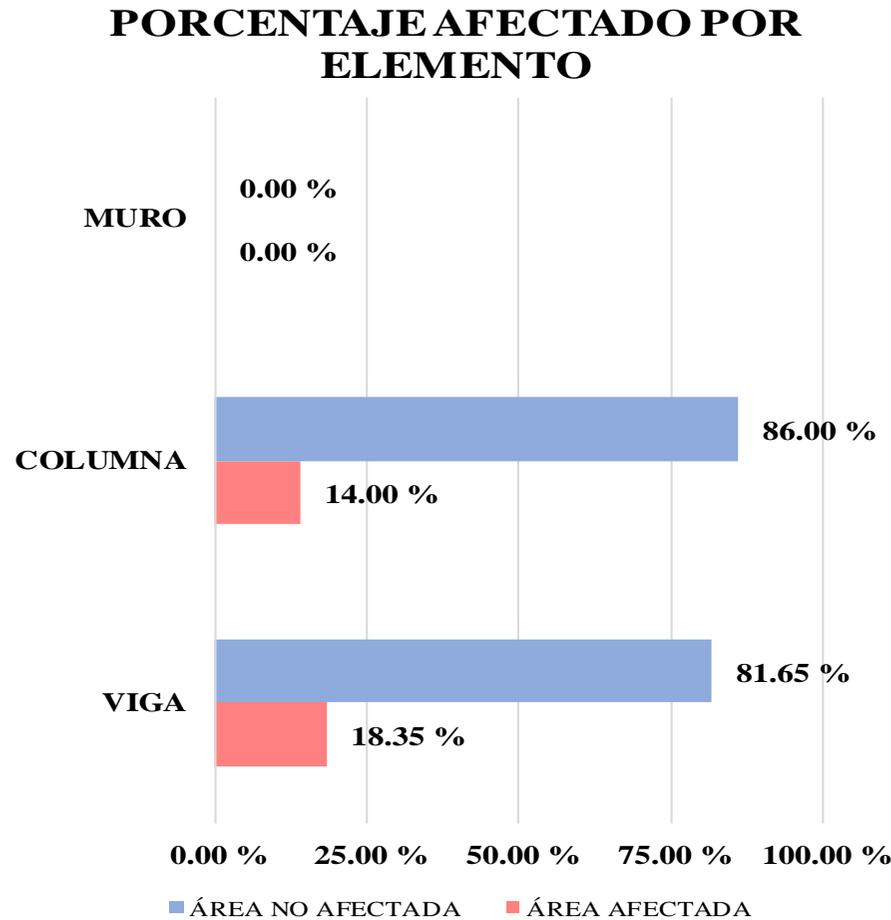
NIVEL DE SEVERIDAD	S/P	BAJA	MEDIA	ALTA
TOTAL	82.70 %	0.00 %	7.58 %	9.72 %

Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	Grietas	2.01 m ²	10.69%
Columna	Eflorescencia	0.84 m ²	14.00%
Muro	no hay patología	0.00 m ²	0.00%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m ²	Área total afectada %	Área no afectada m ²	Área no afectada %	Severidad
17	24.80 m²	Grietas	4.29 m ²	17.30 %	20.51 m ²	82.70 %	MEDIA
		2.01 m ²					
		8.10 %					

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 33. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 17



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

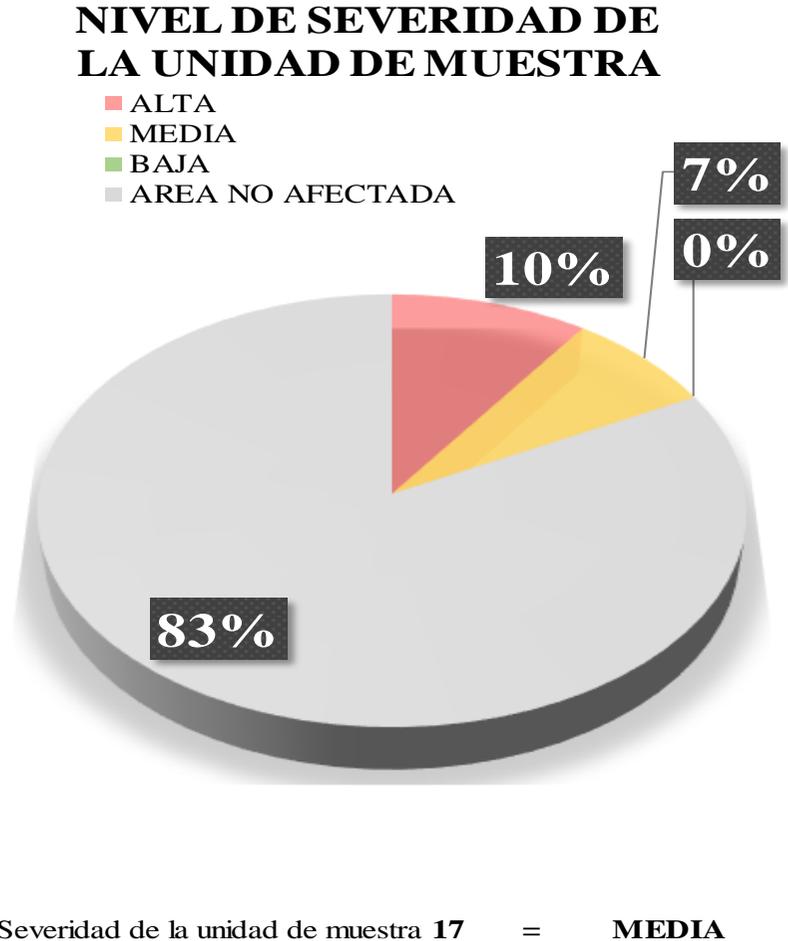
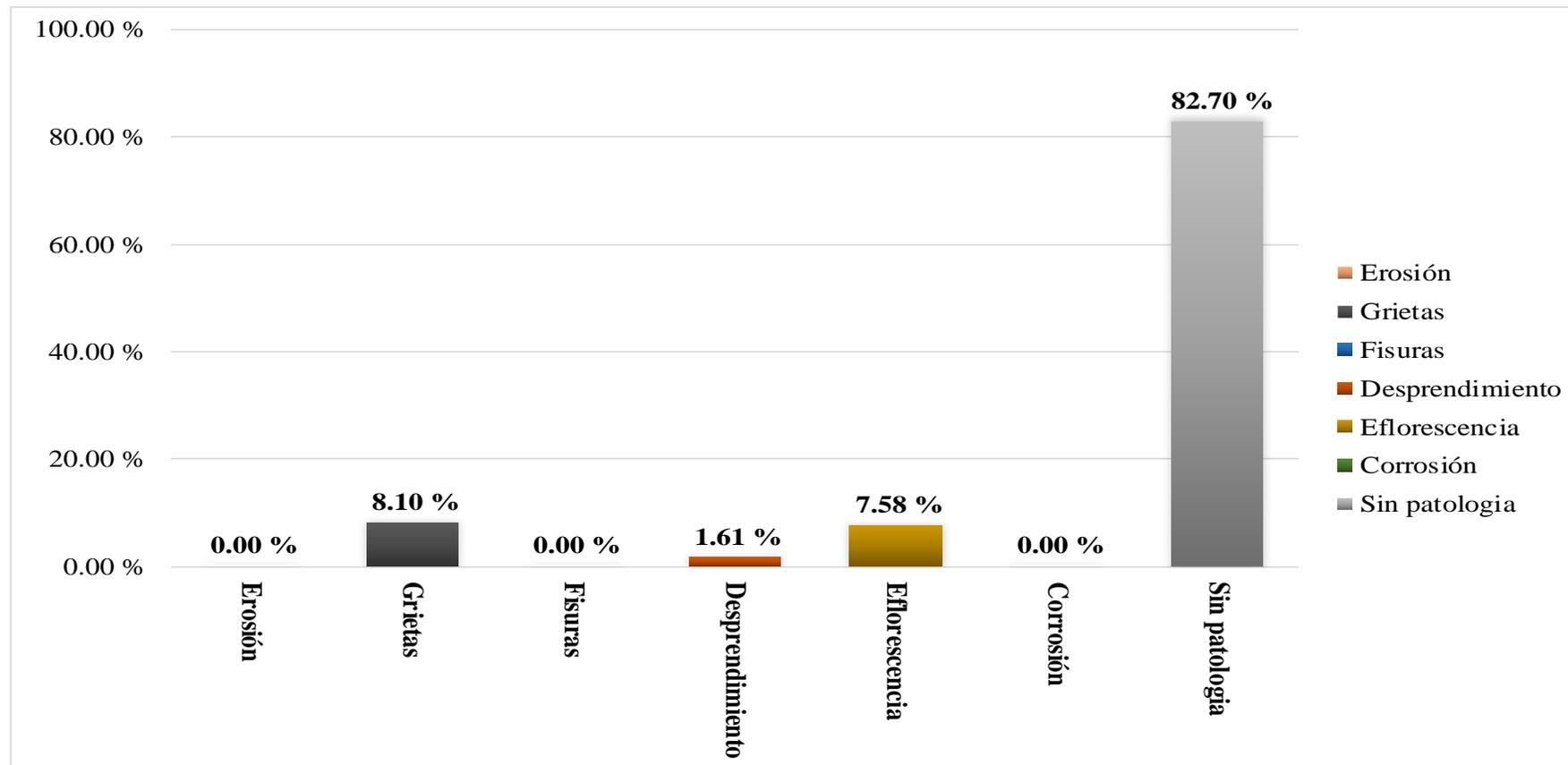


Grafico 34. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 17

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 17



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 18. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 18

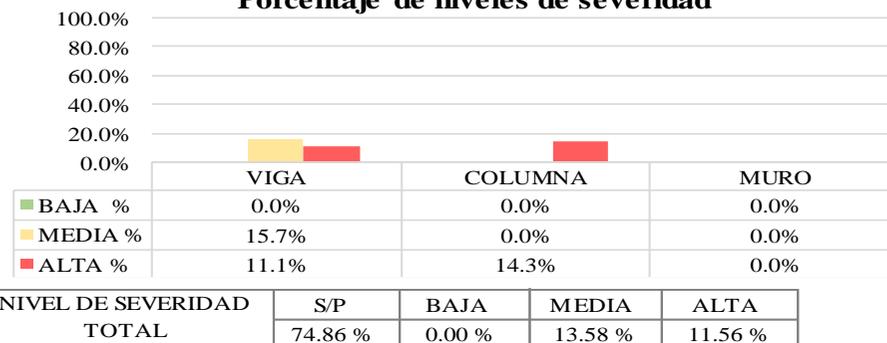


Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 18.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA	18.80 m ²		1.43 m ² ALTA			2.96 m ² MEDIA	0.66 m ² ALTA	= 5.05 m ² 26.86 %	= 13.75 m ² 73.14 %	MEDIA
COLUMNA	3.00 m ²						0.43 m ² ALTA	= 0.43 m ² 14.33 %	= 2.57 m ² 85.67 %	MEDIA
MURO								= 0.00 m ² 0.00 %	= 0.00 m ² 0.00 %	--
TOTAL m ²		0.00 m ²	1.43 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	2.96 m ²	1.09 m ²			
TOTAL %		0.00 %	6.56 %	0.00 %	0.00 %	13.58 %	5.00 %			

Porcentaje de niveles de severidad



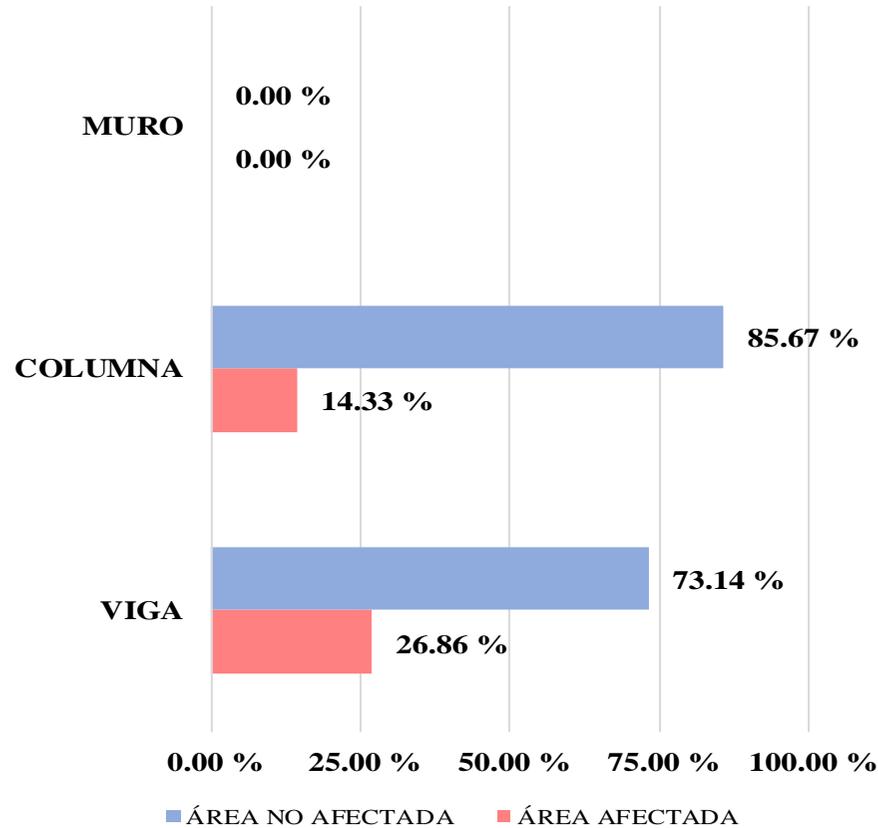
Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	Eflorescencia	2.96 m ²	15.74%
Columna	Corrosión	0.43 m ²	14.33%
Muro	no hay patología	0.00 m ²	0.00%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m ²	Área total afectada %	Área no afectada m ²	Área no afectada %	Severidad
18	21.80 m ²	Eflorescencia	5.48 m ²	25.14 %	16.32 m ²	74.86 %	MEDIA
		2.96 m ²					
		13.58 %					

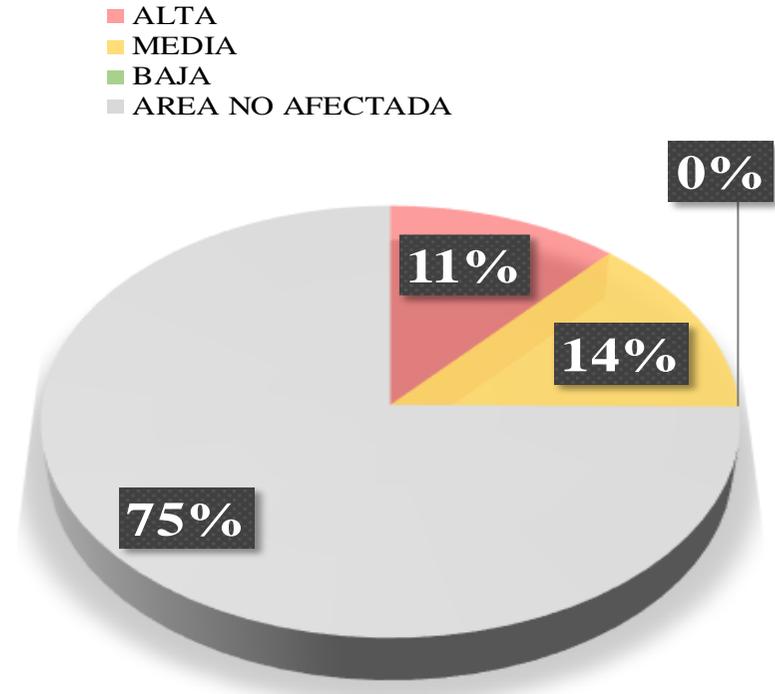
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 35. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 18

PORCENTAJE AFECTADO POR ELEMENTO



NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA

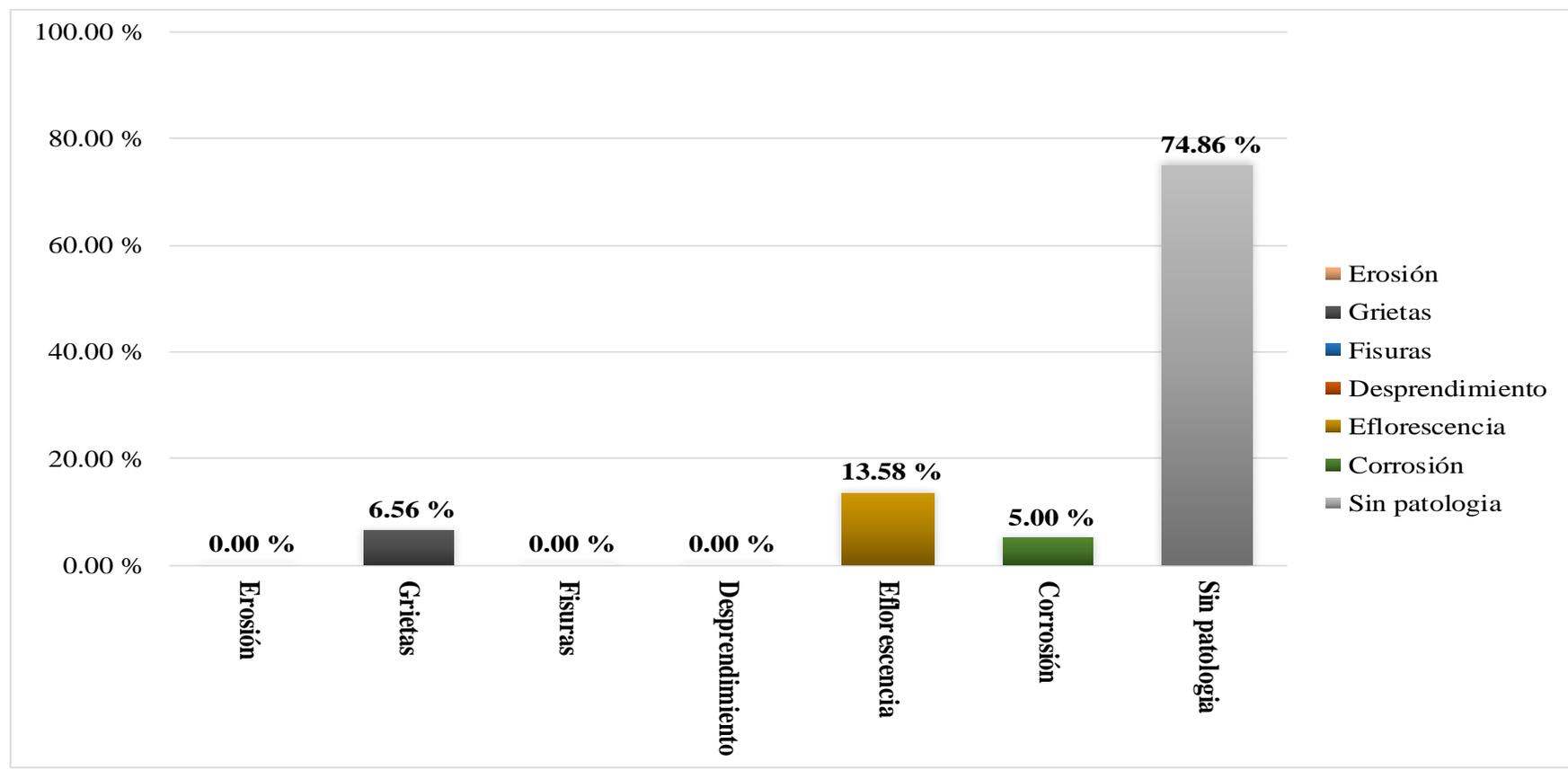


Severidad de la unidad de muestra 18 = **MEDIA**

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 36. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 18

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 18



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 19. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 19

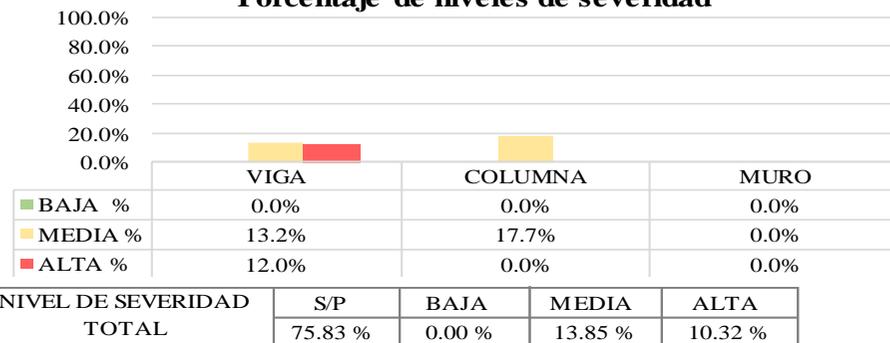
FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA	
Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez	Fecha: 01/09/2016
Asesor: Mgrt. Gonzalo Miguel León de los Ríos	Lugar: Mercado Buenos aires
UNIDAD DE MUESTRA 19	
TIPOS DE PATOLOGÍA	PLANO DE UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA
<ul style="list-style-type: none"> 1 Erosión 2 Grietas 3 Fisuras 4 Desprendimiento 5 Eflorescencia 6 Corrosión 	
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	GRÁFICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 19.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA	18.80 m ²		1.63 m ² ALTA			2.49 m ² MEDIA	0.62 m ² ALTA	= 4.74 m ² 25.21 %	= 14.06 m ² 74.79 %	MEDIA
COLUMNA	3.00 m ²					0.53 m ² MEDIA		= 0.53 m ² 17.67 %	= 2.47 m ² 82.33 %	BAJA
MURO								= 0.00 m ² 0.00 %	= 0.00 m ² 0.00 %	--
TOTAL m ²		0.00 m ²	1.63 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	3.02 m ²	0.62 m ²			
TOTAL %		0.00 %	7.48 %	0.00 %	0.00 %	13.85 %	2.84 %			

Porcentaje de niveles de severidad



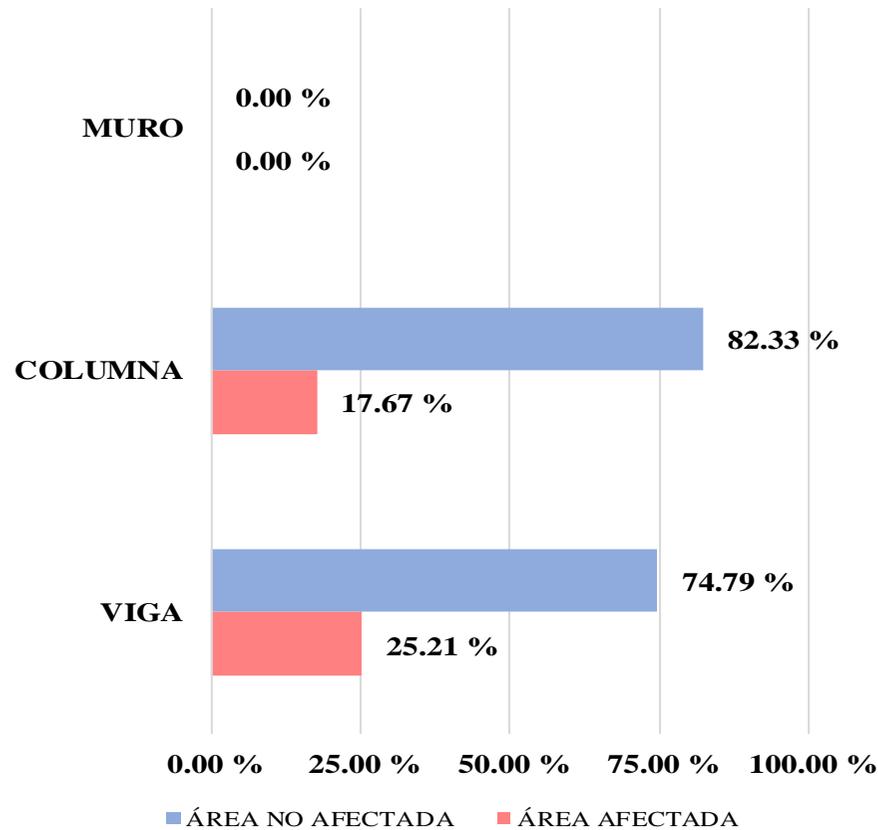
Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	Eflorescencia	2.49 m ²	13.24%
Columna	Eflorescencia	0.53 m ²	17.67%
Muro	no hay patología	0.00 m ²	0.00%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m ²	Área total afectada %	Área no afectada m ²	Área no afectada %	Severidad
19	21.80 m²	Eflorescencia	5.27 m ²	24.17 %	16.53 m ²	75.83 %	MEDIA
		3.02 m ²					
		13.85 %					

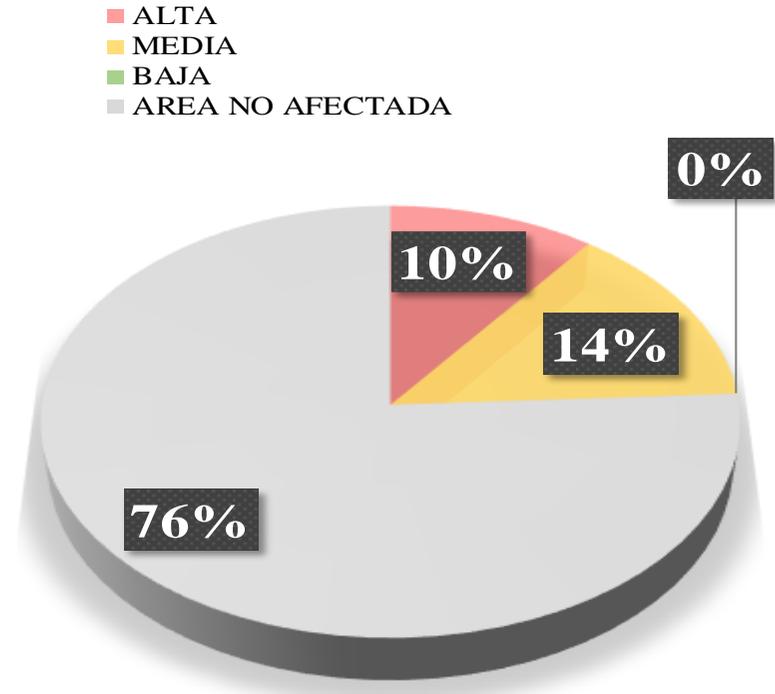
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 37. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 19

PORCENTAJE AFECTADO POR ELEMENTO



NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA

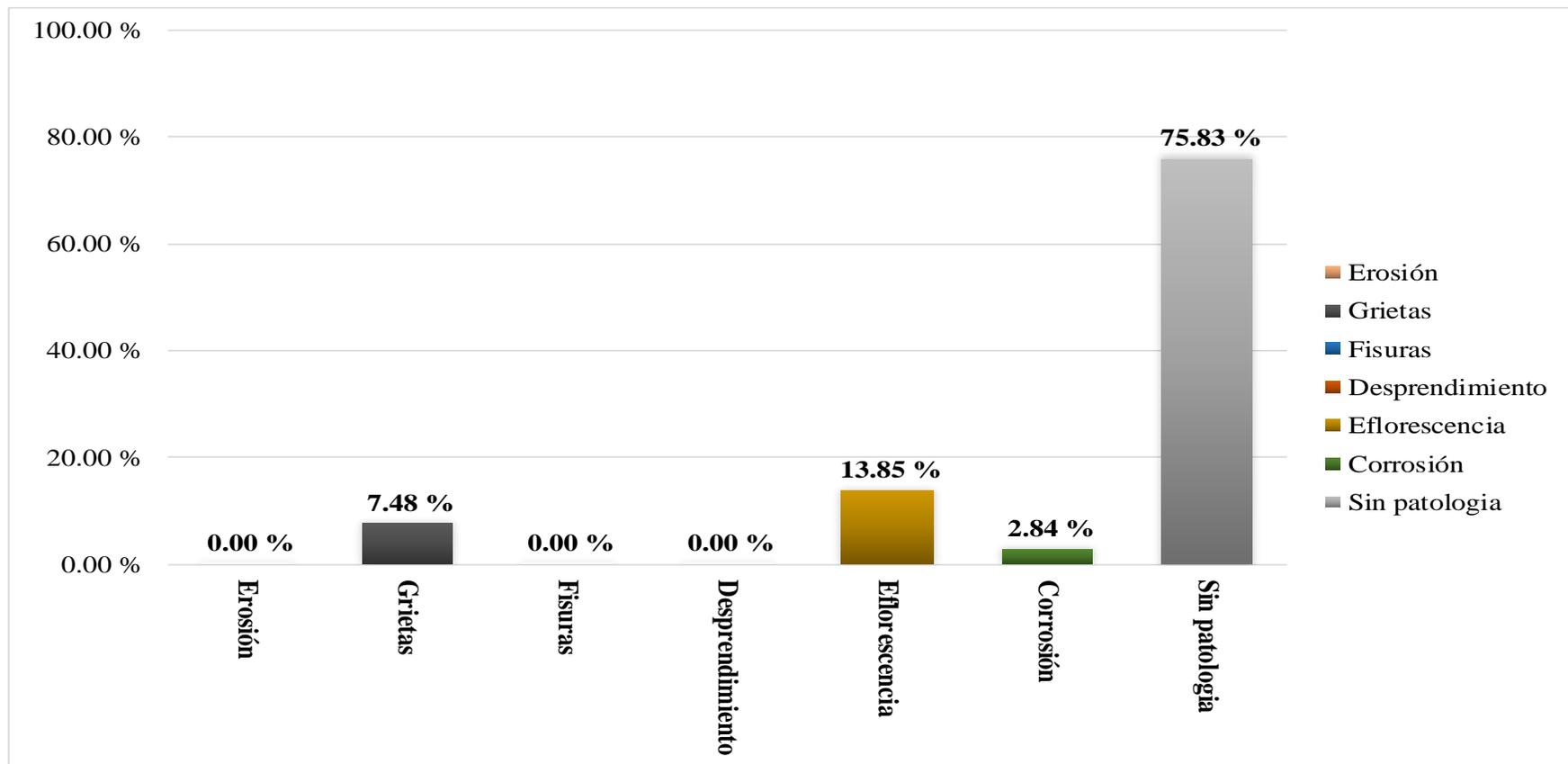


Severidad de la unidad de muestra 19 = **MEDIA**

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 38. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 19

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 19



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 20. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 20

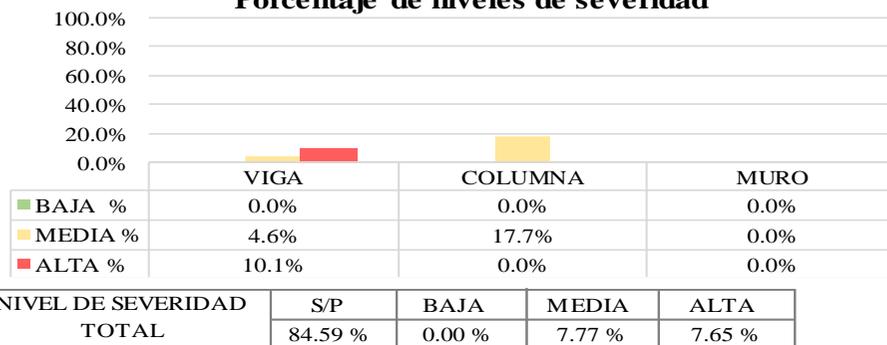


Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 20.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA	18.46 m ²		1.63 m ² ALTA			0.84 m ² MEDIA	0.24 m ² ALTA	= 2.71 m ² 14.68 %	= 15.75 m ² 85.32 %	MEDIA
COLUMNA	6.00 m ²					1.06 m ² MEDIA		= 1.06 m ² 17.67 %	= 4.94 m ² 82.33 %	BAJA
MURO								= 0.00 m ² 0.00 %	= 0.00 m ² 0.00 %	--
TOTAL m ²		0.00 m ²	1.63 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	1.90 m ²	0.24 m ²			
TOTAL %		0.00 %	6.66 %	0.00 %	0.00 %	7.77 %	0.98 %			

Porcentaje de niveles de severidad



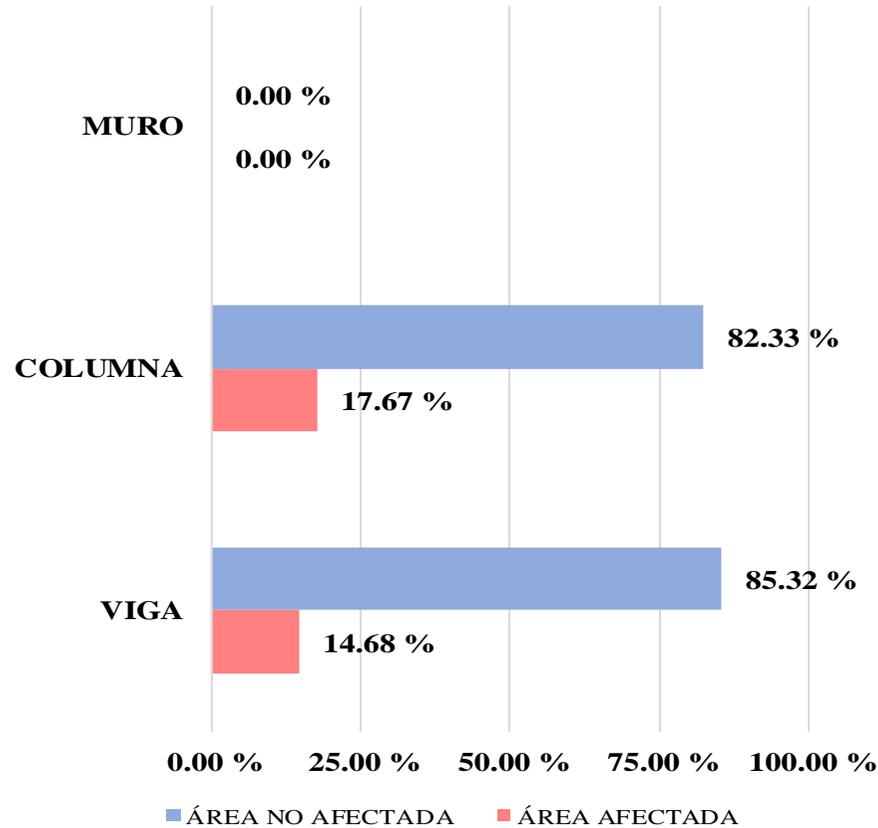
Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	Grietas	1.63 m ²	8.83%
Columna	Eflorescencia	1.06 m ²	17.67%
Muro	no hay patología	0.00 m ²	0.00%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m ²	Área total afectada %	Área no afectada m ²	Área no afectada %	Severidad
20	24.46 m ²	Eflorescencia	3.77 m ²	15.41 %	20.69 m ²	84.59 %	MEDIA
		1.90 m ²					
		7.77 %					

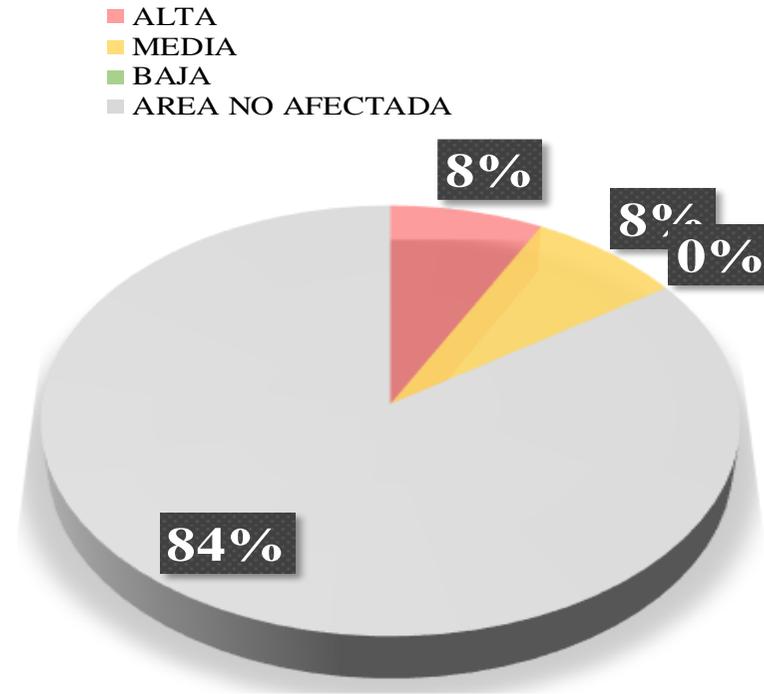
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 39. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 20

PORCENTAJE AFECTADO POR ELEMENTO



NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA

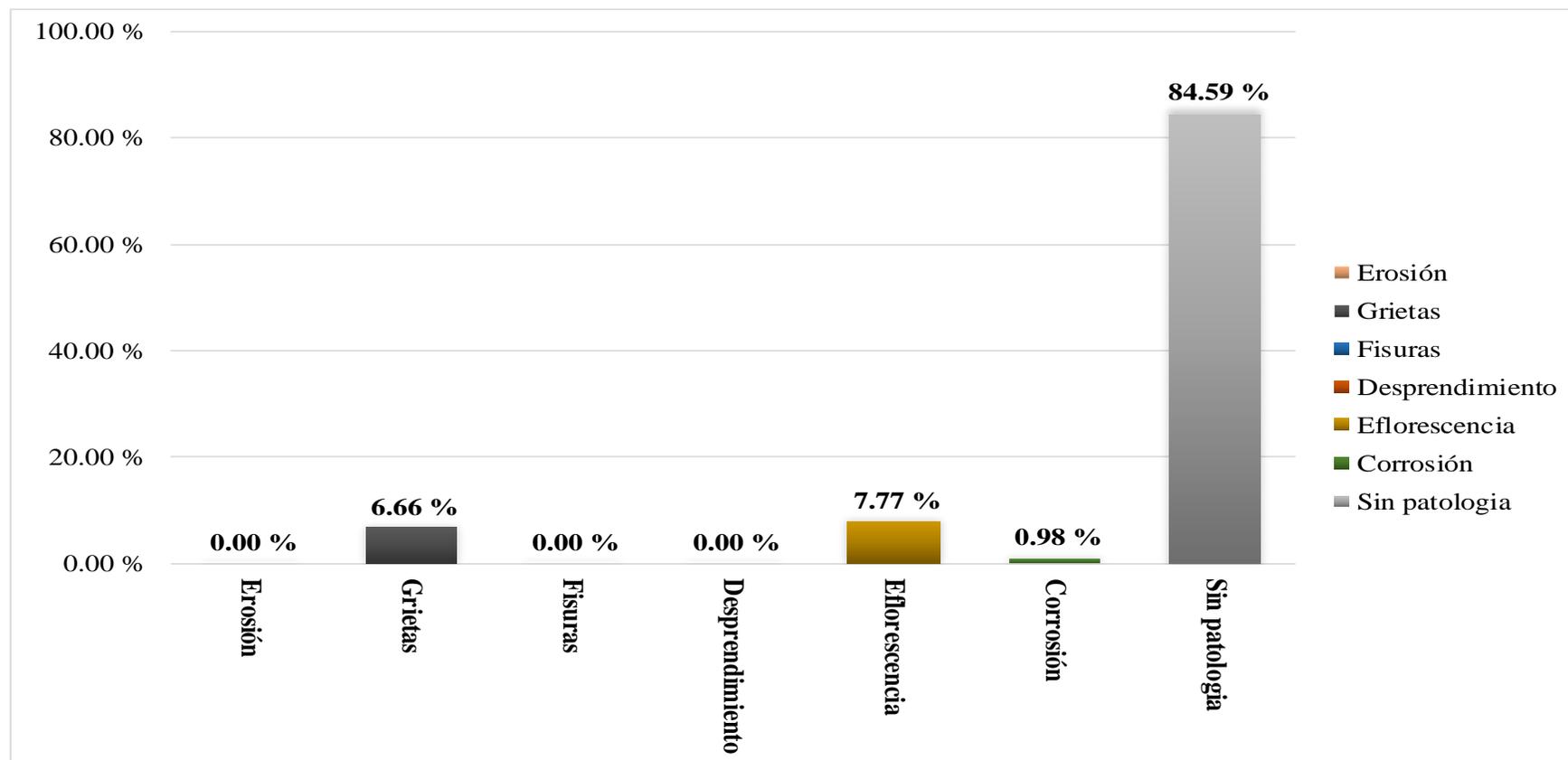


Severidad de la unidad de muestra 20 = **MEDIA**

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

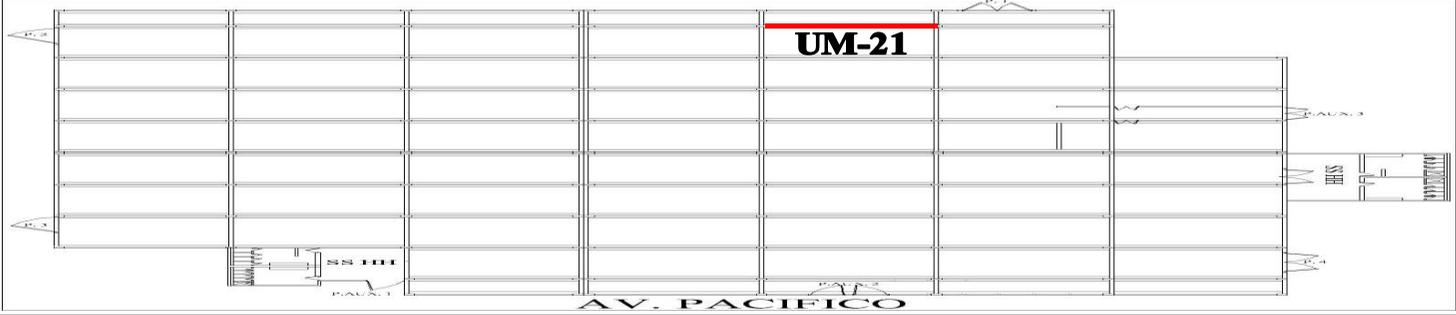
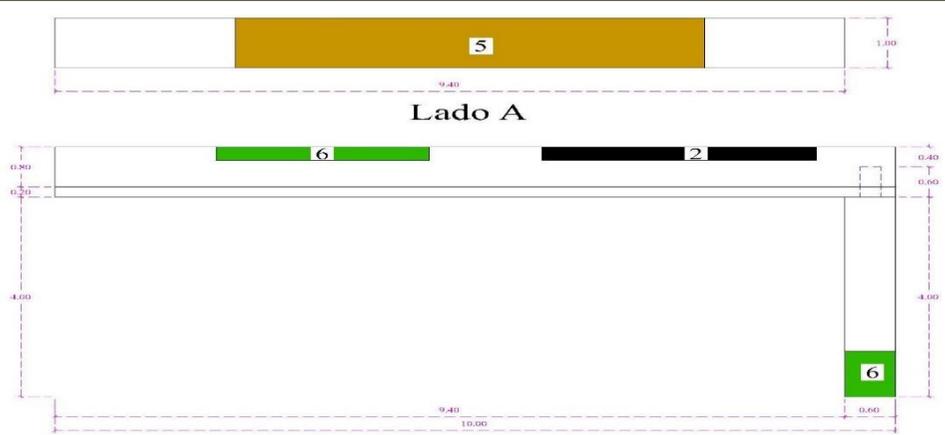
Grafico 40. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 20

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 20



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 21. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 21

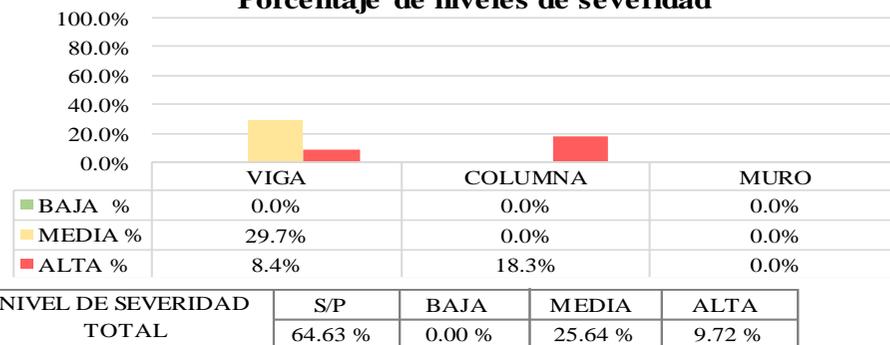
FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA													
Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez	Fecha: 01/09/2016												
Asesor: Mgrt. Gonzalo Miguel León de los Ríos	Lugar: Mercado Buenos aires												
UNIDAD DE MUESTRA 21													
TIPOS DE PATOLOGÍA <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">1 Erosión</td> <td style="width: 15px; background-color: #f4a460; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">2 Grietas</td> <td style="width: 15px; background-color: #000000; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">3 Fisuras</td> <td style="width: 15px; background-color: #0070c0; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">4 Desprendimiento</td> <td style="width: 15px; background-color: #e69d00; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">5 Eflorescencia</td> <td style="width: 15px; background-color: #908000; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">6 Corrosión</td> <td style="width: 15px; background-color: #008000; border: 1px solid black;"></td> </tr> </table>	1 Erosión		2 Grietas		3 Fisuras		4 Desprendimiento		5 Eflorescencia		6 Corrosión		<div style="text-align: center;">PLANO DE UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA</div> 
1 Erosión													
2 Grietas													
3 Fisuras													
4 Desprendimiento													
5 Eflorescencia													
6 Corrosión													
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	GRÁFICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA												
													

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 21.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA	18.80 m ²		0.89 m ² ALTA			5.59 m ² MEDIA	0.68 m ² ALTA	= 7.16 m ² 38.09 %	= 11.64 m ² 61.91 %	MEDIA
COLUMNA	3.00 m ²						0.55 m ² ALTA	= 0.55 m ² 18.33 %	= 2.45 m ² 81.67 %	ALTA
MURO								= 0.00 m ² 0.00 %	= 0.00 m ² 0.00 %	--
TOTAL m ²		0.00 m ²	0.89 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	5.59 m ²	1.23 m ²			
TOTAL %		0.00 %	4.08 %	0.00 %	0.00 %	25.64 %	5.64 %			

Porcentaje de niveles de severidad



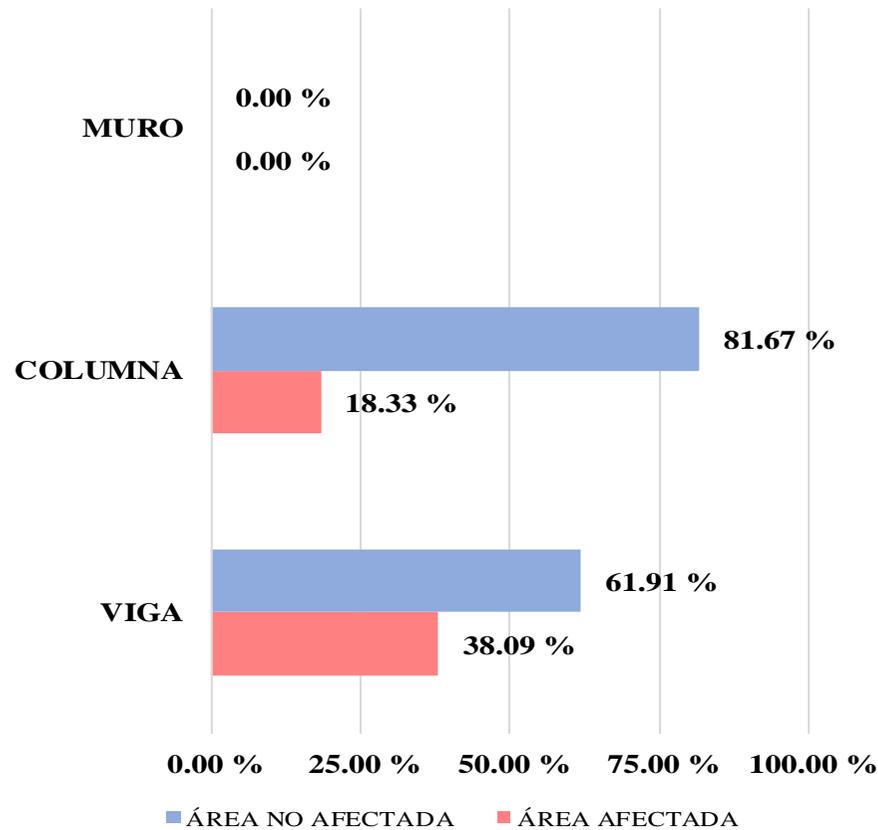
Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	Eflorescencia	5.59 m ²	29.73%
Columna	Corrosión	0.55 m ²	18.33%
Muro	no hay patología	0.00 m ²	0.00%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m ²	Área total afectada %	Área no afectada m ²	Área no afectada %	Severidad
21	21.80 m²	Eflorescencia	7.71 m ²	35.37 %	14.09 m ²	64.63 %	MEDIA
		5.59 m ²					
		25.64 %					

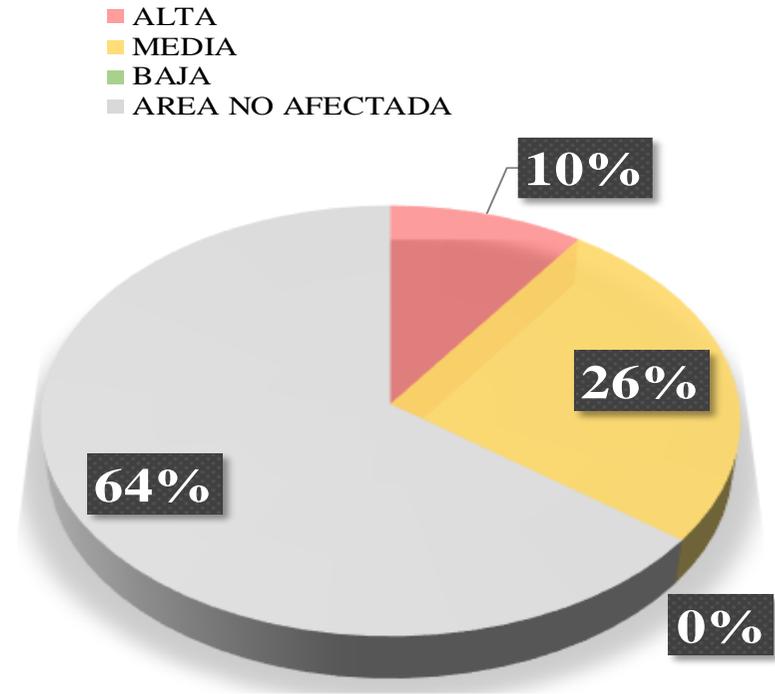
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 41. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 21

PORCENTAJE AFECTADO POR ELEMENTO



NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA

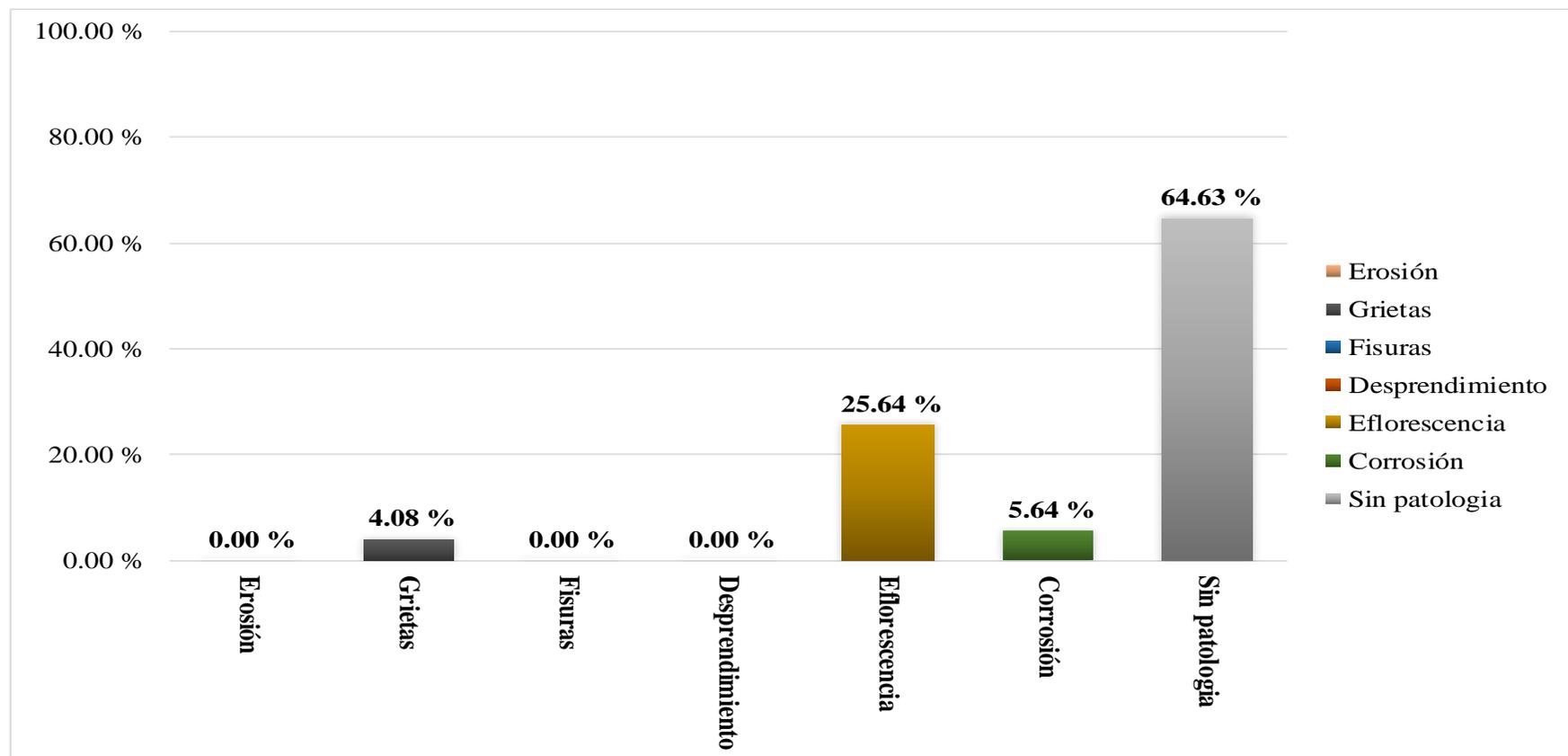


Severidad de la unidad de muestra 21 = **MEDIA**

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 42. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 21

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 21



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 22. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 22

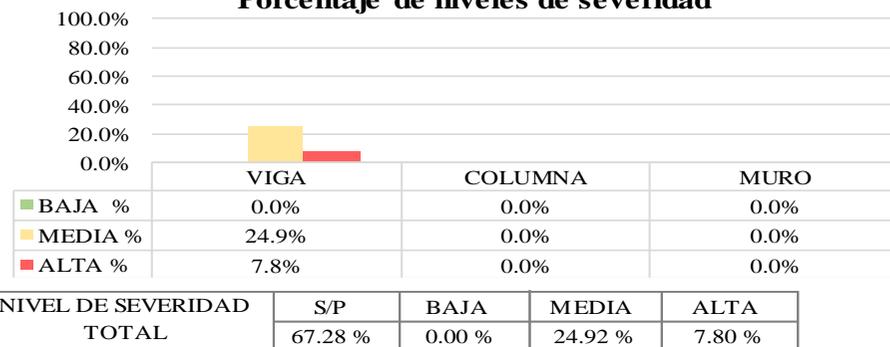
FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA	
Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez	Fecha: 01/09/2016
Asesor: Mgrt. Gonzalo Miguel León de los Ríos	Lugar: Mercado Buenos aires
UNIDAD DE MUESTRA 22	
TIPOS DE PATOLOGÍA 1 Erosión 2 Grietas 3 Fisuras 4 Desprendimiento 5 Eflorescencia 6 Corrosión	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> </div> <div style="text-align: center; padding: 10px;"> PLANO DE UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA </div>
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	GRÁFICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 22.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA	18.46 m ²					4.60 m ² MEDIA	1.44 m ² ALTA	= 6.04 m ² 32.72 %	= 12.42 m ² 67.28 %	MEDIA
COLUMNA								= 0.00 m ² 0.00 %	= 0.00 m ² 0.00 %	--
MURO								= 0.00 m ² 0.00 %	= 0.00 m ² 0.00 %	--
TOTAL m ²		0.00 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	4.60 m ²	1.44 m ²			
TOTAL %		0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	24.92 %	7.80 %			

Porcentaje de niveles de severidad

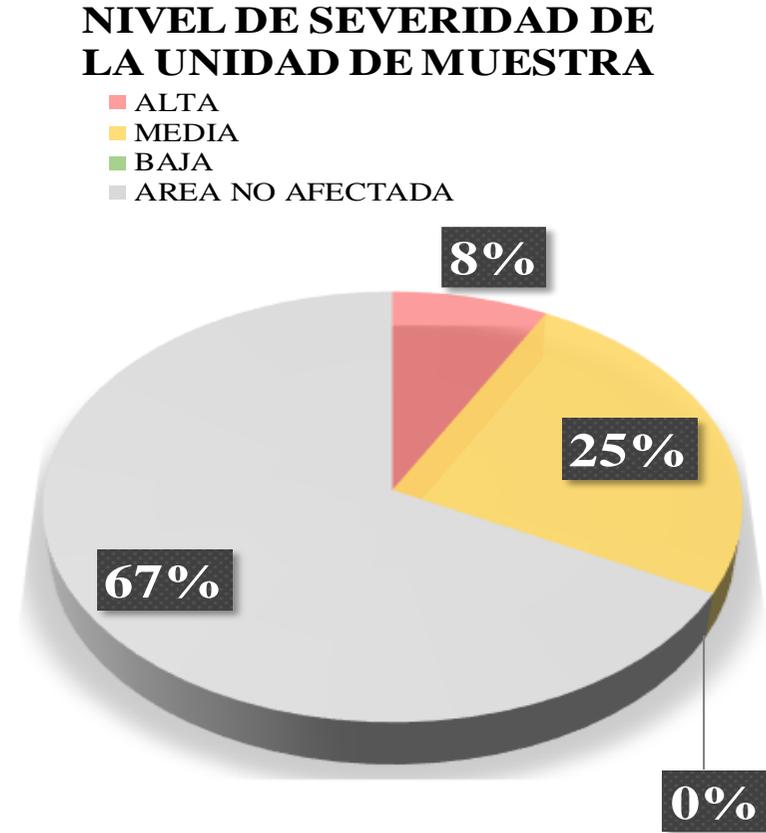
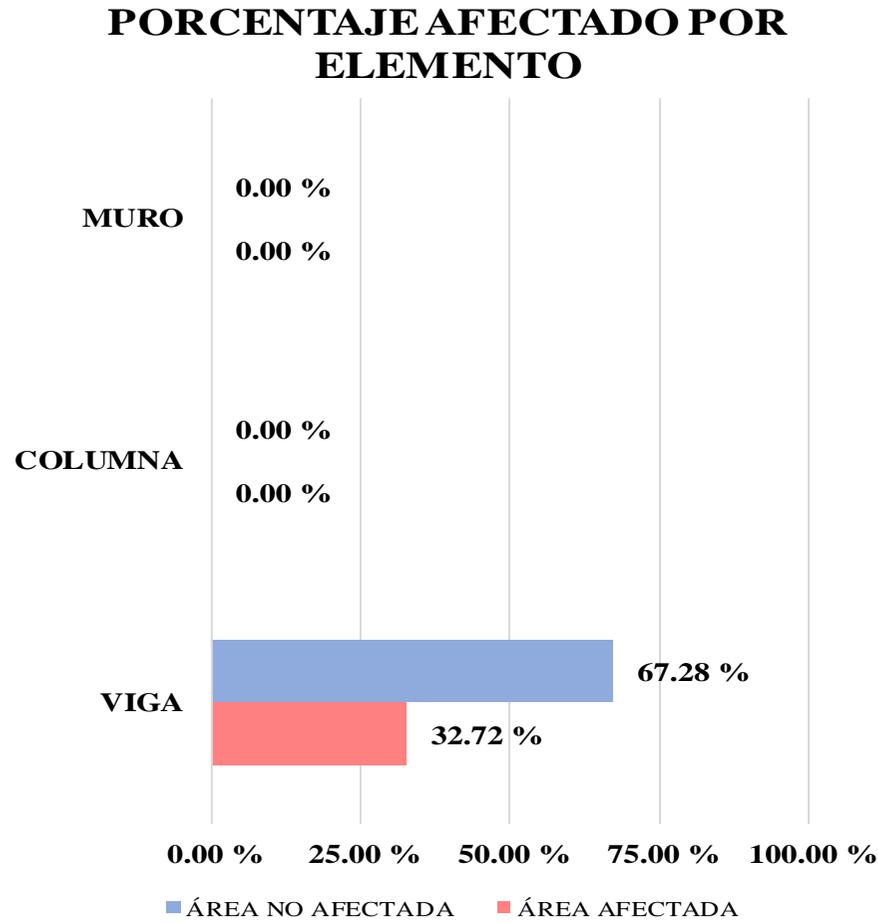


Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	Eflorescencia	4.60 m ²	24.92%
Columna	no hay patología	0.00 m ²	0.00%
Muro	no hay patología	0.00 m ²	0.00%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m ²	Área total afectada %	Área no afectada m ²	Área no afectada %	Severidad
22	18.46 m²	Eflorescencia	6.04 m ²	32.72 %	12.42 m ²	67.28 %	MEDIA
		4.60 m ²					
		24.92 %					

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 43. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 22

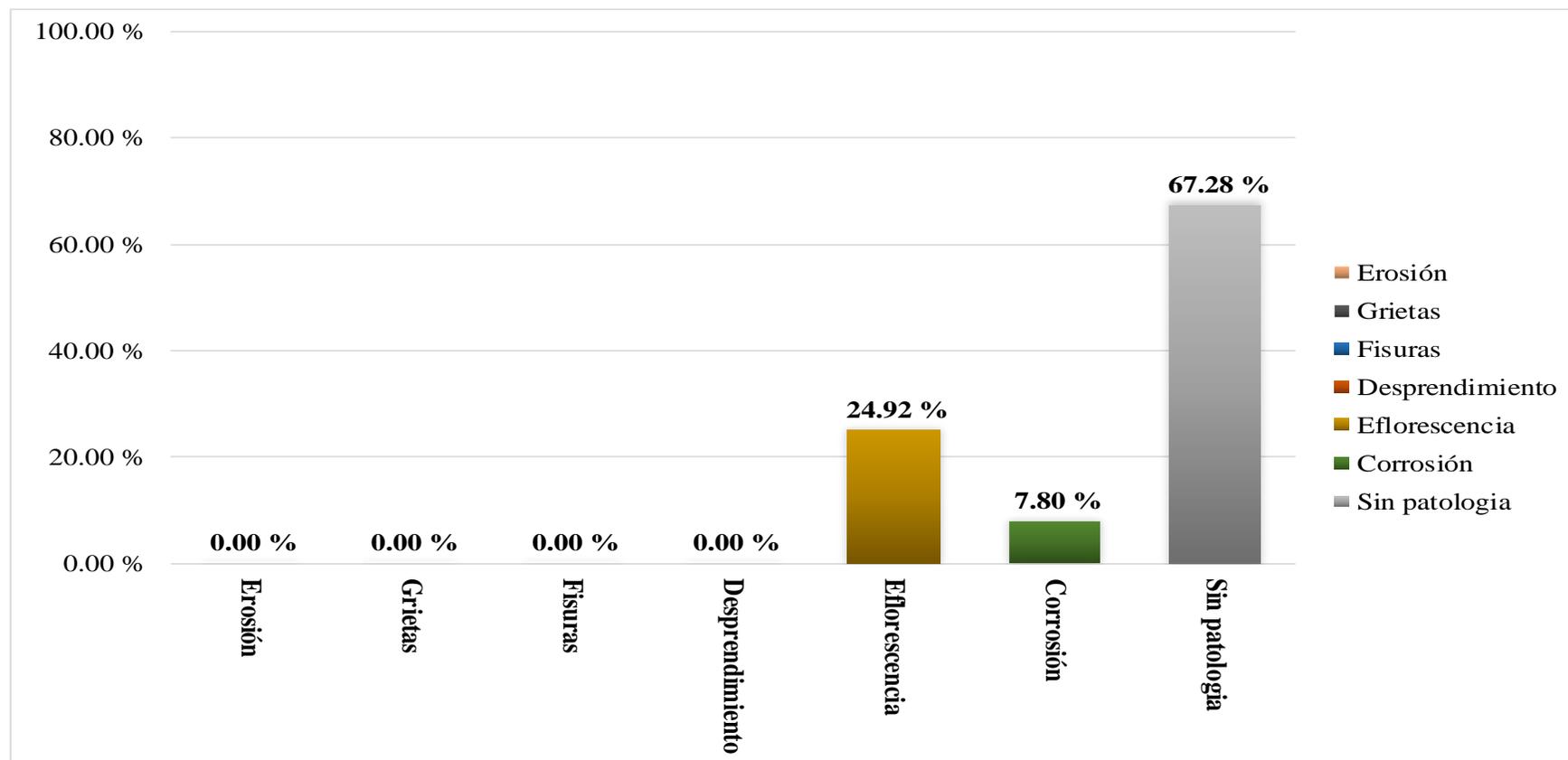


Severidad de la unidad de muestra 22 = **MEDIA**

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 44. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 22

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 22



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 23. Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 23

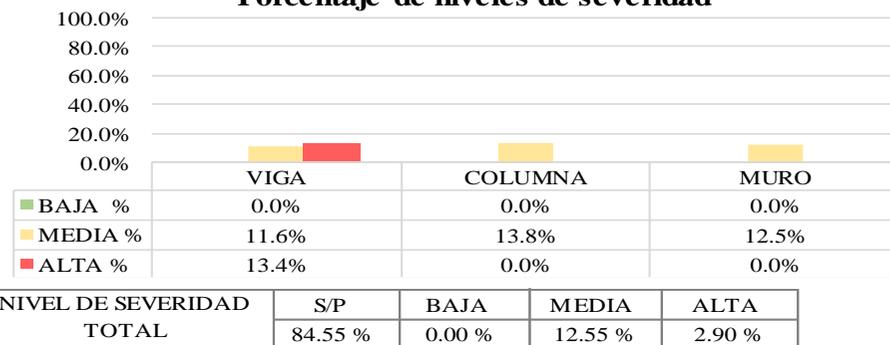
FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA													
Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez	Fecha: 01/09/2016												
Asesor: Mgrt. Gonzalo Miguel León de los Ríos	Lugar: Mercado Buenos aires												
UNIDAD DE MUESTRA 23													
TIPOS DE PATOLOGÍA <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">1 Erosión</td> <td style="width: 15px; background-color: #f4a460; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">2 Grietas</td> <td style="width: 15px; background-color: #000000; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">3 Fisuras</td> <td style="width: 15px; background-color: #0070c0; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">4 Desprendimiento</td> <td style="width: 15px; background-color: #e69d00; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">5 Eflorescencia</td> <td style="width: 15px; background-color: #c4a000; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">6 Corrosión</td> <td style="width: 15px; background-color: #70ad47; border: 1px solid black;"></td> </tr> </table>	1 Erosión		2 Grietas		3 Fisuras		4 Desprendimiento		5 Eflorescencia		6 Corrosión		<div style="text-align: center;">PLANO DE UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA</div>
1 Erosión													
2 Grietas													
3 Fisuras													
4 Desprendimiento													
5 Eflorescencia													
6 Corrosión													
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	GRÁFICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA												

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Ficha 23.....Continuación

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión			
VIGA	9.30 m ²	1.08 m ² MEDIA			1.25 m ² ALTA			= 2.33 m ² 25.05 %	= 6.97 m ² 74.95 %	MEDIA
COLUMNA	7.99 m ²					1.10 m ² MEDIA		= 1.10 m ² 13.77 %	= 6.89 m ² 86.23 %	BAJA
MURO	25.82 m ²					3.23 m ² MEDIA		= 3.23 m ² 12.51 %	= 22.59 m ² 87.49 %	BAJA
TOTAL m ²		1.08 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	1.25 m ²	4.33 m ²	0.00 m ²			
TOTAL %		2.51 %	0.00 %	0.00 %	2.90 %	10.04 %	0.00 %			

Porcentaje de niveles de severidad



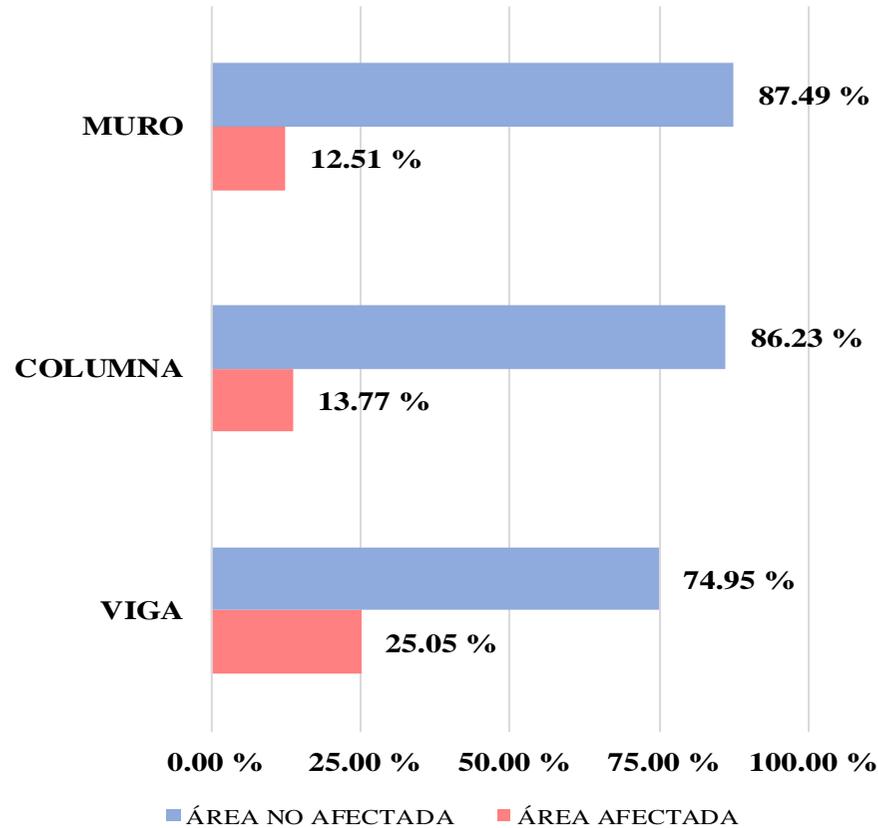
Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	Desprendimiento	1.25 m ²	13.44%
Columna	Eflorescencia	1.10 m ²	13.77%
Muro	Eflorescencia	3.23 m ²	12.51%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m ²	Área total afectada %	Área no afectada m ²	Área no afectada %	Severidad
23	43.11 m²	Eflorescencia	6.66 m ²	15.45 %	36.45 m ²	84.55 %	BAJA
		4.33 m ²					
		10.04 %					

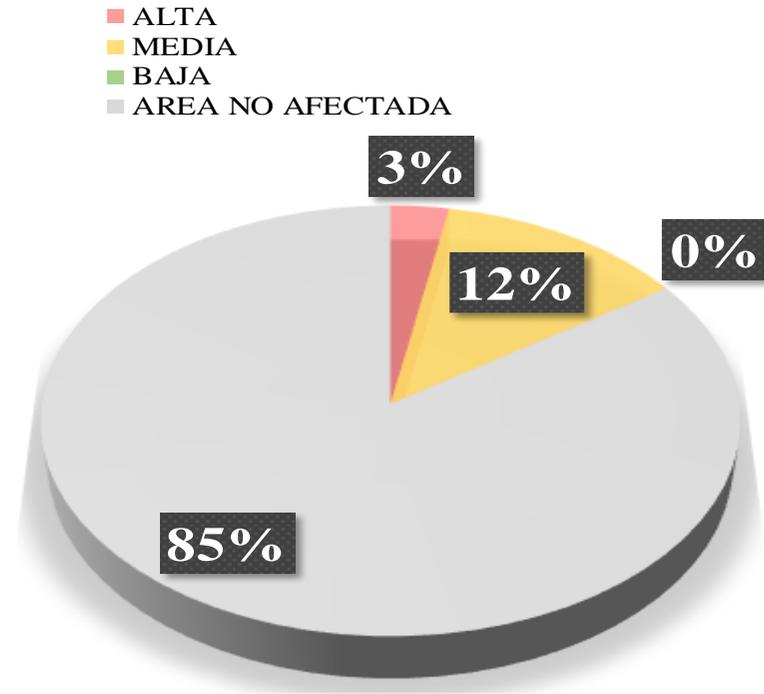
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 45. Porcentaje afectado por elemento y nivel de severidad de la unidad de muestra 23

PORCENTAJE AFECTADO POR ELEMENTO



NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA

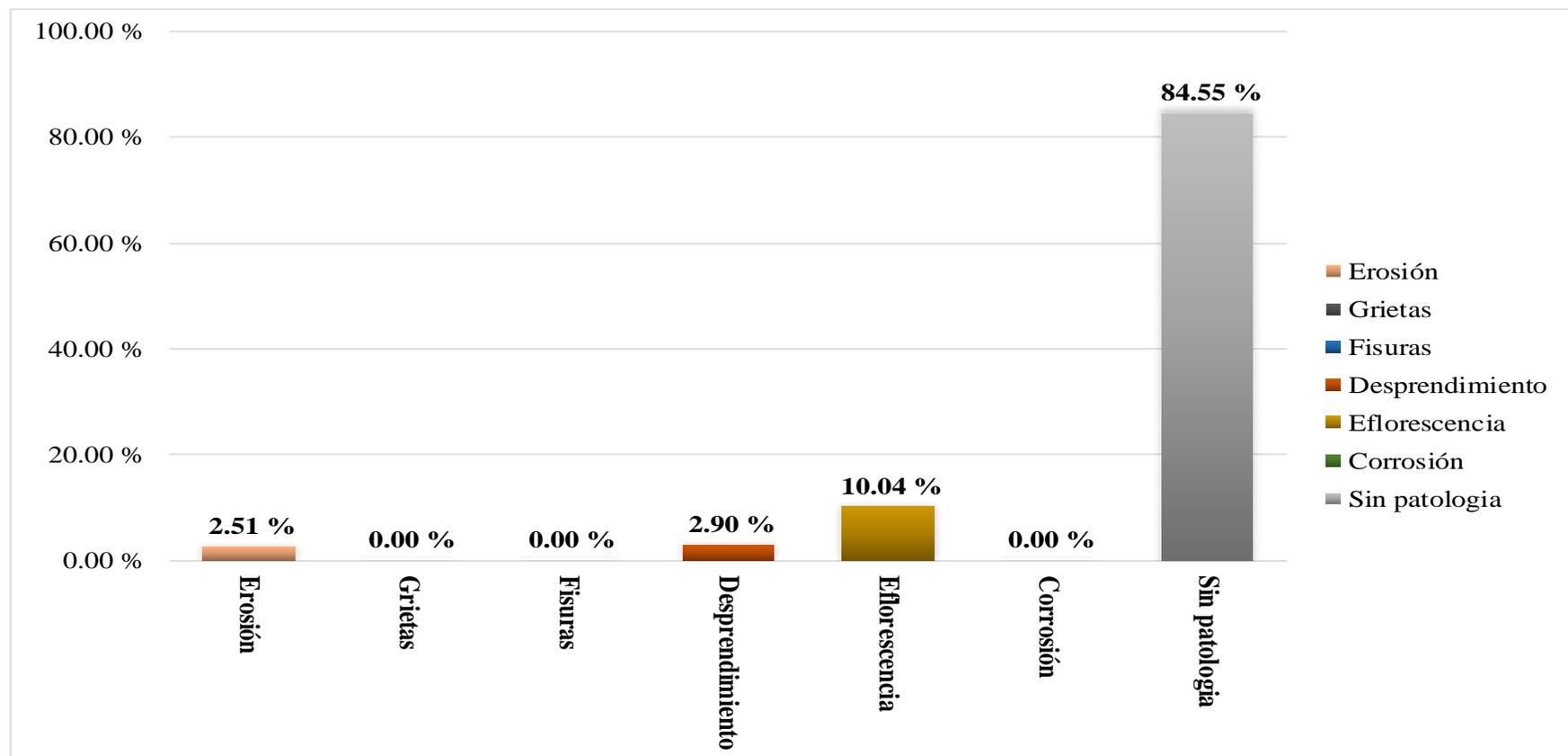


Severidad de la unidad de muestra 23 = **BAJA**

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 46. Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 23

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 23



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

4.2 Análisis de resultados

Las 23 unidades de muestras analizadas arrojaron los siguientes datos:

Área afectada:

Las vigas presentó 25.90% de área afectada y un 74.10% de área no afectada, las columnas presentó 22.95% de área afectada y un 77.05% de área no afectada y el muro de albañilería presentó 29.73% de área afectada y un 70.27% de área no afectada.

Tipos de patologías:

Existen 6 tipos de patologías encontradas a simple vista, Erosión, grietas, fisuras, desprendimiento, eflorescencia y corrosión. Las vigas presentan las seis patologías erosión (0.41%), grietas (5.05%), fisuras (0.98%), desprendimiento (2.03%), eflorescencia (16.04%) y corrosión (1.40%), las columnas presentan erosión (0.25%), grietas (0.21%), desprendimiento (3.56%), eflorescencia (15.78%) y corrosión (3.14%), por último los muros de albañilería confinada presentan erosión (1.23%), fisuras (2.73%) y eflorescencia (25.77%).

Patología predominante:

La patología predominante en vigas fue eflorescencia con 16.04%, en las columnas fue eflorescencia con 15.78% y en muros de albañilería fue eflorescencia con 25.77%.

Nivel de severidad:

El nivel de severidad de las vigas es de nivel media, en columnas es de nivel media y en muros de albañilería es de nivel media.

En la muestra total se obtuvo los siguientes datos:

El área afectada de la muestra fue de 27.28% y el área no afectada 72.72%.

La erosión presenta el 0.77%, las grietas el 2.12%, las fisuras el 1.66%, el desprendimiento el 1.19%, la eflorescencia el 20.47 % y la corrosión 0.98%.

La eflorescencia es la patología predominante con un 20.47%.

Por último el nivel de severidad de la muestra es de nivel media.

A continuación desde la hoja 182 hasta la 187 se muestra un resumen de la muestra, utilizando gráficos.

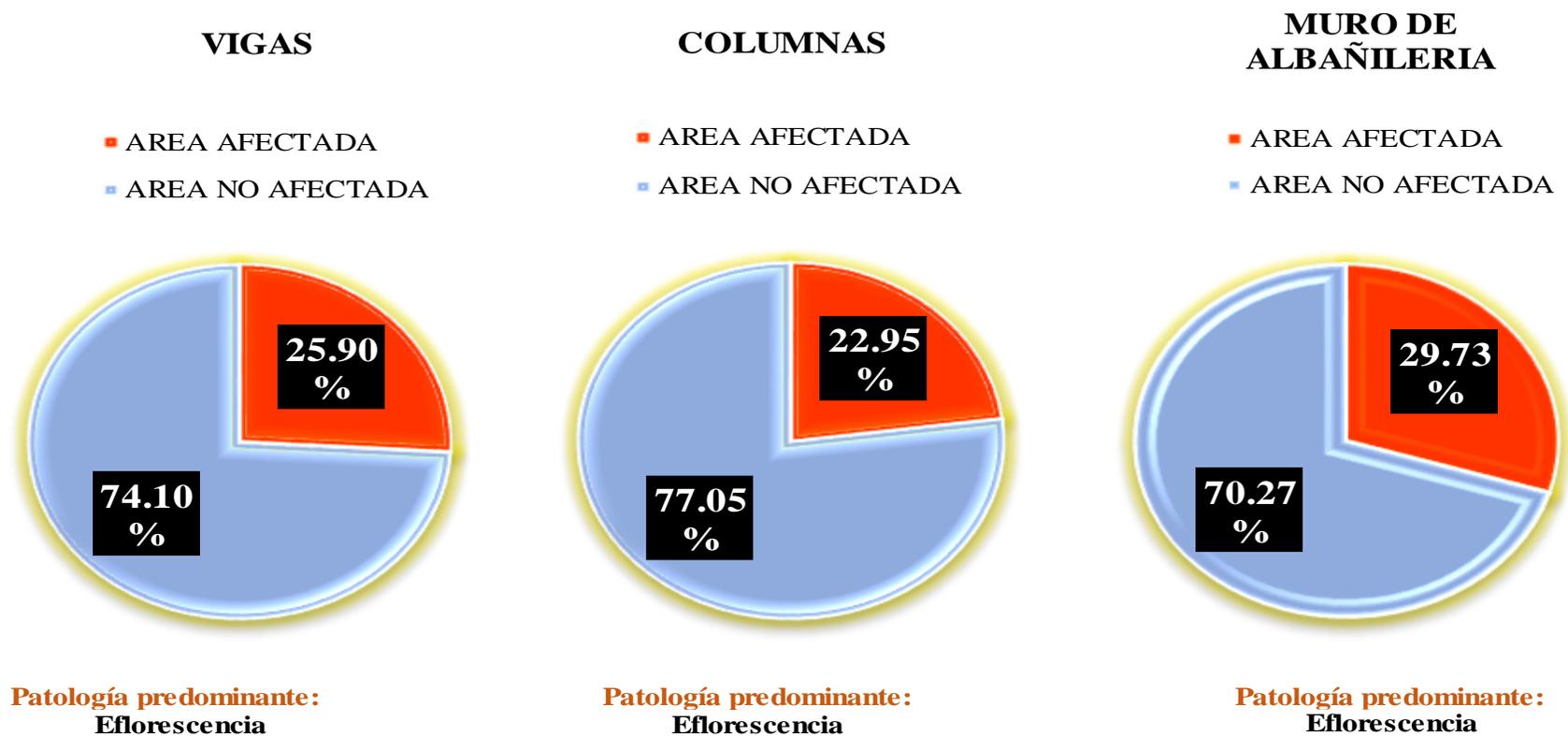
Tabla 8 Resultados de la muestra.

Tabla de resultados de la muestra				
Unidades de muestra	Nivel de severidad	Patología predominante	% de patología	Descripción
U.M. 1	BAJA	Eflorescencia	16.26 %	Daño estetico en el muro de albañilería
U.M. 2	MEDIA	Eflorescencia	24.56 %	Daño estetico en el muro de albañilería
U.M. 3	MEDIA	Eflorescencia	31.62 %	Daño estetico en el muro de albañilería
U.M. 4	MEDIA	Eflorescencia	20.37 %	Columna con corrosion de nivel alto
U.M. 5	MEDIA	Eflorescencia	24.48 %	Columna y viga con corrosion de nivel alto
U.M. 6	ALTA	Eflorescencia	30.21 %	Grietas en la viga de confinamiento
U.M. 7	BAJA	Eflorescencia	7.69 %	Columna con corrosion de nivel alto
U.M. 8	MEDIA	Eflorescencia	18.98 %	Desprendimiento en la viga estructural VP-02
U.M. 9	MEDIA	Eflorescencia	28.05 %	Grietas en la viga estructural VP-02
U.M. 10	MEDIA	Eflorescencia	20.32 %	Daño estetico en el muro de albañilería
U.M. 11	MEDIA	Eflorescencia	26.49 %	Daño estetico en el muro de albañilería
U.M. 12	BAJA	Eflorescencia	13.68 %	Daño estetico en el muro de albañilería
U.M. 13	MEDIA	Eflorescencia	36.29 %	Daño estetico en el muro de albañilería
U.M. 14	MEDIA	Eflorescencia	15.12 %	Grietas en la viga estructural VP-02
U.M. 15	MEDIA	Eflorescencia	26.09 %	Desprendimiento en la viga estructural VP-02
U.M. 16	MEDIA	Eflorescencia	21.74 %	Grietas en la viga estructural VP-02
U.M. 17	MEDIA	Grietas	8.10 %	Grietas en la viga estructural VP-02
U.M. 18	MEDIA	Eflorescencia	13.58 %	Corrosion y grietas en la viga estructural VP-02
U.M. 19	MEDIA	Eflorescencia	13.85 %	Corrosion y grietas en la viga estructural VP-02
U.M. 20	MEDIA	Eflorescencia	7.77 %	Grietas en la viga estructural VP-02
U.M. 21	MEDIA	Eflorescencia	25.64 %	Corrosion y grietas en la viga estructural VP-02
U.M. 22	MEDIA	Eflorescencia	24.92 %	Corrosion en la viga estructural VP-02
U.M. 23	BAJA	Eflorescencia	10.04 %	Desprendimiento en la viga estructural VP-02

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 47. Resumen de las áreas afectadas en vigas, columnas y muros de albañilería

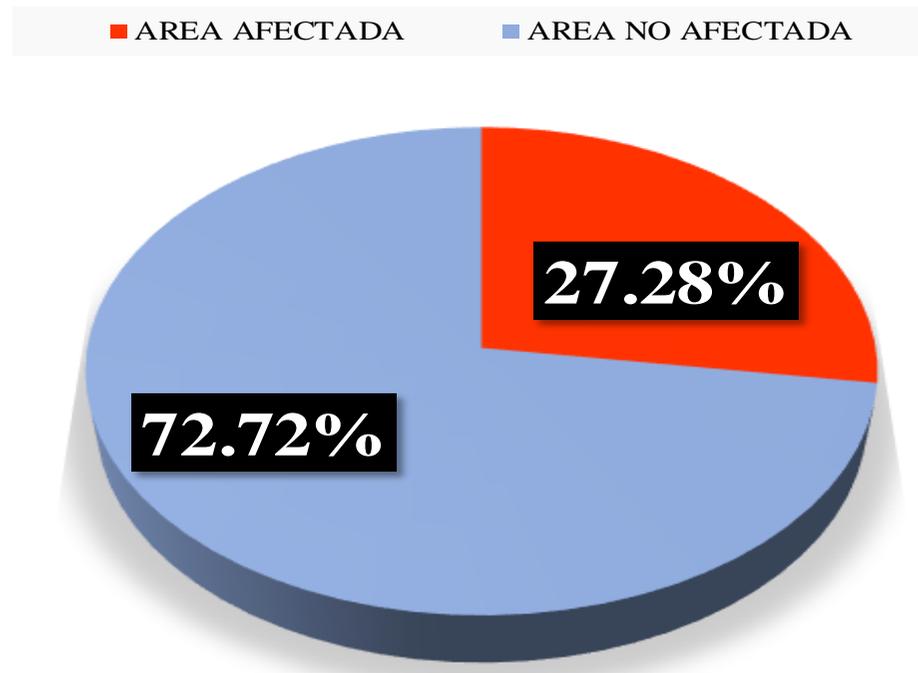
RESUMEN DE LA MUESTRA ÁREAS AFECTADAS Y NO AFECTADAS POR ELEMENTO



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 48. Área afectada y no afectada de la muestra

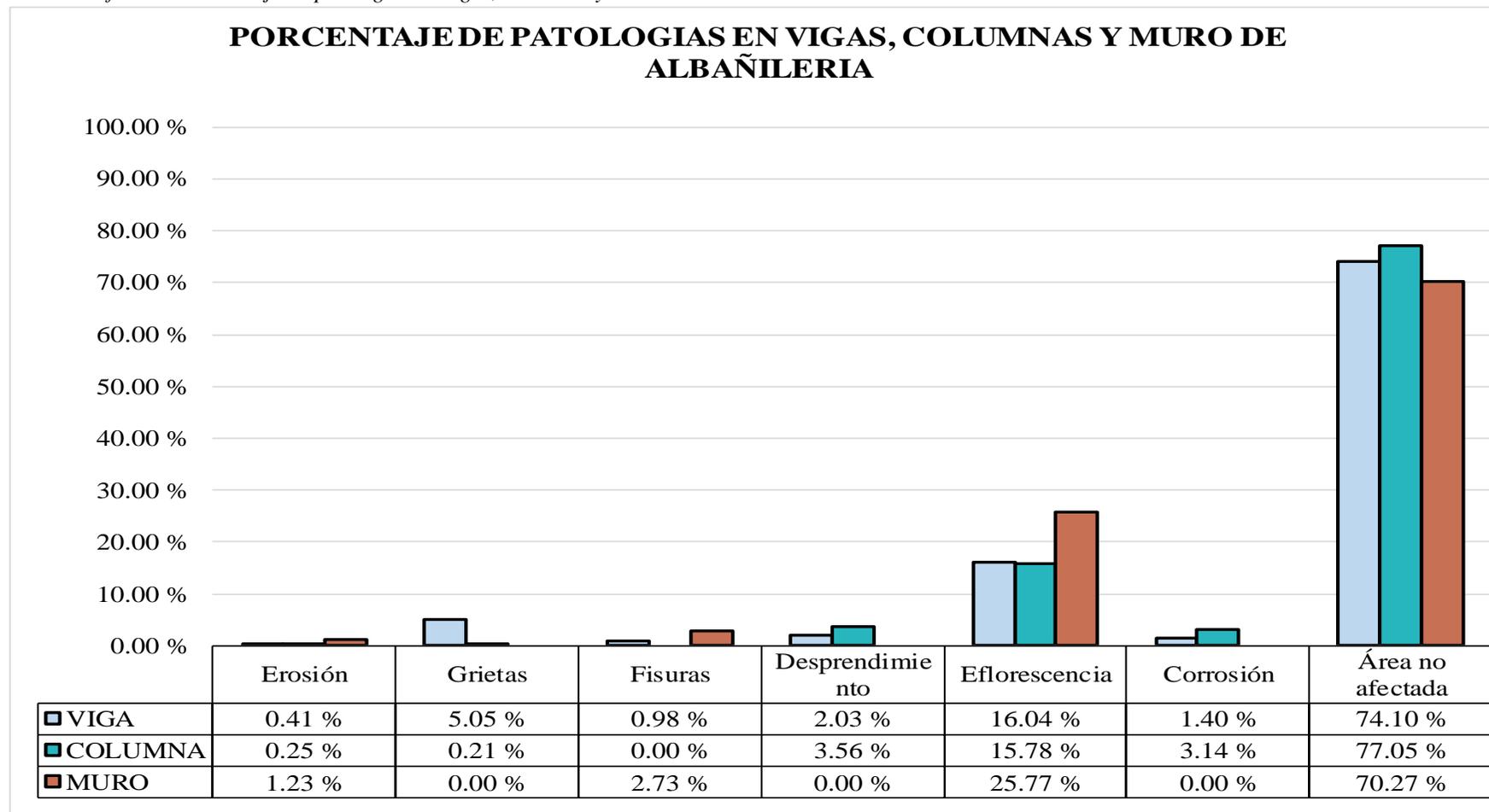
ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA DE LA MUESTRA



Patología predominante: Eflorescencia

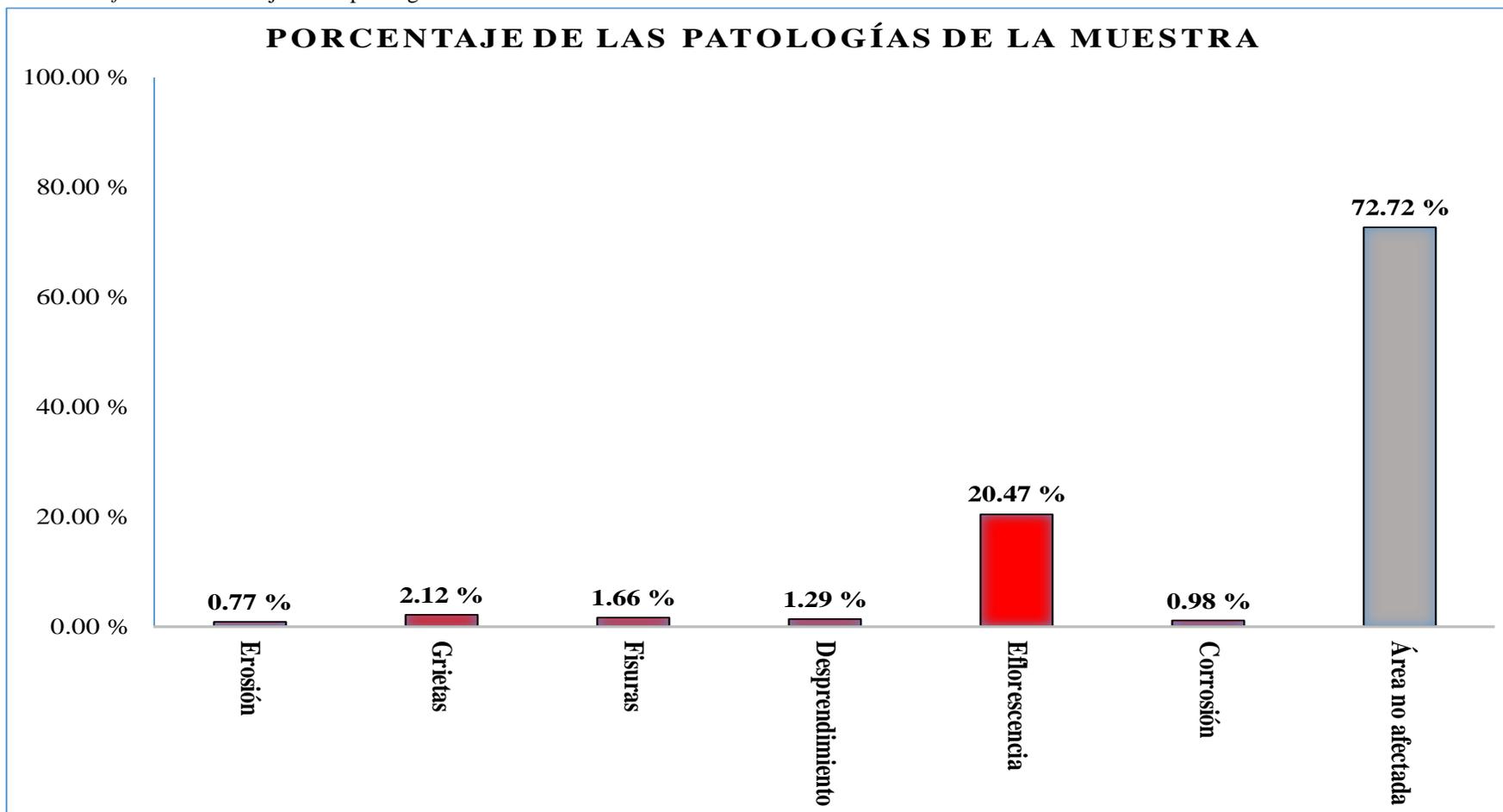
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 49. Porcentaje de patologías en vigas, columnas y muro de albañilería



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

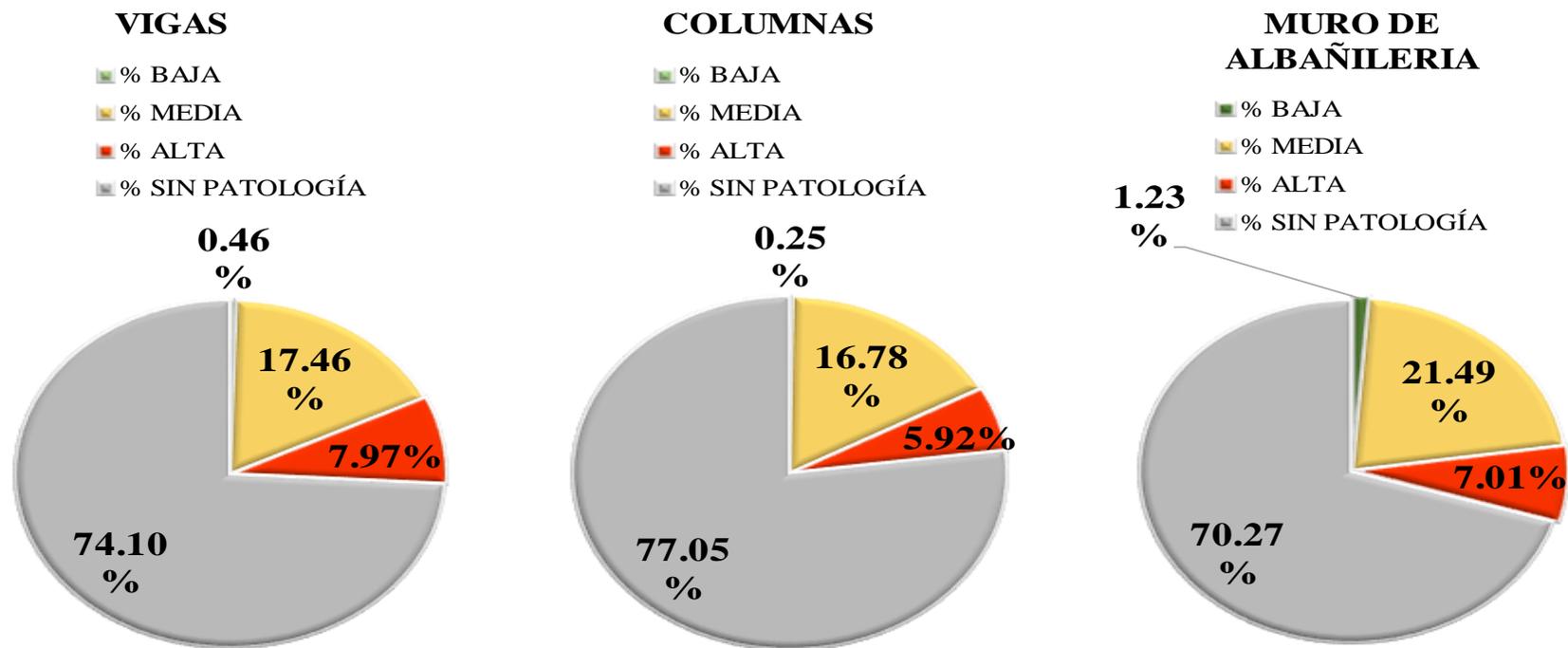
Grafico 50. Porcentaje de las patologías de la muestra



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 51. Nivel de severidad de columnas, vigas y muro de albañilería

NIVEL DE SEVERIDAD DE COLUMNAS, VIGAS Y MURO DE ALBAÑILERÍA



Nivel de severidad: **MEDIA**

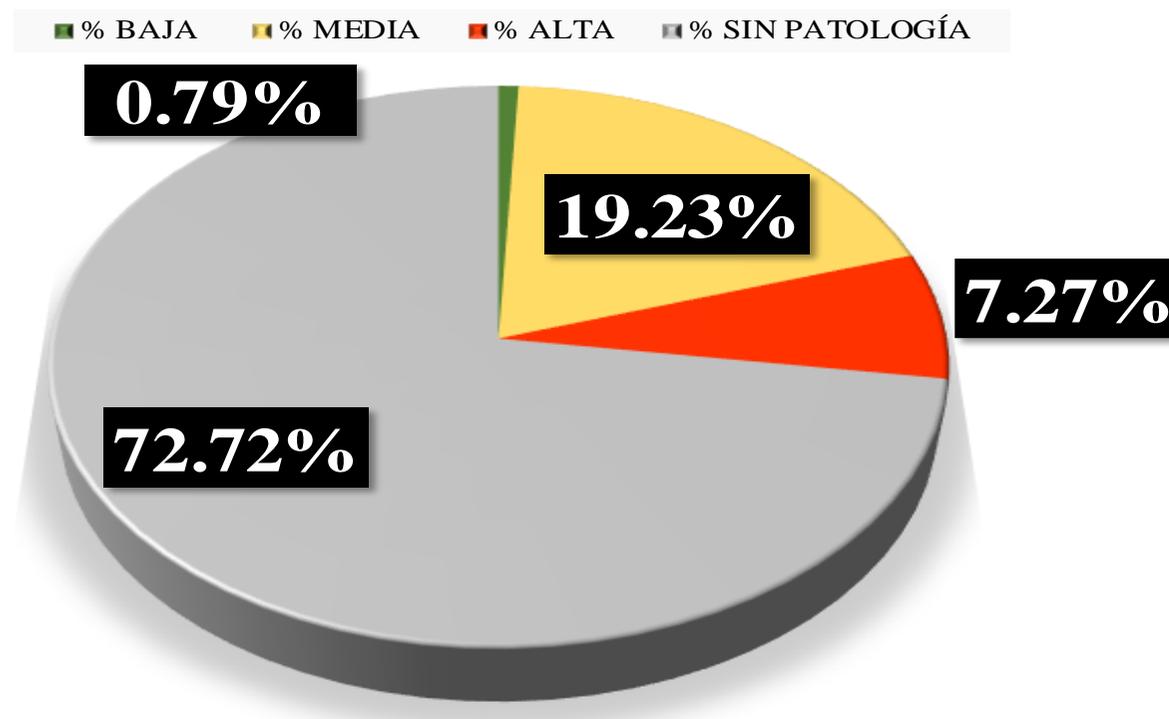
Nivel de severidad: **MEDIA**

Nivel de severidad: **MEDIA**

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Grafico 52. Nivel de severidad de la muestra

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA



NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA: **MEDIA**

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

V. Conclusiones

Partiendo de los tres objetivos específicos se concluyó lo siguiente.

- 1) Se identificó que el área afectada tiene un total de 27.28%, mientras que el área no afectada fue de 72.72%. Así mismo se identificó 6 patologías del concreto, erosión, grietas, fisuras, desprendimiento, eflorescencia y corrosión.
- 2) Se analizó las patologías en vigas, columnas y muros de albañilería de la edificación obteniendo como resultados que la erosión presenta el 0.77% del área total observada, las grietas el 2.12%, las fisuras el 1.66%, el desprendimiento el 1.29%, la eflorescencia el 20.47 % y la corrosión 0.98%. De lo anterior se obtuvo que la patología predominante es la eflorescencia con un 20.47% con un nivel de severidad media.
- 3) El nivel de severidad de la muestra que comprenden vigas, columnas y muros de albañilería confinada es de nivel media, siendo la patología más perjudicial a corto plazo la corrosión en el caso de vigas estructurales, y a largo plazo la eflorescencia en las vigas estructurales, en las columnas la patología más perjudicial es la corrosión, y en el muro de albañilería la patología más perjudicial es la eflorescencia. Así mismo la ficha 5, 7, 18, 19, 20, 21 y 22 presentan corrosión el cual es una patología que debilita la resistencia de la estructura.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- 1) Se sugiere que la directiva del mercado buenos aires realice una reparación cuanto antes de la corrosión que afectan a las vigas, ya que es una patología que se está extendiendo y tiene trascendencia estructural, el origen es muy probable que sea producto de acciones mecánicas de parte de los vendedores del mercado, puesto que en muchos casos se observa el picado de la viga para realizar el pase de tuberías y anclajes de vigas de madera o metálicas, con el fin de colocar toldos, etc. Por tanto se tiene que evitar y controlar que realicen el picado de las vigas para así eliminar el origen de las grietas, desprendimiento y corrosión.
- 2) La eflorescencia que ocurre en las vigas estructurales es de tratar, pero antes de proceder a una reparación, se debe eliminar su origen, el cual viene del agua de las lluvias que se estanca en las viga, por tanto se recomienda que el drenaje pluvial antiguo que circulaba canal abierto por las vigas y bajaba por las columnas lo eliminen por completo puesto que el agua de las lluvias por tener bajo contenido de cal y sales tiene gran poder de disolución sobre el calcio del concreto, este calcio al emigrar desde el interior a la superficie de la viga crea depósitos blanquecinos. Para esto lo mejor es realizar la línea de desagüe pluvial con material PVC y diseñarlo para que circule a través del techo de estructura metálica y realizar un desfogue directo a una caja de registro.
- 3) Se recomienda que se realice un plan de conservación de la estructura después de haber realizado las reparaciones, para así controlar la aparición de nuevas

patologías. Así mismo estas reparaciones deben ser supervisadas por un ingeniero especialista en reparación y conservación para que no se cometa negligencias.

Propongo que el plan de conservación tenga esta secuencia:

Conservación de reparaciones de patologías que no afectan estructuralmente:

Realizar una inspección al mes siguiente de repararlo.

Realizar una inspección a los tres meses después de haber reparado.

Realizar una inspección a los seis meses después de haber reparado y realizar un mantenimiento.

Realizar una inspección al año de haber reparado.

Cada año siguiente inspeccionar y realizar mantenimiento.

Conservación de reparaciones de patologías que afectan estructuralmente:

Realizar una inspección a las dos semanas siguientes de haber reparado.

Realizar una inspección al mes siguiente de haber reparado.

Realizar una inspección a los dos meses siguientes de haber reparado.

Realizar una inspección a los cuatro meses siguientes de haber reparado y realizar un mantenimiento.

Realizar una inspección a los ocho meses siguientes de haber reparado.

Realizar una inspección al año de haber reparado.

Cada año siguiente inspeccionar y realizar un mantenimiento anual.

Referencias bibliográficas

- (1) Rivva E. Durabilidad y patologia del concreto [En línea]. 1ª ed. Perú; 2006. 928 p.
Disponible en: www.asocem.org.pe/bivi/re/dt/cons/durabilidad_patologia.pdf
- (2) Cryrza. Plan director de chimbote tomo 4. Lima: Cryrza; 1972.
- (3) Sánchez S. Informacion electoral y otros topicos [En línea]. El terremoto de 1970: dia tragico para chimbote. 2012 [citado 30 de mayo de 2016]. p. 1. Disponible en: <http://papisanchez.bligoo.pe/el-terremoto-de-1970-dia-tragico-para-ancash>
- (4) Vivar M. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del hospital regional Eleazar Guzmán Barrón, distrito de nuevo Chimbote, provincia del santa, departamento de Áncash – febr. Universidad Catolica los Angeles de chimbote; 2015.
- (5) Díaz P. Protocolo para los Estudios de Patología de la Construcción en Edificaciones de Concreto Reforzado en Colombia. Pontificia universidad Javeriana; 2014.
- (6) Chávez A, Unquén A. Metodo de evaluación de patologías en edificaciones de hormigón armado en punta arenas. Universidad de Magallanes; 2011.
- (7) Velasco E. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente nacional del departamento de Santander. Vol. 1. Universidad Militar Nueva Granda; 2014.
- (8) Cahuana M. Determinación y evaluación de las patologías en los elementos de concreto armado y muros de albañilería de la institución educativa inicial n. 751 villa vista, distrito de Pichari, provincia de la Convencion, departamento de Cusco,

- febrero 2015. Vol. 1. Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2015.
- (9) Narváez D. Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del centro educativo privado santa Ángela, ubicado en la urbanización santa victoria, distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lamba. Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2015.
- (10) Quispe G. Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas de concreto y muros de albañilería de la institución educativa n° 88017 cesar a. Vallejo Mendoza distrito de nuevo Chimbote, provincia del santa, departamento de Áncash – febrero 2015. Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2015.
- (11) Cárcamo J. Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la institución educativa n. 88014 Jose Olaya del pueblo joven Miraflores alto, distrito de Chimbote, provincia del Santa, depar. Vol. 1. Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2015.
- (12) Rojas Y. Tecnología del concreto. 2ª ed. Rojas Y, editor. Lima: editorial San Marcos; 2009. 243 p.
- (13) Calavera J. Patología de estructuras de hormigón armado y pretensado. 1ª ed. INTEMAC S.A., editor. España: infoprint s.a.; 2005. 372 p.
- (14) Pacheco J. El maestro de obra tecnología de la construcción. 3ª ed. Calderón C, editor. Lima: Sensico; 2012. 263 p.
- (15) Cemex concretos. Manual del constructor [En línea]. 2012 [citado 23 de septiembre de 2016]. p. 102. Disponible en:

[https://www.cemexmexico.com/Concretos/files/Manual del Constructor -
Construcci%C3%B3n General.pdf](https://www.cemexmexico.com/Concretos/files/Manual%20del%20Constructor%20Construcci%C3%B3n%20General.pdf)

- (16) real academia española. Definición de mercado [En línea]. 2014 [citado 4 de julio de 2016]. p. 1. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=OyRtG0r>
- (17) Abanto T. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. 5ª ed. Lima: editorial San Marcos; 2014. 313 p.
- (18) Ortega J. Diseño de estructuras de concreto armado. Tomo I. 2ª ed. empresa editora Macro eirl; 2015.
- (19) Aceros arequipa. Manual maestro constructor [En línea]. 2010 [citado 23 de septiembre de 2016]. p. 122. Disponible en:
<http://www.acerosarequipa.com/manual-del-maestro-constructor>
- (20) ministerio de vivienda y construcción. N.T.P. E.070 albañilería [En línea]. Perú; 2006 p. 58. Disponible en: <http://blog.pucp.edu.pe/blog/wp-content/uploads/sites/82/2008/01/Norma-E-070-MV-2006.pdf>
- (21) Real Academia Española. Definición de patología [En línea]. 2016. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=U4x16gg>
- (22) Diaz I, Quesada G, Pasquel E. Diagnóstico y reparación de estructuras de concreto armado atacadas por corrosión. Lima; 2002.
- (23) Hurtado B. Restauración. muros de tapial [En línea]. 2012 [citado 1 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://boscohurtado.blogspot.pe/2012/11/rehabilitacion-muros-de-tapial.html>
- (24) Gallegos H, Casabonne C. Albañilería estructural. Lima: pontificia universidad católica del Perú; 2005. 435 p.

- (25) Lane E. Pared de ladrillo gris [En línea]. 2016 [citado 23 de septiembre de 2016]. p. 1. Disponible en: <http://es.azimage.com/photos/detail-shot-of-an-old-brick-wall-741620>
- (26) Mundoark. Las fisuras en los muros de concreto armado ¿realmente son un problema? [En línea]. 2013 [citado 23 de septiembre de 2016]. p. 1. Disponible en: <http://www.mundoark.com.pe/2013/01/articulo-las-fisuras-en-los-muros-de.html>
- (27) Damiani C. Lixiviación en el concreto. Arequipa; 2012. Report No.: 4.
- (28) López Amor LC. Deterioro, conservación y reparación de estructuras. 1ª ed. España: Editorial Blume; 1973. 334 p.
- (29) real academia española. Definición de disgregación [En línea]. 2016. 2016 [citado 23 de septiembre de 2016]. p. 1. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=Dv0IEEI>
- (30) Caballero O. Patología en la edificación [En línea]. 2015 [citado 23 de septiembre de 2016]. p. 1. Disponible en: <http://jdmoreno3.blogspot.pe/2015/02/refuerzo-de-pilares-de-hormigon-armado.html>
- (31) sika. Sika peru [En línea]. 2016 [citado 23 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://per.sika.com/>
- (32) Behar D. Metodología de la Investigación [En línea]. Rubeira A, editor. Vol. 1, Shalom. 2008. 1-94 p. Disponible en: [http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/1/Libro metodologia investigacion PDF.pdf](http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/1/Libro%20metodologia%20investigacion%20PDF.pdf) [http://museoarqueologico.univalle.edu.co/imagenes/Proyecto de Grado 1/lecturas/Libro metodologia investigacion. Libro NB.pdf](http://museoarqueologico.univalle.edu.co/imagenes/Proyecto%20de%20Grado%201/lecturas/Libro%20metodologia%20investigacion.%20Libro%20NB.pdf)
- (33) Carreño J, Serrano R. Metodología de evaluación en patología. Universidad

- Industrial de Santander; 2005.
- (34) Domínguez J. Manual de metodología de la investigación científica. 3ª ed. Uladech catolica, editor. Chimbote: imprenta editora grafica real s.a.c.; 2015. 120 p.
- (35) Muñoz Arana J. Determinación y evaluación de patologías en muros de albañilería, columnas y vigas de concreto de la parroquia nuestra señora de Guadalupe del distrito de nuevo Chimbote, provincia del santa, departamento de Áncash, febrero - 2015. Univesidad Catolica los Angeles de Chimbote; 2015.
- (36) Asociacion Colombiana de ingenieria sismica. Guía tecnica para la inspección de edificaciones despues de un sismo [En línea]. 3ª ed. Bogotá: Fondo de prevención y atención de emergencia de Bogotá; 2009. Disponible en:
<http://es.calameo.com/read/0024027270b7fb4655710>
- (37) Comite institucional de etica para la investigacion. Código de ética para la investigación. Chimbote: Resolución N° 0108-2016-CUULADECH Católica; 2016.
- (38) Chem masters del peru s.a. CHEMA [En línea]. 2016 [citado 1 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://www.chema.com.pe/>

ANEXOS

Anexo 1: fotografía la fachada del mercado buenos aires, distrito de nuevo Chimbote, provincia de Santa, región Áncash.



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 2: fotografía panorámica del mercado buenos aires, distrito de nuevo Chimbote, provincia de Santa, región Áncash.



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016)

Anexo 3: Fotografía del procedimiento de determinación de patologías.



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 4: Fotografía de medición de grieta en la viga estructural.



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 5: Fotografía de determinación de fisura en la viga estructural.



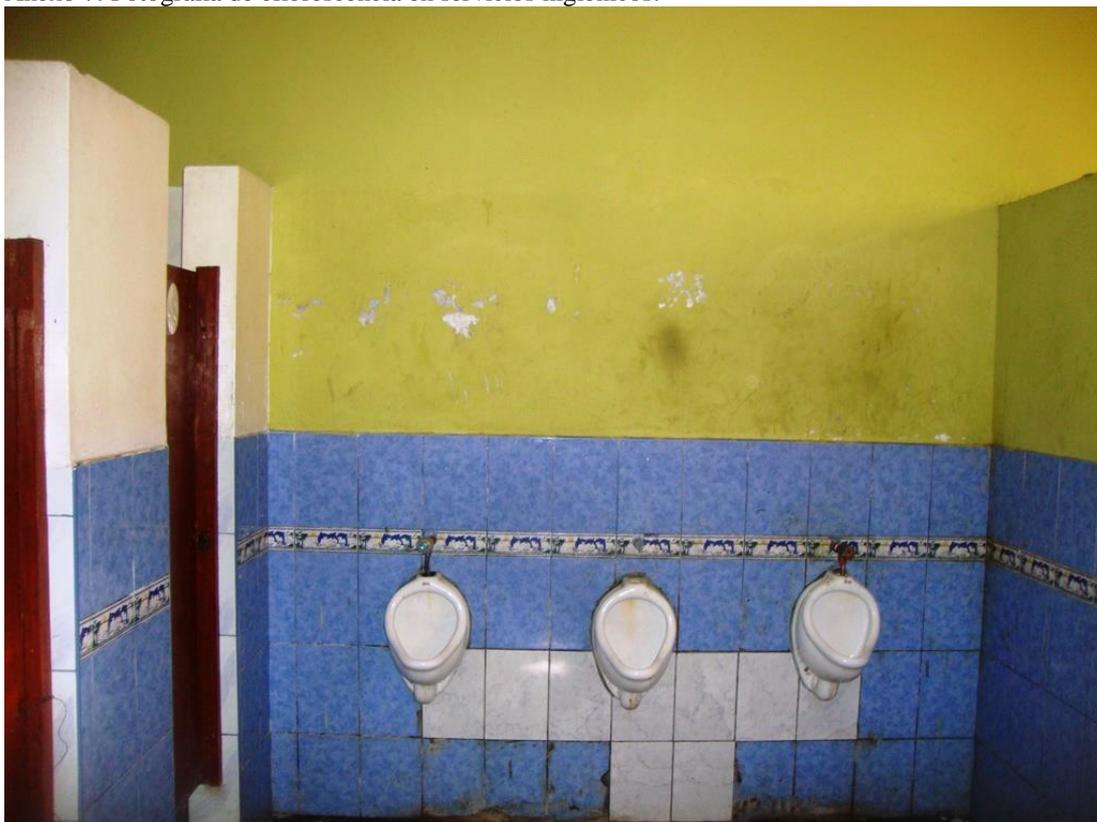
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 6: Fotografía de medición de fisura en la viga estructural.



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 7: Fotografía de eflorescencia en servicios higiénicos.



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 8: Fotografía de llave de globo en mal estado.



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 9: Fotografía de eflorescencia en muro de albañilería ubicado en los servicios higiénicos 2.



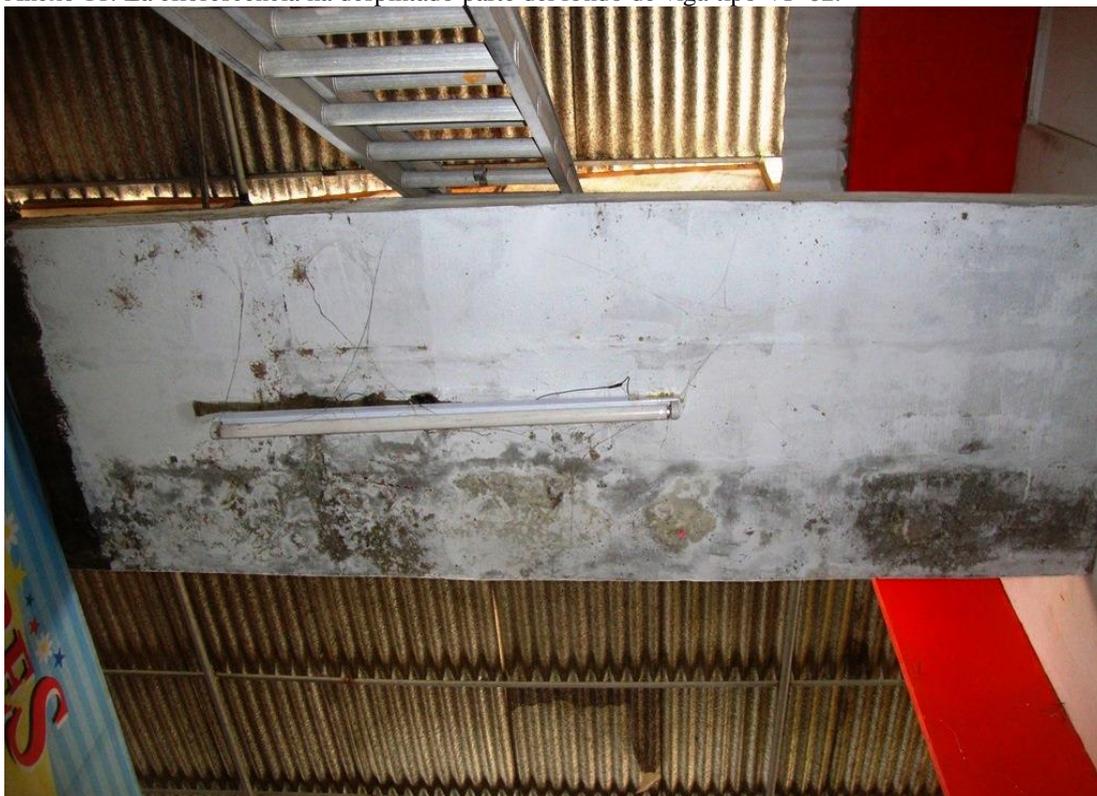
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 10: Fotografía de grietas producto de acciones mecánicas, anclaje de vigas de madera.



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 11: La eflorescencia ha despintado parte del fondo de viga tipo VP-02.



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 12: Eflorescencia en la viga VP-02 sin pintar



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 13: Fotografía de las tuberías de drenaje pluvial que pasan a través de la viga y baja a lado de la columna.



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 14: Fotografía de la viga VP-02 que tiene la forma de T invertida la cual servía como drenaje pluvial.



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 15: Reparación de muro con eflorescencia.



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

Causa posible : Los moradores arrojan aguas grises en esta parte del suelo.

Trascendencia : Puede llegar a desprender el ladrillo, afectando estructuralmente.

Reparación :

Eliminar el depositos de sales lijandolo, dejarlo limpio y realizar una zanja de 40 cm de ancho pegado al muro en todo lo largo y hasta toparnos con el fondo del sobrecimentación, limpiarla y aplicar 2 manos entre 10 horas de sika bitumen (anexo 19) en todo lo largo, luego desprender el tarrajeo de las 4 primeras hiladas de ladrillo y perforar agujeros del 90% de espesor del muro en la interseccion de juntas, limpiar los agujeros y aplicar sikamur injectocream-100 (anexo 20), tarrear con mortero adicionando sika 1 (anexo 21), rellenar el suelo con hormigon limpio. no arrojar agua.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 16: Reparación de muro fisura en viga estructural.



Patología : Grieta en viga estructural.

Causa posible : anclajes de estructuras metalicas esfuerzan al concreto. hay corrosion.

Trascendencia : Estructural, reduce el area de acero del concreto armado.

Reparación :

Desprender el concreto alrededor de toda la fisura hasta observar la varilla mas proxima y ver la extension de la oxidacion, dejar la varilla sin contacto con concreto, limpiarla y aplicar 2 manos entre 1 hora de chema transformador de oxido (anexo 22), al dia siguiente aplicar chema inhibidor de corrosion (anexo 23), seguido aplicar 1 mano de sikadur 32 gel (anexo 24) para pegar el concreto viejo con nuevo, a continuacion aplicar el mortero sika rep pe (anexo 25), por ultimo realizar el curado durante 3 dias posteriores.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 17: Reparación de corrosión en columna de confinamiento del portón 4.



Patología : Corrosión en columna de confinamiento del porton.
Causa posible : los moradores arrojan abundante aguas grises en la zona.
Trascendencia : Estructural, reduce el area de acero del concreto armado.

Reparación :
Desprender el concreto suelto, picar y descubrir el acero 30 cm mas arriba y 30 cm mas abajo demoliendo el piso, dejar la varilla sin contacto con concreto, limpiarla y aplicar 2 manos entre 1 hora de chema transformador de oxido (anexo 22), al dia siguiente aplicar chema inhibidor de corrosion (anexo 23), seguido aplicar 1 mano de sikadur 32 gel (anexo 24) para pegar el concreto viejo con nuevo, a continuacion aplicar el mortero sika rep pe (anexo 25), curarlo por 3 dias, seguido limpiar y aplicar alrededor de la columna 2 manos entre 2 horas de sika igol sellamuro (anexo 26), y rehacer el piso.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 18: Reparación de eflorescencia en viga estructural.



Patología : Eflorescencia en el fondo de la viga estructural.
Causa posible : acumulacion del agua de lluvia del drenaje pluvial obstruido.
Trascendencia : Estetica , si no se trata en años, puede desminuir la resistencia.

Reparación :
Eliminar el depositos de sales lijando y retirando la pintura, lavar el fondo de viga con chema clean multiuso(anexo 27) en 1:1 con agua, dejar secar 2 horas luego aplicar 2 manos entre 1 hora chematop (anexo 28) en proporcion 2:1 con agua. Dejar secar completamente antes de pintar. para evitar que el problema vuelva a aparecer se debe eliminar la linea de drenaje pluvial que pasa por las vigas y columnas, y realizar un diseño de drenaje pluvial que pase a través del techo de estructura de acero.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 19: Sika bitumen.



HOJA TÉCNICA Sika® Bitumen

Pintura asfáltica impermeable

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sika® Bitumen es un imprimante asfáltico que proteger estructuras enterradas de concreto, cemento, madera o metal contra el agua.

USOS

- Para proteger cimentaciones enterradas contra la humedad y el agua (no potable)
- Proteger paredes exteriores de cisternas, tanques o piscinas.
- Para impermeabilizar jardineiras
- Muros de contención

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

Sika® Bitumen proporciona los siguientes beneficios:

- Impermeabiliza eficientemente
- Fácil aplicación
- Protege contra soluciones salinas, aguas agresivas o ácidas débiles
- Al secar no se agrieta ni se chorrea
- Viene listo para ser aplicado
- Forma una capa impermeable inclusive al vapor de agua
- Protección de concreto armado en contacto con aguas agresivas
- Larga durabilidad

DATOS BÁSICOS

ASPECTO	Líquido
COLOR	Negro
PRESENTACIÓN	Envase PET x 4 Litros
ALMACENAMIENTO	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL 2 años en su envase original bien cerrado y bajo techo. Mantener alejado de fuentes de ignición.
DATOS TÉCNICOS	DENSIDAD 0.87 +/- 0.01 Kg/L

Hoja Técnica
Sika® Bitumen
13.04.13, Edición 2

1/3

Nota. Fuente: (Sika)³¹

INFORMACIÓN DEL SISTEMA

DETALLES DE APLICACIÓN	CONSUMO / DOSIS Metal: 115 mL/m ² en cada mano. Concreto: 290 mL/m ² en cada mano. Taraqueo: 230 mL/m ² en cada mano.
MÉTODO DE APLICACIÓN	MODO DE EMPLEO <ul style="list-style-type: none"> • La base debe encontrarse perfectamente limpia, sin partes sueltas o mal adheridas, totalmente exenta de pintura, grasas, aceite, u otros. • Aplicar, con brocha o rodillo, dos manos de Sika Bitumen, dejando esperar entre capas de 8 a 16 horas.
BASES	Todos los datos técnicos recogidos en esta hoja técnica se basan en ensayos de laboratorio. Las medidas de los datos actuales pueden variar por circunstancias fuera de nuestro control.
RESTRICCIONES LOCALES	Notese que el desempeño del producto puede variar dependiendo de cada país. Por favor, consulte la hoja técnica local correspondiente para la exacta descripción de los campos de aplicación del producto.
INFORMACIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE	Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad.
NOTAS LEGALES	La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de las Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe . "La presente Edición anula y reemplaza la Edición N° 1 la misma que deberá ser destruida"

Hoja Técnica
Sika® Bitumen
13.04.13, Edición 2

2/3



Anexo 20: Sikamur inyectocream-100.



HOJA TÉCNICA

SikaMur® Inyectocream-100

Barrera antihumedad (DPC) basada en silanos para tratamiento de humedades por capilaridad

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

SikaMur® Inyectocream-100 es un nuevo concepto para el control de humedades por capilaridad. SikaMur® Inyectocream-100 es una sustancia que se inyecta en una serie de taladros realizados sobre mortero ó mampostería mediante pistola, no es necesaria una bomba de inyección. Una única inyección en el mortero, dispersará al SikaMur® Inyectocream-100 en el muro y creará una barrera repelente al agua (DPC-Damp Proof Course) bloqueando la humedad ascendente en el futuro.

USOS

SikaMur® Inyectocream-100 puede utilizarse para el tratamiento de humedades por capilaridad sobre la mayoría de soportes en muros:

- Ladrillo.
- Muros con cámara de aire.
- Paredes de piedra.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Fácil de instalar (bajo riesgo de error, no depende del operario).
- Monocomponente.
- Rápido de instalar (no "doble taladro", no hay que esperar a que el líquido penetre por presión ó gravedad).
- No es necesario un sellado adicional alrededor de los taladros como suceden los sistemas con presión.
- Rápido para inyectar (no hay que esperar tiempos como sucede en las inyecciones a presión, ni reinyectar).
- Cálculo fácil de consumo.
- No requiere una bomba especial de expansión.
- Eliminación de derrames (no existe problema de derrames en las paredes huecos).
- Fórmula concentrada con un 80% de ingredientes activos (introduce una baja cantidad de sustancias inactivas en el muro- gran efectividad comparada con materiales menos concentrados).
- Baja peligrosidad, base agua-no inflamable, no se inyecta bajo presión
- Baja cantidad de residuos.
- Baja pérdida de material.
- No hay riesgo de eflorescencias (como con los tratamientos de humedades por capilaridad con siliconas).

ENSAYO

Ensayos para el tratamiento de humedades por capilaridad en mampostería por Belgium Building Research Institute (Report ref. BE 407-695-057 del 6 de Julio de 2009)

Hoja Técnica
SikaMur® Inyectocream-100
13.05.15, Edición 1

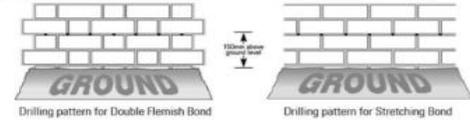
1/5

Nota. Fuente: (Sika)³¹

DATOS BÁSICOS

FORMA	COLOR Blanco
	PRESENTACIÓN Cartuchos de 300 ml (Cajas de 12 cartuchos)
ALMACENAMIENTO	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL 12 meses desde la fecha de fabricación, en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados. En lugar seco y resguardado y a temperaturas entre 5°C y 25°C. Protegerlo de las heladas y de la acción directa del sol
DATOS TÉCNICOS	BASE QUÍMICA Emulsión a base de silanos. DENSIDAD ~ 0,90 kg/l (+20° C) PROPIEDADES MECÁNICAS / FÍSICAS Taladros: Para un tratamiento efectivo, se deberá utilizar el consumo adecuado de SikaMur® Inyectocream-100. El sistema requiere taladros de 12 mm de diámetro, en horizontal, centrados y con una separación menor de 120 mm. La profundidad del taladro dependerá del espesor del muro, según se indica en la tabla posteriormente. Para otros espesores de muro, la profundidad del taladro será de 40mm desde el otro lado del muro. Los taladros se realizarán en horizontal, directamente sobre el mortero, preferiblemente en la base de la línea elegida para la inyección. Después de esta operación, los taladros se limpiarán utilizando un compresor de aire. Las profundidades de los taladros de 12 mm de diámetro requeridos para SikaMur® Inyectocream-100 y para varios espesores de muro serán:

Espesor de muro	110 mm	220 mm	330 mm	440 mm
Profundidad de Taladro	100 mm	190 mm	310 mm	420 mm
Centro de Taladro	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm



Drilling pattern for Double Flemish Bond Drilling pattern for Stretching Bond

Tipos de muro:

Muro de ladrillo:
Pueden ser tratados con una simple operación. Esto dependerá de las longitudes de broca disponibles. La selección de la línea para taladros y la profundidad se realizará de acuerdo con lo indicado anteriormente.

Muro con cámara de aire:
Se tratará por una cara del muro ó incluso por ambas pero de forma independiente. Cuando se trate por una única cara, los taladros atravesarán todo el muro, hasta atravesar la cámara de aire y penetrar en la otra cara 40 mm.

Hoja Técnica
SikaMur® Inyectocream-100
13.05.15, Edición 1

2/5



Anexo 21: Sika 1



HOJA TÉCNICA

Sika®-1

Impermeabilizante integral de fraguado normal.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Sika®-1 es un aditivo impermeabilizante a base acuosa de materiales inorgánicos de forma coloidal, que obstruye los poros y capilares del concreto o mortero mediante el gel incorporado.
USOS	<ul style="list-style-type: none"> Subterráneos, cimientos, sobre cimientos y bases en contacto con el terreno. Mortero de asentado en las primeras hiladas de ladrillo (evitando la ascensión de la humedad por capilaridad). Tarrajados exteriores, especialmente en fachadas expuestas a lluvia y riego. Tarrajados interiores, especialmente en baños y cocinas. Tanques y estanques de agua, piscinas, canales, reservorios y otros. Obras hidráulicas en general.
CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS	El empleo de Sika®-1 como aditivo hidrófugo de masa ofrece las siguientes ventajas: <ul style="list-style-type: none"> Asegura la impermeabilidad de morteros y concretos aún bajo presión de agua. Permite la ventilación natural de los elementos constructivos.
NORMA	Cumple con la norma IRAM 1572: Porcentaje de absorción de agua < 50% en 24 horas.
DATOS BÁSICOS	
FORMA	ASPECTO Suspensión líquida ligeramente cremosa. COLORES Amarillo Tenue PRESENTACIÓN <ul style="list-style-type: none"> Paquete x 4 envases PET x 4 L. Balde x 20 L. Cilindro x 200 L.
ALMACENAMIENTO	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL 2 años en lugar fresco y bajo techo en su envase original bien cerrado.

Hoja Técnica
Sika®-1
22.01.13, Edición 0

1/3

Nota. Fuente: (Sika)³¹

DATOS TÉCNICOS	DENSIDAD 0.95 ± 0.03 kg/L USGBC VALORACIÓN LEED Sika®-1 cumple con los requerimientos LEED. Conforme con el LEED V3 IEQc 4.1 Low-emitting materials - adhesives and sealants. Contenido de VOC < 250 g/L (menos agua)
INFORMACIÓN DEL SISTEMA	
DETALLES DE APLICACIÓN	CONSUMO / DOSIS En morteros: Proporción de 1:10 (Sika®-1: Agua). En concretos: La dosis recomendada es de 42 cm ³ por kilogramo de cemento
MÉTODO DE APLICACIÓN	MODO DE EMPLEO Sika®-1 se utiliza diluido en el agua de amasado del concreto o mortero. El empleo de este en el concreto garantiza una buena impermeabilidad en la obra, lo que hace innecesario los tarrajados impermeables posteriores, siempre que la faena de vaciado continuo de concreto cumpla con los requisitos mínimos de: dosificación, calidad de los materiales, confección, métodos de colocación adecuados y protección posterior (curado). En la confección de morteros impermeables no deben utilizarse arenas excesivamente finas, debido a que éstas producen mayores retracciones, es decir, mayor tendencia a la fisuración. Para lograr buena impermeabilidad se aconseja no utilizar morteros muy ricos en cemento ya que tienden a fisurarse. Las relaciones cemento:arena más aconsejables son 1:3 ó 1:4.
INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD	
PRECAUCIONES DE MANIPULACIÓN	Durante la manipulación de cualquier producto químico, evite el contacto directo con los ojos, piel y vías respiratorias. Protéjase adecuadamente utilizando guantes de goma naturales o sintéticos y anteojos de seguridad. En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 minutos manteniendo los párpados abiertos y consultar a su médico.
OBSERVACIONES	La Hoja de Seguridad de este producto se encuentra a disposición del interesado. Agradeceremos solicitarla a nuestro Departamento Comercial, teléfono: 618-6060 o descargarla a través de Internet en nuestra página web: www.sika.com.pe
NOTAS LEGALES	La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la venta de Productos de Sika Perú S.A. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe

Hoja Técnica
Sika®-1
22.01.13, Edición 0

2/3



Anexo 22: Chema transformador de óxido.



DESCRIPCIÓN

El TRANSFORMADOR DE ÓXIDO es un producto elaborado con tecnología química de punta que al entrar en contacto con el óxido lo neutraliza formando además una capa protectora. No se precisa eliminar las capas de óxido sólo las capas sueltas. Al reaccionar con el óxido cambia de un color marrón lechoso a negro. Es compatible con el concreto y diversos tipos de pintura, esmaltes, óleo mate, epóxicas y bases anticorrosivas.

VENTAJAS

- Fácil de aplicar
- Supera otros sistemas de tratamiento de óxido tales como: arenados o fijados
- No contiene ácidos fuertes.
- Las herramientas se enjuagan fácilmente con agua, mientras están aún frescas.
- No requiere de equipos sofisticados para su aplicación.
- Es seguro para los aplicadores.
- Es compatible con diversos tipos de pintura.
- Es biodegradable.

USOS

Es aplicable contra la corrosión en todas sus manifestaciones tanto en exteriores como interiores. Ideal para todo tipo de elementos metálicos desde grandes estructuras hasta en pequeñas reparaciones en automóviles y electrodomésticos.

Algunas aplicaciones:

- Tanques de almacenamiento.
- Autos, camiones u omnibuses.
- Equipo pesado.
- Puentes.
- Torres de alta tensión.
- Barcos.
- Muebles.
- Acero estructural.
- En cualquier lugar donde el óxido está destruyendo el metal.

DATOS TÉCNICOS

pH:	6
Peso:	3.8 kg./gal.
Color:	Marrón lechoso
Solubilidad:	En agua
Tiempo de secado:	Al tacto 1 hora
Total:	24 horas

329

PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO

1. Limpie la superficie con lija o cepillo de acero dejándola libre de polvo, grasa, pintura suelta y óxido superficial. No es necesario llegar al metal blanco.
2. Aplique una primera mano del transformador de óxido directamente del envase con brocha, rodillo o pulverizador cubriendo la superficie oxidada.
3. Espere que el transformador de óxido actúe neutralizando el óxido. Esto se comprueba cuando el color cambia de marrón a negro.
4. Aplique una segunda mano después de una hora, deje secar 24 horas.
5. Para elementos que estarán expuestos a la intemperie, aplique base zincromato, y como acabado óleo mate o esmalte CHEMS.
6. Si la superficie estuviera desnivelada, resánala con masilla plástica antes de pintar.
7. Cuando se trate del fierro de refuerzo de estructuras de concreto realice el vaciado al día siguiente de aplicado el TRANSFORMADOR DE ÓXIDO.

LIMPIEZA:

Enjuagar las brochas y recipiente con agua

RENDIMIENTO

De 25 a 30 m² por galón aproximadamente en 2 capas.

PRESENTACIÓN

Envase de 250 ml. (Código: 52001011)
 Envase de 1 L. (Código: 52001007)
 Envase de 1 gal. (Código: 52001006)
 Envase de 55 gal. (Código: 52001008)

PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES

No aplique el producto a temperaturas inferiores a 5°C, sobre estufas o chimeneas, ni dejarlo expuesto a la lluvia antes de aplicar la pintura de acabado.
 En caso de emergencia, llame al CETOX (Centro Toxicológico).
 Producto tóxico, NO INGERIR, mantenga el producto fuera del alcance de los niños.
 No comer ni beber mientras manipula el producto.
 Lavarse las manos luego de manipular el producto.
 Utilizar guantes, gafas protectoras y ropa de trabajo.
 Almacene el producto bajo sombra y en ambientes ventilados.
 En caso de contacto con los ojos y la piel, lívese con abundante agua.
 Si es ingerido, no provocar vómitos; procurar ayuda médica inmediata.



330

Nota. Fuente: (Chema)³⁸

Anexo 23: Chema inhibidor de corrosión



DESCRIPCIÓN

El **CHEMAINHIBIDOR DE CORROSIÓN** es un producto líquido orgánico que impide la corrosión del acero de refuerzo en el concreto. No afecta las propiedades del concreto tales como: resistencia a la compresión, permeabilidad y otros.

El **CHEMAINHIBIDOR DE CORROSIÓN** está recomendado para el uso del concreto estructural, concreto pre y postensado que serán expuestos a cloruros, provenientes de sales o del medio ambiente marino.

El **CHEMA INHIBIDOR DE CORROSIÓN** actúa o reacciona químicamente con el acero de refuerzo creando una capa protectora que previene la penetración de cloruros, retardando el inicio de la corrosión, con lo que se extiende la vida útil de la estructura.

RESEÑA PREVIA

Durante el proceso de corrosión del acero dentro del concreto, éste se desintegra gradualmente y se expande cuatro veces su volumen original. Esta fuerza expansiva produce una ruptura física del concreto, reduciendo dramáticamente su vida útil.

VENTAJAS

Aditivo líquido listo para usar.

Extiende la vida útil del acero de refuerzo

Previene el ataque corrosivo de las estructuras, formando una barrera contra los cloruros.

No contiene cloruros.

Reduce los costos de mantenimiento de las estructuras.

USOS

Apto para ser usado en todo concreto armado.

Estructuras de concreto armado cercanas al mar.

Playas de estacionamiento.

Hormigón post y pretensado.

En concretos donde se le agregue cloruros durante su fabricación.

Muros de contención.

En losas de concreto reforzadas.

Puentes y carreteras de concreto

PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Aspecto	: Líquido
Color	: Verde transparente
Olor	: Inodoro.
Densidad	: 1.00 – 1.10 g/ml
pH	: 10.5 – 11.5

APLICACIÓN

El **CHEMAINHIBIDOR DE CORROSIÓN** se añade al agua de amasado de la mezcla, de acuerdo a la dosis recomendada.

El acero de refuerzo debe encontrarse limpio y libre de cloruros.

Es compatible con otros aditivos, debiéndose mezclar cada aditivo separadamente en el agua de amasado. En este caso se recomienda hacer pruebas previas, para determinar la dosis adecuada.

La información que suministramos está basada en ensayos que consideramos seguros y correctos de acuerdo a nuestra experiencia. Los usuarios quedan en libertad de efectuar las pruebas y ensayos previos que estimen conveniente para determinar si son apropiados para un uso particular. El uso, aplicación y manejo de los productos, queda fuera de nuestro control y es de exclusiva responsabilidad del usuario.



IMPORTADORA TÉCNICA INDUSTRIAL Y COMERCIAL S.A.



DOSIFICACIÓN

Se recomienda usar una dosis entre 8 a 10 litros por metro cúbico de mezcla.

PRESENTACIÓN

Envases de plástico de 1 gal, Bidón plástico de 5 gal y Cilindro plástico de 55 gal.

ALMACENAMIENTO

El tiempo aproximado de almacenamiento es de 1 año en ambiente seco, fresco y bajo sombra.

Almacenar a temperaturas entre 5 y 35°C.

Proteger del congelamiento. Si el producto llegara a congelarse, descongelar y agitar levemente hasta reconstituir totalmente.

PRECAUCIONES

Producto no inflamable.

Mantener alejado de los alimentos, no comer ni beber durante su manipulación ni de cualquier otro producto químico.

Después de manipular el producto lavarse las manos con agua y jabón.

Utilizar implementos de seguridad como guantes, lentes y ropa de trabajo cuando se manipule éste producto.

Tú Distribuidor Perú.Com

Correo: ventas@tudistribuidorperu.com

Correo: ventas@tudistribuidoronline.com

Rpc: 993009601 RPM #943071869

www.tudistribuidoronline.com

Nota. Fuente: (Chema)³⁸

Anexo 24: Sikadur 32 gel.



BUILDING TRUST

HOJA TÉCNICA Sikadur®- 32 Gel

Puente de Adherencia

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	<p>Es un adhesivo de dos componentes a base de resinas epóxicas seleccionadas, libre de solventes.</p> <p>USOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Como adhesivo estructural de concreto fresco con concreto endurecido. ▪ Como adhesivo entre elementos de concreto, piedra, mortero, acero, fierro, fibra cemento, madera. ▪ Adhesivo entre concreto y mortero. ▪ En anclajes de pernos en concreto o roca, donde se requiere una puesta en servicio rápida (24 horas). <p>CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fácil de aplicar ▪ Libre de solventes ▪ No es afectado por la humedad ▪ Altamente efectivo, aun en superficies húmedas ▪ Trabajable a bajas temperaturas ▪ Alta resistencia a la tracción
---------------------------------	---

DATOS BÁSICOS

FORMA	COLORES GRIS (MEZCLA A+B)
	ASPECTO Líquido Denso
	PRESENTACIÓN Juego de 1 kg. Juego de 5 kg.
ALMACENAMIENTO	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL
	Se puede almacenar en su envase original cerrado, sin deterioro en un lugar fresco, seco y bajo techo durante dos años a una temperatura entre 5°C y 30°C. Acondicione el material a 18°C a 30°C antes de usar.

Hoja Técnica
Sikadur®- 32 Gel
21.03.15, Edición 6

1/4

Nota. Fuente: (Sika)³¹

DATOS TÉCNICOS	<p>DENSIDAD 1,6 kg/lts.</p> <p>PROPORCIÓN DE LA MEZCLA EN PESO A:B = 2:1</p> <p>Pot life a 20°C 25 minutos</p> <p>Cumple la norma ASTM C-881 Standard Especification for Epoxy-Resin-Base Bonding System for Concrete. Está certificado como producto no tóxico por el Instituto de Salud Pública de Chile.</p> <p>Resistencia a compresión (ASTM D 695) 1 día = 75 Mpa 10 días = 90 Mpa</p> <p>Resistencia a flexión (ASTM C 580) 10 días = 34 Mpa</p> <p>Adherencia(ASTM C 882) > 13 Mpa</p> <p>Fuerza de arrancamiento de anclaje en concreto H25(fe A63-42H, 012mm, L=12cm) 6.000 kgf</p> <p>USGBC VALORACIÓN LEED Sikadur®-32 Gel cumple con los requerimientos LEED. Conforme con el LEED V3 IEQc 4.1 Low-emitting materials - adhesives and sealants.</p> <p>Contenido de VOC < 70 g/L (menos agua)</p>
-----------------------	--

INFORMACIÓN DEL SISTEMA

DETALLES DE APLICACIÓN	CONSUMO / DOSIS
	El consumo aproximado es de 0.3 a 0.5 kg/m ² , dependiendo de la rugosidad y temperatura de la superficie.
MÉTODO DE APLICACIÓN	CONCRETO
	Al momento de aplicar Sikadur®-32 Gel el concreto debe encontrarse limpio, libre de polvo, partes sueltas o mal adheridas, sin impregnaciones de aceite, grasa, pintura, entre otros. Debe estar firme y sano con respecto a sus resistencias mecánicas.
	La superficie de concreto debe limpiarse en forma cuidadosa hasta llegar al concreto sano, eliminando totalmente la lechada superficial. Esta operación se puede realizar con chorro de agua y arena, escobilla de acero, y otros métodos. La superficie a unir debe quedar rugosa.
	Metales
	Deben encontrarse limpios, sin óxido, grasa, aceite, pintura, entre otros. Se recomienda un tratamiento con chorro de arena a metal blanco o en su defecto utilizar métodos térmicos o físicos químicos.
	PREPARACIÓN DEL PRODUCTO
	Mezclar totalmente las partes A y B en un tercer recipiente limpio y seco, revolver en forma manual o mecánica con un taladro de bajas revoluciones (máx. 600 r.p.m.) durante 3-5 minutos aproximadamente, hasta obtener una mezcla homogénea. Evitar el aire atrapado.

Hoja Técnica
Sikadur®- 32 Gel
21.03.15, Edición 6

2/4



Anexo 25: Sika Rep pe.



HOJA TÉCNICA Sika Rep® PE

Mortero reforzado con fibras para reparación.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sika Rep®-PE es un mortero predosificado de alta calidad, de un componente listo para usar con solo agregar agua, tiene característica tixotrópicas que permite ser usado sobre cabeza sin escurrir, está basado en aglomerantes cementicios, fibras sintéticas, micro sílice, aditivos especiales y agregados inertes de granulometría controlada

USOS

- Reparación estructural de elementos de concreto
- Reconstrucción de concreto en aplicaciones verticales, horizontales y cielo raso
- Reparación de vigas, losas, muros y pavimentos, estanques de agua potable, obras hidráulicas, túneles, puentes, canales y obras de concreto en general

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Fácil de aplicar con propiedades tixotrópicas y buena trabajabilidad incluso en aplicación sobre cabeza
- Buena adherencia a concreto, acero, piedra, albañilería
- Buena estabilidad dimensional
- Módulo de Elasticidad y Coeficiente de Expansión térmica similar al concreto
- Alta resistencia a compresión, flexión y tracción
- Alta resistencia al desgaste
- Rápida puesta en servicio

DATOS BÁSICOS

FORMA	PRESENTACIÓN Saco de 30 kg.
	COLOR Polvo color gris

Hoja Técnica
Sika Rep® PE
21.01.13, Edición 0

1/4

ALMACENAMIENTO	Sika Rep® PE debe mantenerse en sitio fresco, seco y bajo techo, en estas condiciones se puede almacenar en su envase cerrado original durante 9 meses.
DATOS TÉCNICOS	Resistencias mecánicas 20°C (Kg/cm²): Compresión 1 día 250 kgf/cm² 3 días 450 kgf/cm² 7 días 500 kgf/cm² USGBC VALORACIÓN LEED Sika Rep® PE cumple con los requerimientos LEED. Conforme con el LEED V3 IEQc 4.1 Low-emitting materials - adhesives and sealants. Contenido de VOC < 70 g/L (menos agua)

INFORMACIÓN DEL SISTEMA

DETALLES DE APLICACIÓN	CONSUMO 1 bolsa equivale a 16 litros de mezcla preparada.
-------------------------------	---

MÉTODO DE APLICACIÓN	PREPARACIÓN DE SUPERFICIES La superficie debe estar limpia, libre de grasa y polvo, cemento u otras materias extrañas, antes de la aplicación del producto humedezca la superficie evitando empozamiento
-----------------------------	--

INSTRUCCIONES DE MEZCLADO

Agregar entre 0.14 – 0.16 litros de agua por kilo de Sika Rep® PE (El porcentaje de agua puede variar según la consistencia requerida), mezclar manual o mecánicamente hasta obtener consistencia uniforme. Aplicar los productos antes de transcurridos 20 minutos de su preparación.

METODO DE APLICACIÓN

- Colocar con temperaturas mayores a 5°C
- Aplicar con llana plana en áreas pequeñas
- Espesor mínimo de aplicación: 5 mm.
- Aplicar en capas subsucescentes de espesor no mayor a 2 cm cada una. La primera capa debe ser restregada sobre la superficie para asegurar la adherencia y la compactación de la mezcla
- La segunda capa debe ser aplicada cuando la primera haya endurecido
- Debe dejar una terminación superficial rugosa o peinada en la primera capa para mejorar anclaje de la caja siguiente
- Terminar con llana o una esponja húmeda

CONDICIONES DE CURADO

Mantener el producto húmedo por lo menos durante los tres primeros días; en tiempo caluroso proteger del sol directo y del viento.

NOTAS

Todos los datos técnicos de los productos indicados en esta hoja técnica se basan en pruebas de laboratorio. Los datos medidos reales pueden variar debido a circunstancias más allá de nuestro control.

Hoja Técnica
Sika Rep® PE
21.01.13, Edición 0

2/4



Nota. Fuente: (Sika)³¹

Anexo 26: Sika Igol sella muro.



HOJA TÉCNICA Igol® Sellamuro

Revestimiento bloqueador para la humedad.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Igol® Sellamuro es un revestimiento impermeabilizante en forma de pasta color blanco invierno de alto contenido de sólidos, en base a resina sintética.

USOS

Revestimiento impermeable en edificios y viviendas, aplicado en muros de concreto, tarrajeo, yeso y ladrillo

VENTAJAS

- Combate el salitre
- Se aplica sobre superficies húmedas.
- Fácil aplicación incluso sobre superficies porosas.
- Muy buena adherencia al sustrato, sin pérdida de producto al aplicar.
- Después de 2-3 horas de secado, se puede pintar con óleo o látex.
- Contiene fungicida.
- Se puede aplicar sobre concreto, tarrajeo, albañilería, yeso, entre otros.
- Se aplica sin diluir.
- Detiene la humedad, permitiendo el paso del vapor

DATOS BÁSICOS

FORMA	ASPECTO Pasta
	COLORES Blanco invierno
	PRESENTACIÓN <ul style="list-style-type: none"> • Lata de 5kg. • Lata de 1kg.
ALMACENAMIENTO	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL En sus envases originales, protegidos del sol, lluvia y congelamiento, mínimo 18 meses.
DATOS TÉCNICOS	DENSIDAD 1.37 kg/l ± 0.01

Hoja Técnica
Igol® Sellamuro
19.11.14, Edición II

1/3

Nota. Fuente: (Sika)³¹

INFORMACIÓN DEL SISTEMA

DETALLES DE APLICACIÓN	CONSUMO / DOSIS <ul style="list-style-type: none"> • La primera capa tiene un consumo promedio de 0.50 kg/m² aproximadamente. La segunda capa consume 0.20 kg/m² aproximadamente. • El rendimiento depende de la rugosidad y absorción de la superficie. • En superficies especiales es conveniente realizar pruebas para medir el rendimiento.
MÉTODO DE APLICACIÓN	PREPARACIÓN DE SUPERFICIE La base debe encontrarse perfectamente limpia, sin partes sueltas o mal adheridas, totalmente exento de pintura, grasa, aceite, empastados, hongos, eflorescencias salinas y polvos. Lijar suavemente la superficie hasta obtener una superficie limpia y firme. Aspirar la pared hasta tener una superficie limpia y sus poros abiertos para tener un buen sustrato de anclaje. MODO DE EMPLEO <ul style="list-style-type: none"> • Homogenizar el producto antes de aplicar. Aplicar 2 manos con brocha. La primera capa se debe aplicar en forma circular, de tal modo que cubra todas las imperfecciones y poros de la superficie. • Después de permitir un secado de 1-2 horas, dependiendo de la temperatura y humedad ambiental, se aplica la segunda capa con brocha o rodillo, en forma tradicional. • Si se requiere colocar pasta muro, dejar secar Igol® Sellamuro durante 12 horas como mínimo • Si se necesita lijar para dejar un buen acabado. Este debe hacer un lijado suave solo para regularizar la superficie sin disminuir el espesor recomendado (1mm). IMPORTANTE <ul style="list-style-type: none"> • Igol® Sellamuro contiene solventes. Es un producto volátil e inflamable, por lo cual debe trabajarse en lugares bien ventilados y lejos de llamas abiertas y/o fuentes de calor. • Las herramientas pueden limpiarse con kerosene o aguarrás.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

PRECAUCIONES DE MANIPULACIÓN	Durante la manipulación de cualquier producto químico, evite el contacto directo con los ojos, piel y vías respiratorias. Protéjase adecuadamente utilizando guantes de goma natural o sintéticos y anteojos de seguridad. En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 minutos manteniendo los párpados abiertos y consultar a su médico.
OBSERVACIONES	La Hoja de Seguridad de este producto se encuentra a disposición del interesado. Agradeceremos solicitarla a nuestro Departamento Comercial, teléfono: 618-6060 o descargarla a través de Internet en nuestra página web: www.sika.com.pe

Hoja Técnica
Igol® Sellamuro
19.11.14, Edición II

2/3



Anexo 27: Chema clean multiuso.



Chema
Limpiador multi uso para lograr una limpieza profunda en diversas superficies

DESCRIPCIÓN
CHEMA CLEAN MULTI USO es un limpiador líquido que remueve la suciedad acumulada en las juntas cementicias de los cerámicos, porcelanatos y otros enchapes. Formulado especialmente para eliminar residuos contaminantes como: grasa, moho, hongos, polvo y otros de las fraguas en baños, cocinas, piscinas. También limpia acabados cementicios como losetas, bloques de cemento y otros. No afecta el acero inoxidable ni superficies plásticas. A diferencia de otros limpiadores ácidos CHEMA CLEAN MULTI USO no emana vapores tóxicos. Se utiliza además para neutralizar el salitre en superficies de cemento.

USOS

- Para la limpieza de fraguas o porcelanas en juntas de cerámicos y otros enchapes.
- Para neutralizar el salitre en paredes.
- Para limpiar superficies de cemento como: blocks de cemento, concreto caravata y losetas.

DATOS TÉCNICOS

Composición:	Solución ácida
pH:	2
Color:	Transparente
Olor:	Sin olor

PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO

LIMPIEZA DE SUPERFICIES:

- Realice una prueba previa sobre una área pequeña de la superficie a limpiar
- Diluya CHEMA CLEAN MULTI USO 1 a 1 con agua limpia y aplíquelo con una brocha, cepillo o escobilla de nylon sobre la fragua o porcelana sucia de manera que éstas queden cubiertas por el producto.
- Deje actuar 2 a 5 minutos como máximo. En caso de dejar por más tiempo el producto podría dejar manchas en el acero y en las juntas.
- Retire la suciedad con un trapo absorbente y enjuague con abundante agua limpia.
- En caso de persistir la suciedad repita la aplicación con CHEMA CLEAN MULTI USO puro y frote con un cepillo, esponja o similar enjuagando de igual forma que la anterior.

LIMPIEZA EN SUPERFICIES CON SALITRE:

- Repare la causa que origina la humedad (tuberías rotas, jardines cerca, etc).
- Elimine todo material o pintura suelta con una espátula hasta llegar al cemento excediendo 10 a 20 cm fuera del perímetro afectado.
- Diluya el CHEMA CLEAN MULTI USO 1 a 1 con agua limpia.
- Aplique la dilución a la superficie salitrosa frotando con una escobilla o cepillo de nylon.
- Deje actuar 2 a 5 minutos como máximo. En caso de dejar por más tiempo el producto podría dejar manchas en el acero y en las juntas.
- Enjuague con agua limpia y deje secar por dos horas como mínimo para luego impermeabilizar con CHEMA TOP o esperar 24 horas para aplicar el ANTISALITRE CHEMS COLOR.

RENDIMIENTO	CHEMA CLEAN MULTI USO rinde de 5 a 7 m ² por litro.
PRESENTACIÓN	Envase de 1 L. (Código: 52005030) Envase de 1 gal. (Código: 52005038) Envase de 5 gal. (Código: 52005036) Envase de 55 gal. (Código: 52005037)
ALMACENAMIENTO	De almacenarse en un lugar fresco, ventilado y sellado bajo techo el tiempo de vida útil será de 2 años.
PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES	Altamente tóxico. En caso de emergencia, llame al CETOX (Centro Toxicológico). Producto tóxico, NO INGERIR, mantenga el producto fuera del alcance de los niños. No comer ni beber mientras manipula el producto. Lavarse las manos luego de manipular el producto. Utilizar guantes, gafas protectoras y ropa de trabajo. Almacene el producto bajo sombra y en ambientes ventilados. En caso de contacto con los ojos y la piel, lávese con abundante agua. Si es ingerido, no provocar vómitos; procurar ayuda médica inmediata.



Nota. Fuente: (Chema)³⁸

Anexo 28: Chematop.



Hoja Técnica
CHEMA TOP
Sellador para reparaciones de superficies de cemento o ladrillo con salitre y humedad

IMP.1.2.1
RMP - V.0

Calidad que Construye

DESCRIPCIÓN CHEMA TOP es un sellador de gran eficiencia para reparar superficies de cemento con problemas de salitre y humedad. También se utiliza para la prevención pues evita el desprendiendo de la pintura y daño a las superficies. (Ver cuadro de Impermeabilizantes Superficiales CHEMA).

VENTAJAS

- Sella la superficie tratada.
- Buena resistencia a la intemperie y humedad.
- Buen poder impermeabilizante, evita que la humedad penetre al muro.
- Buena adhesión al cemento.
- Excelente resistencia a la alcalinidad del concreto o cemento.
- Fácil aplicación.
- Evita que la pintura se desprenda.

USOS Para la reparación de superficies con problemas de humedad y salitre así como para prevención. Puede usarse en zócalos, jardineras y zonas que estarán en contacto con agua esporádicamente.

DATOS TÉCNICOS

Densidad aparente: 750 - 950 gr/L de polvo
 Densidad de la mezcla: Polvo + agua = 1,68 Kg/L
 Color: Gris claro
 Aspecto: Polvo

PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO

El problema de la humedad y de la aparición del salitre u hongos, se pueden deber a diversas causas: a fugas de agua, filtraciones a través de mayólicas en baños, muros con cercanía a jardines con riegos continuos y otros problemas que deben ser solucionados ante de proceder a la aplicación del CHEMA TOP.

CASO 1: Para superficies afectadas con salitre

1. Lije la pared con una espátula o lija retirando la pintura, polvo, salitre y hongos, dejando la pared libre de residuos.
2. Lave la pared con CHEMA CLEAN MULTI USO diluido con una parte igual de agua (1:1). Enjuague con abundante agua limpia después de 5 minutos. Deje secar por 2 horas.
3. Prepare el CHEMA TOP del modo siguiente:
Agregue 2 litros de agua por envase de 4 Kg del CHEMA TOP, disolviéndolo completamente hasta formar un líquido espeso y homogéneo. Se puede agregar más o menos agua de acuerdo al uso.
4. Prepare sólo la cantidad del CHEMA TOP necesaria o la que pueda aplicar en 20 minutos, guardando la proporción recomendada anteriormente.
5. Humedezca ligeramente la superficie con una brocha antes de aplicar.
6. Aplique dos manos del CHEMA TOP con brocha o rodillo, dejando secar antes de pintarla.
7. Deje secar la pared por lo menos 3 días o hasta que la superficie esté seca, antes de pintarla.

CASO 2: Prevención del salitre
Una pared nueva de cemento puede ser sellada con CHEMA TOP para evitar la penetración del agua o humedad y así evitar la aparición del salitre. Se recomienda aplicarlo en la partes bajas de las paredes como zócalos y jardines, que por algún motivo pueden entrar en contacto con el



Hoja Técnica
CHEMA TOP
Sellador para reparaciones de superficies de cemento o ladrillo con salitre y humedad

IMP.1.2.1
RMP - V.0

Calidad que Construye

agua. En este caso ejecute del paso 3 al 7 del procedimiento anterior.

RENDIMIENTO

La dosis de agua es:
 Envase de 1/4 gal.: 0.5 litros
 Envase de 1 gal.: 2.0 litros
 Envase de 25 kg.: 12.5 litros

El rendimiento aproximado es:
 Envase de 1/4 gal.: De 2.25 a 3 m² considerando una mano.
 Envase de 1 gal.: De 9 a 12 m² considerando una mano.
 Envase de 25 kg.: De 60 a 70 m² considerando una mano.

PRESENTACIÓN

Envase de 1/4 gal. (Código: 06001001) / Máster Pack de 6 unidades.
 Envase de 1 gal. (Código: 06001004) / Máster Pack de 4 unidades.
 Envase de 25 kg. (Código: 06001025)

ALMACENAMIENTO

De almacenarse en lugar fresco, ventilado y sellado bajo techo su tiempo de vida útil será de 2 años.

PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES

En caso de emergencia, llame al CETOX (Centro Toxicológico).
 Producto tóxico. NO INGERIR, mantenga el producto fuera del alcance de los niños.
 No coma ni beba mientras manipula el producto.
 Lávese las manos luego de manipular el producto.
 Utilice guantes de seguridad, gafas y ropa protectoras de trabajo.
 Almacene el producto bajo sombra y en ambientes ventilados.
 En caso de contacto con los ojos y la piel, lávese con abundante agua.
 Si es ingerido, no provocar vómitos; procure buscar ayuda médica inmediata.

La información que suministramos está basada en ensayos que consideramos seguros y correctos de acuerdo a nuestra experiencia. Los usuarios quedan en libertad de efectuar las pruebas y ensayos previos que estimen conveniente, para determinar si son apropiados para un uso en particular. El uso, aplicación y manejo correcto de los productos, quedan fuera de nuestro control y es de exclusiva responsabilidad del usuario.



ATENCIÓN AL CLIENTE:
(511) 336-8407

Página 1 de 3



ATENCIÓN AL CLIENTE:
(511) 336-8407

Página 2 de 3

Nota. Fuente: (Chema)³⁸

Ficha de identificación de la edificación

Dirección:

avenida PACIFICO		
1) avenida / jiron / calle / pasaje	2) Manzana	3) lote

urb. JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI	NUEVO CHIMBOTE
4) urbanizacion / AA.HH / otros	5) distrito
SANTA	ANCASH
6) provincia	7) departamento

Nombre del edificio:

MERCADO BUENOS AIRES

Altura del edificio:

5.00 METROS

Area de la edificación:

4150 M2

Numero de pisos:

1 PISO

Fecha de puesta en servicio:

20 DE ABRIL DE 1974

Tipo de uso:

(residencial, comercial, educacional, oficinas, salud, industrial, etc.)

COMERCIAL

Tipo de cubierta:

(placa de concreto, estructura de acero, asbesto cemento, etc.)

CALAMINA

Tipo de estructura:

(portico de concreto, albañilería confinada, reforzada o simple, estructura metálica, etc.)

PORTICO DE CONCRETO Y ALBAÑILERIA CONFINADA

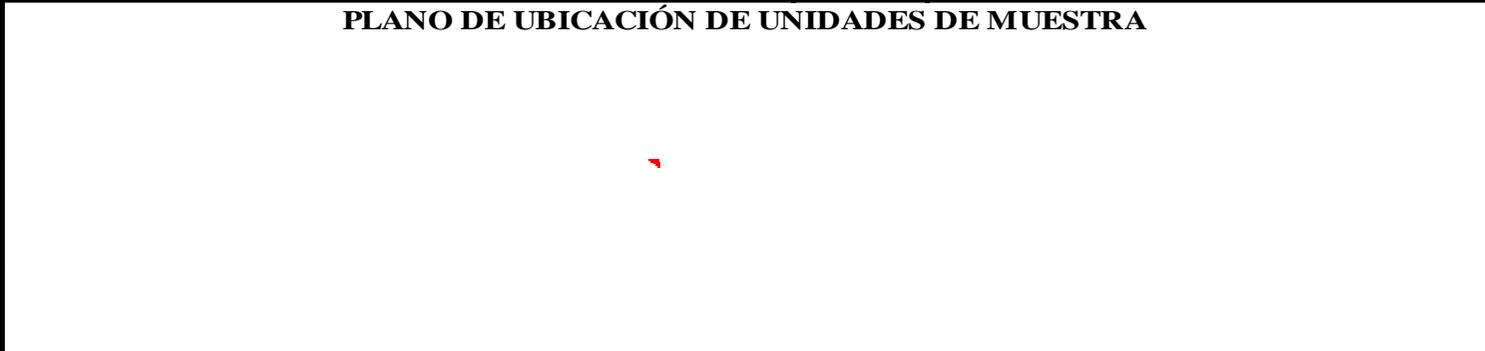
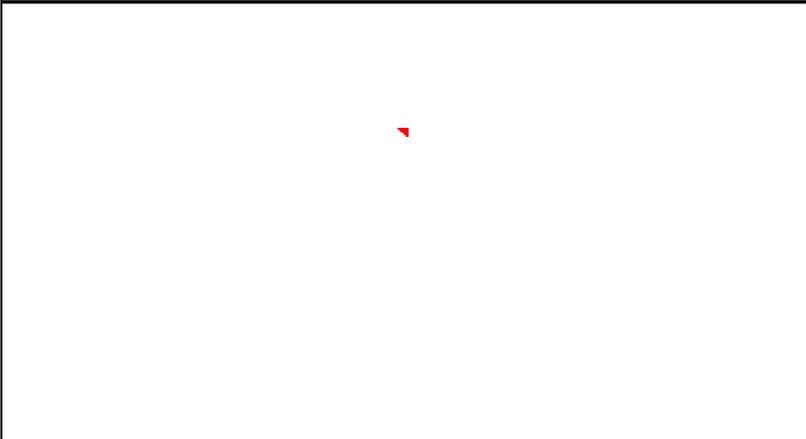
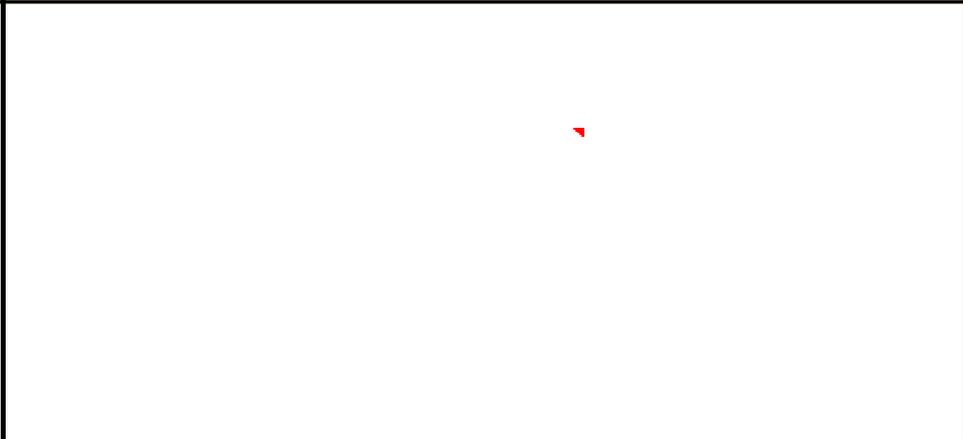
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 30: Ficha de determinación de las patologías de las unidades de muestras.

FICHA DE DETERMINACION DE LAS PATOLOGIAS DE LAS UNIDADES DE MUESTRAS									
Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez					12/08/2016				
Asesor: Mgrt. Gonzalo Leon de los Rios					Mercado BUENOS AIRES				
UNIDAD DE MUESTRA									
TIPOS DE PATOLOGÍA		PLANO DE UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA							
1	Erosión								
2	Grietas								
3	Fisuras								
4	Desprendimiento								
5	Eflorescencia								
6	Corrosión								
NIVEL DE SEVERIDAD									
ALTA	La enfermedad está en una etapa avanzada, el deterioro es grave y afecta estructuralmente al elemento.								
MEDIA	La lesión sigue progresando, el deterioro es importante. Se está abriendo camino a otras								
BAJA	La enfermedad ha iniciado recientemente o ha dejado de profundizarse.								
TIPO, ÁREA DEL ELEMENTO, AREA DE LA PATOLOGIA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA									
ELEMENTO	ÁREA		Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Eflorescencia	Corrosión	
VIGA		area =							
		severidad =							
COLUMNA		area =							
		severidad =							
MURO		area =							
		severidad =							

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 31: Ficha de evaluación de las unidades de muestra.

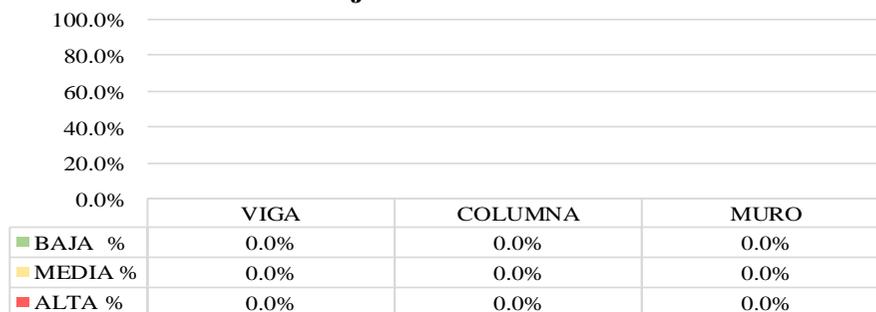
FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA													
Evaluador: Bach. Eduardo Antonio Saldaña Cortez	Fecha: 01/09/2016												
Asesor: Mgrt. Gonzalo Leon de los Rios	Lugar: Mercado Buenos aires												
UNIDAD DE MUESTRA													
TIPOS DE PATOLOGÍA	PLANO DE UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA												
<table border="0"> <tr> <td>1 Erosión</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #f4a460;"></td> </tr> <tr> <td>2 Grietas</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #000000;"></td> </tr> <tr> <td>3 Fisuras</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #4682b4;"></td> </tr> <tr> <td>4 Desprendimiento</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></td> </tr> <tr> <td>5 Eflorescencia</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #b8860b;"></td> </tr> <tr> <td>6 Corrosión</td> <td style="width: 15px; height: 15px; background-color: #38a83d;"></td> </tr> </table>	1 Erosión		2 Grietas		3 Fisuras		4 Desprendimiento		5 Eflorescencia		6 Corrosión		
1 Erosión													
2 Grietas													
3 Fisuras													
4 Desprendimiento													
5 Eflorescencia													
6 Corrosión													
FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA	GRÁFICA DE LA MUESTRA												
													

Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Continuación..... Ficha de evaluación de las unidades de muestra

TIPO, ÁREA Y SEVERIDAD DE PATOLOGÍA ENCONTRADA								ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO
ELEMENTO	ÁREA	Erosión	Grietas	Fisuras	Desprendimiento	Ellorescencia	Corrosión			
VIGA								= 0.00 m2 0.00 %	= 0.00 m2 0.00 %	--
COLUMNA								= 0.00 m2 0.00 %	= 0.00 m2 0.00 %	--
MURO								= 0.00 m2 0.00 %	= 0.00 m2 0.00 %	--
TOTAL m2		0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2			
TOTAL %		0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %			

Porcentaje de niveles de severidad

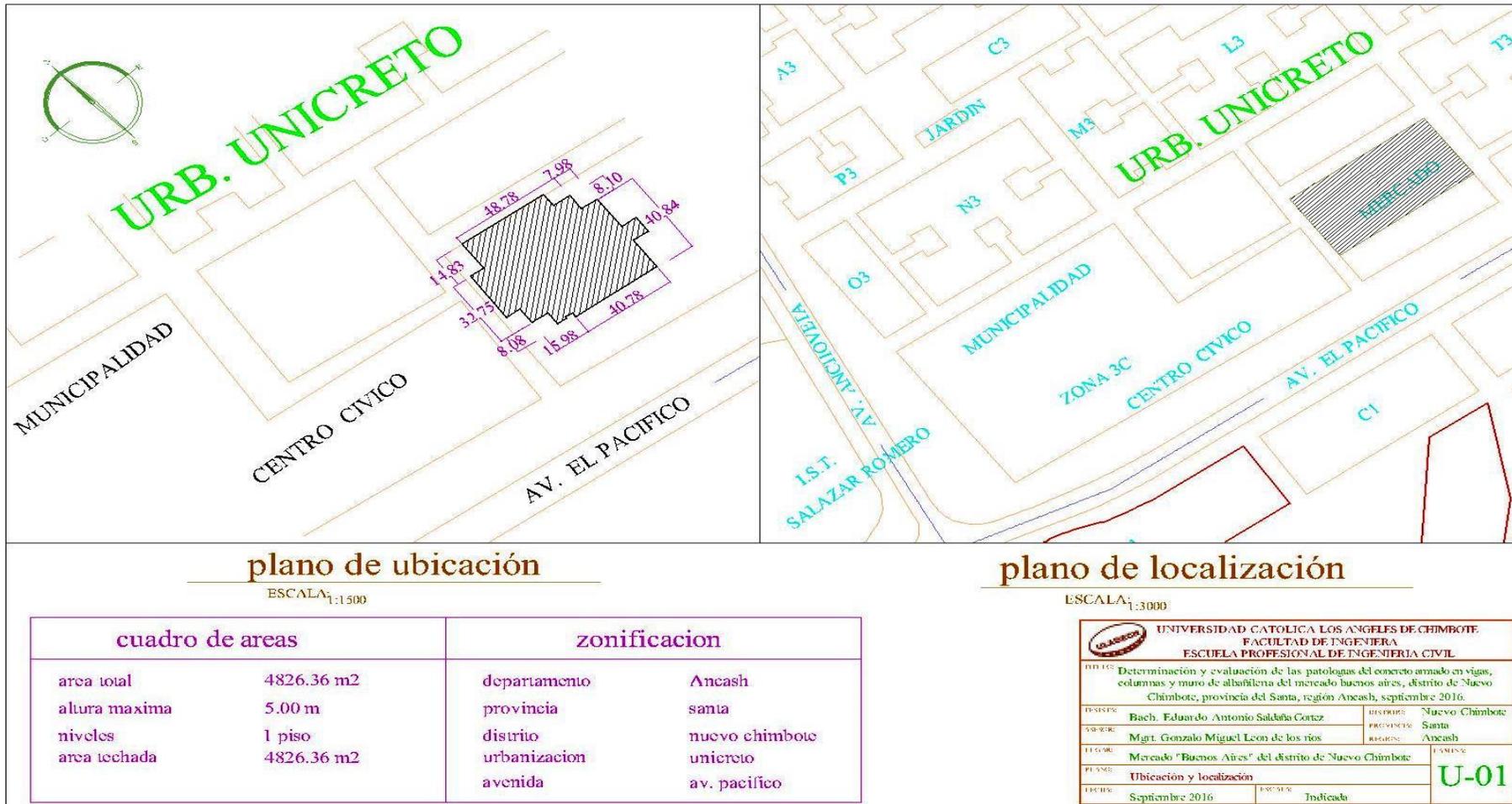


Patología predominante por elemento			
Elemento	Patología predominante	Área total de patología	% de patología
Viga	no hay patología	0.00 m2	0.00%
Columna	no hay patología	0.00 m2	0.00%
Muro	no hay patología	0.00 m2	0.00%

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
Unidad de muestra	Área total de muestra	Patología predominante	Área total afectada m2	Área total afectada %	Área no afectada m2	Área no afectada %	Severidad
0	0.00 m2	--	0.00 m2	0.00 %	0.00 m2	0.00 %	--
		0.00 m2					
		0.00 %					

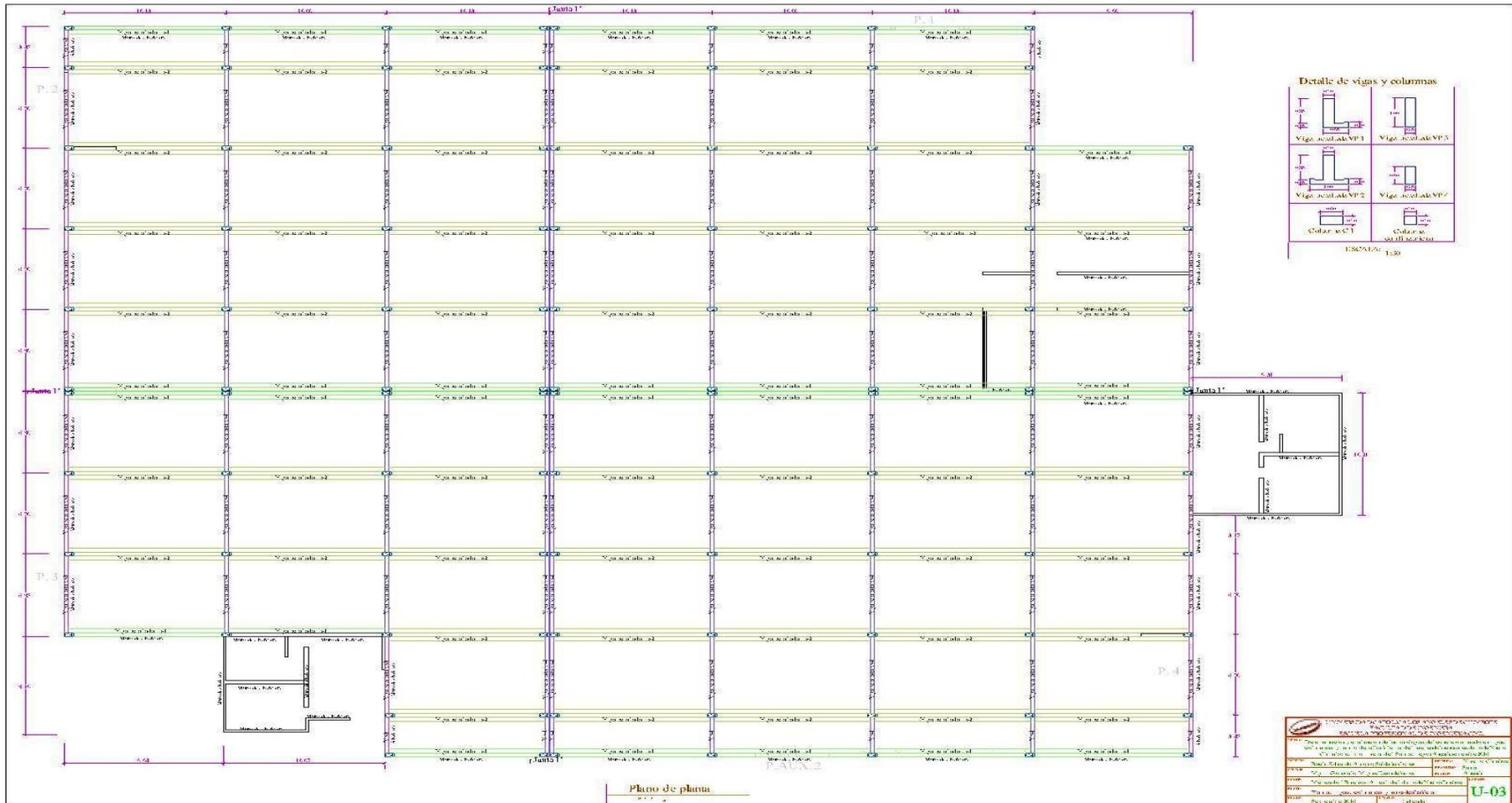
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 32: plano de ubicación del mercado buenos aires.



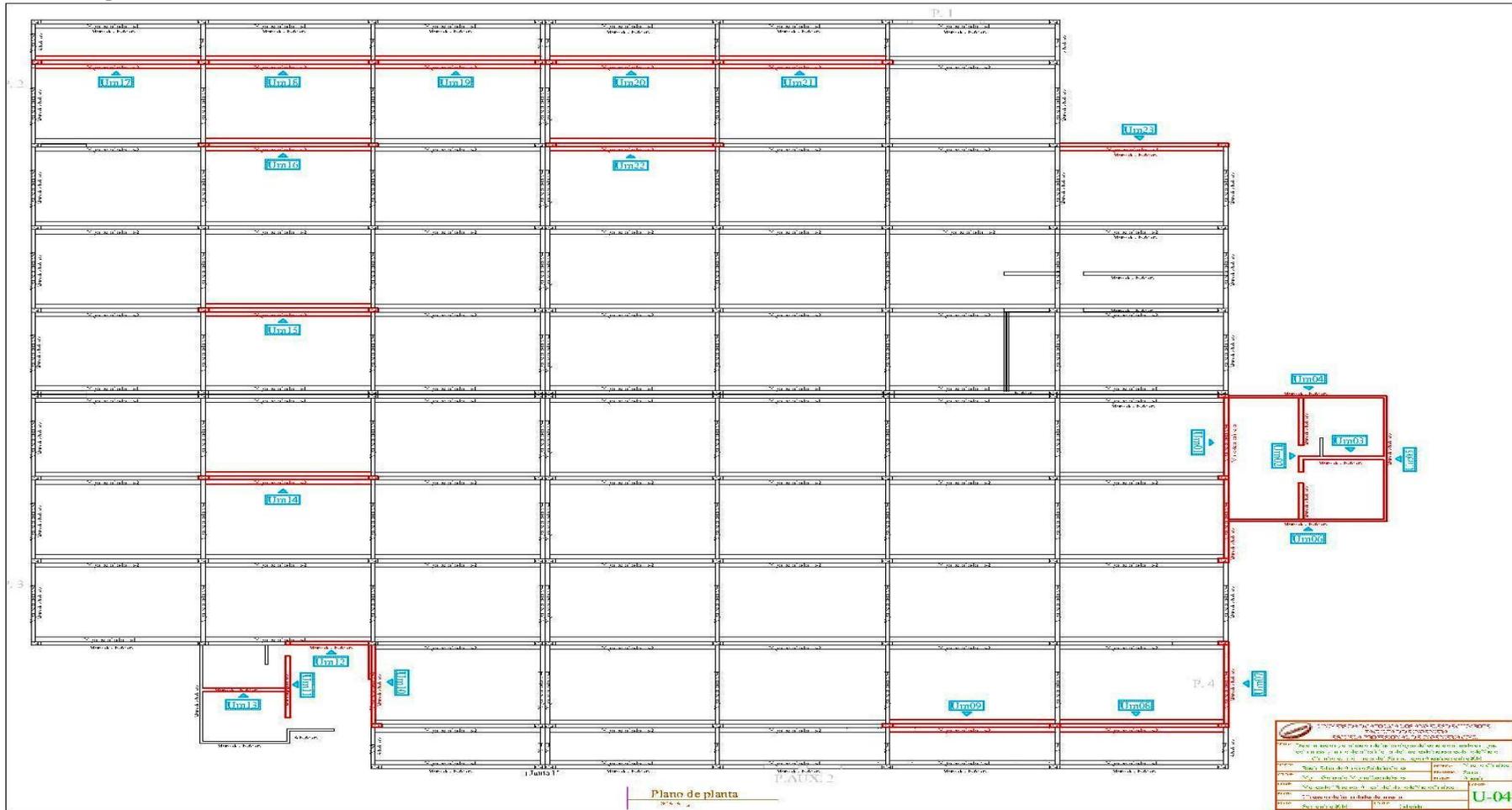
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 34: plano de planta, vigas, columnas y muro.



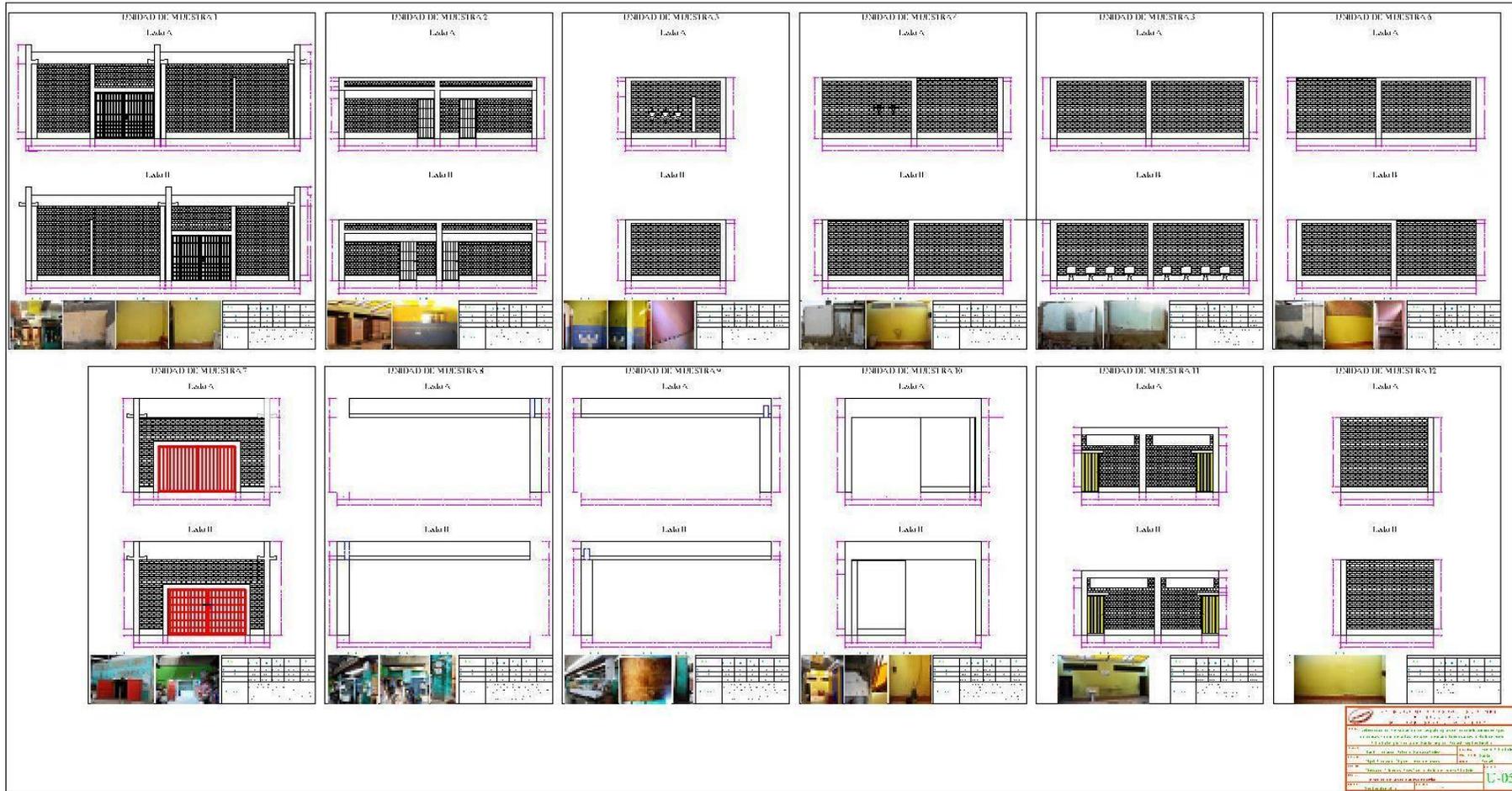
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 35: plano de ubicación de las unidades de muestra.



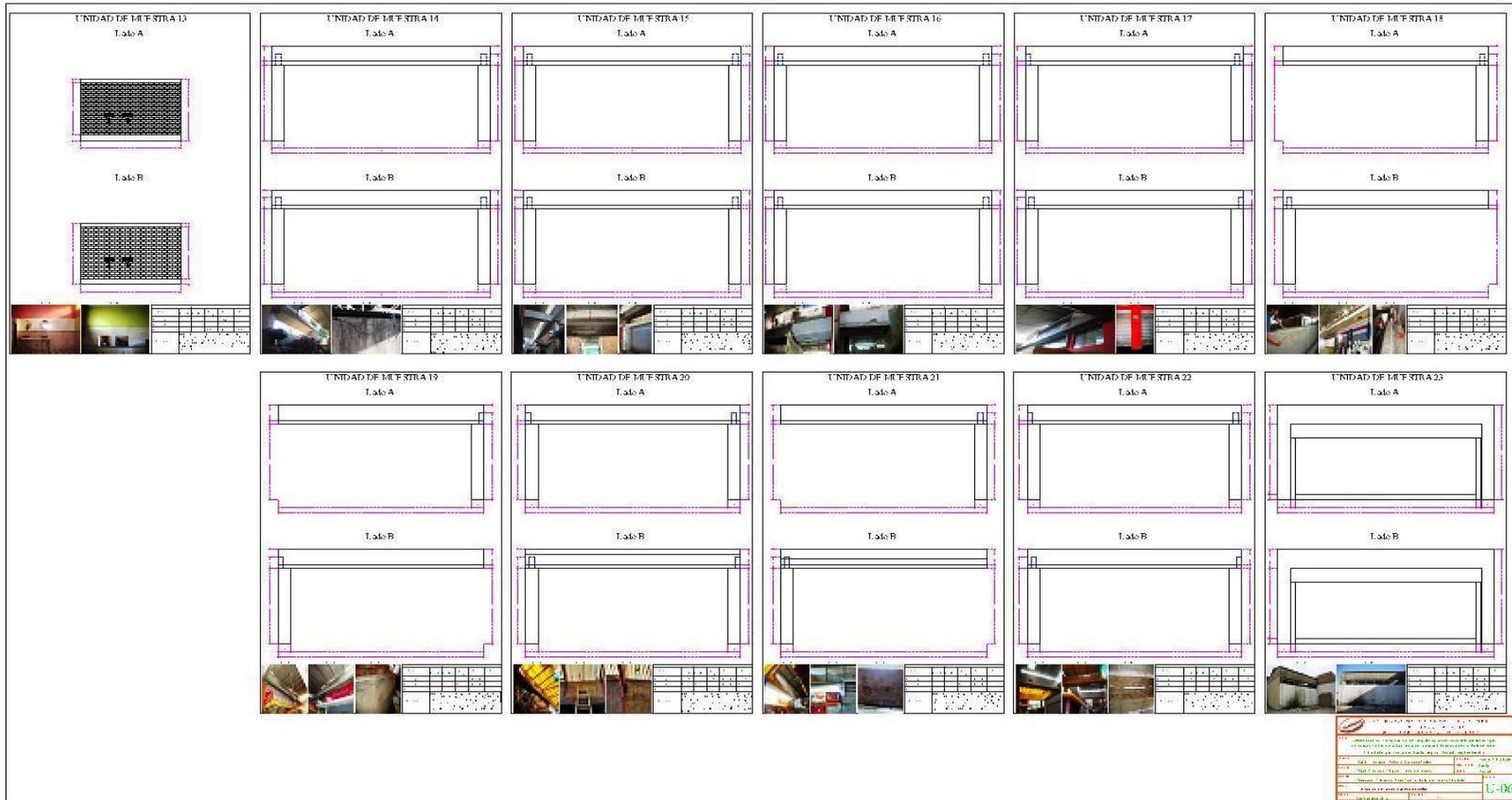
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 36: plano de elevación de las unidades de muestra hoja 1 de 2.



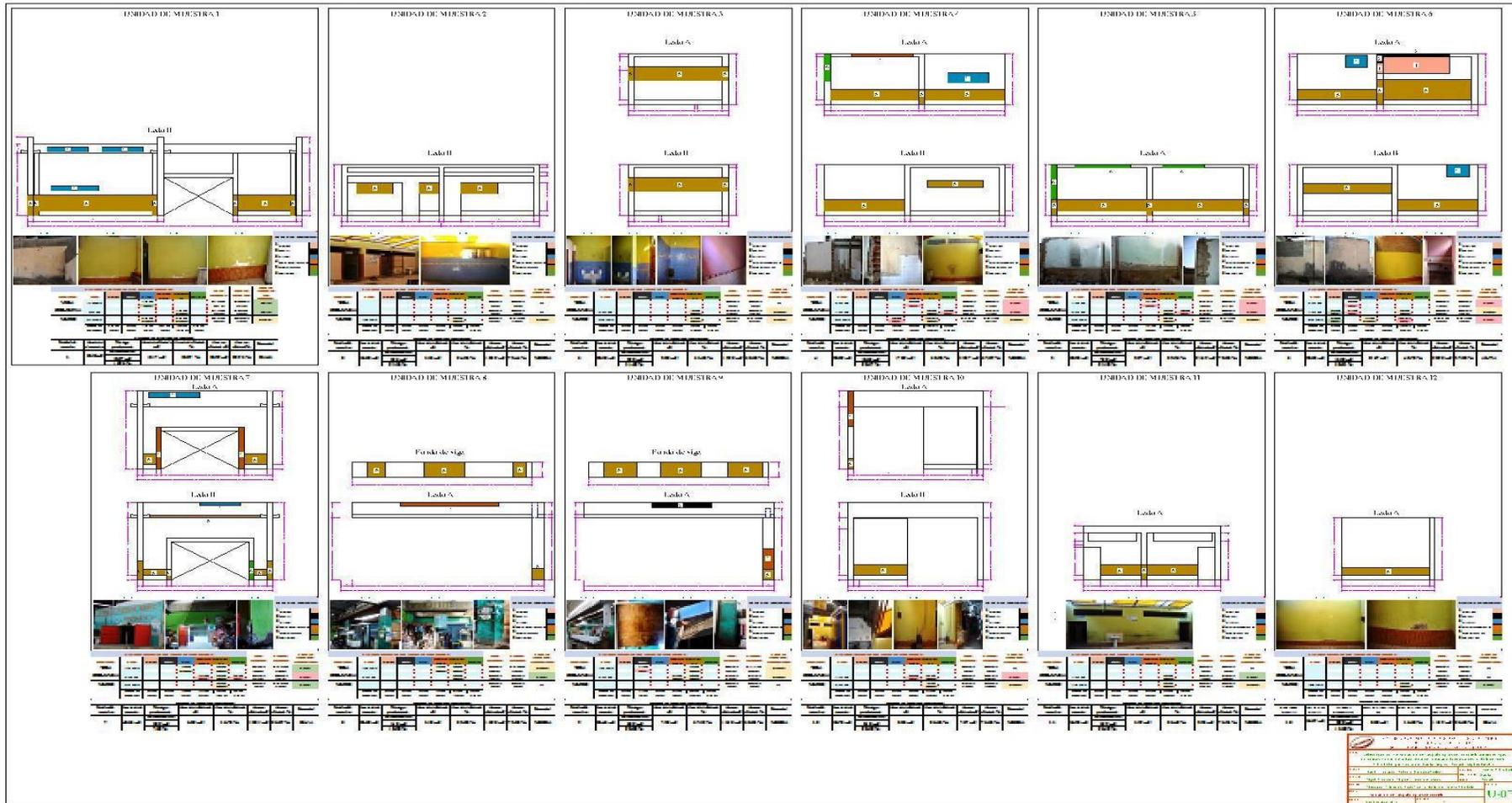
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 37: plano de elevación de las unidades de muestra hoja 2 de 2.



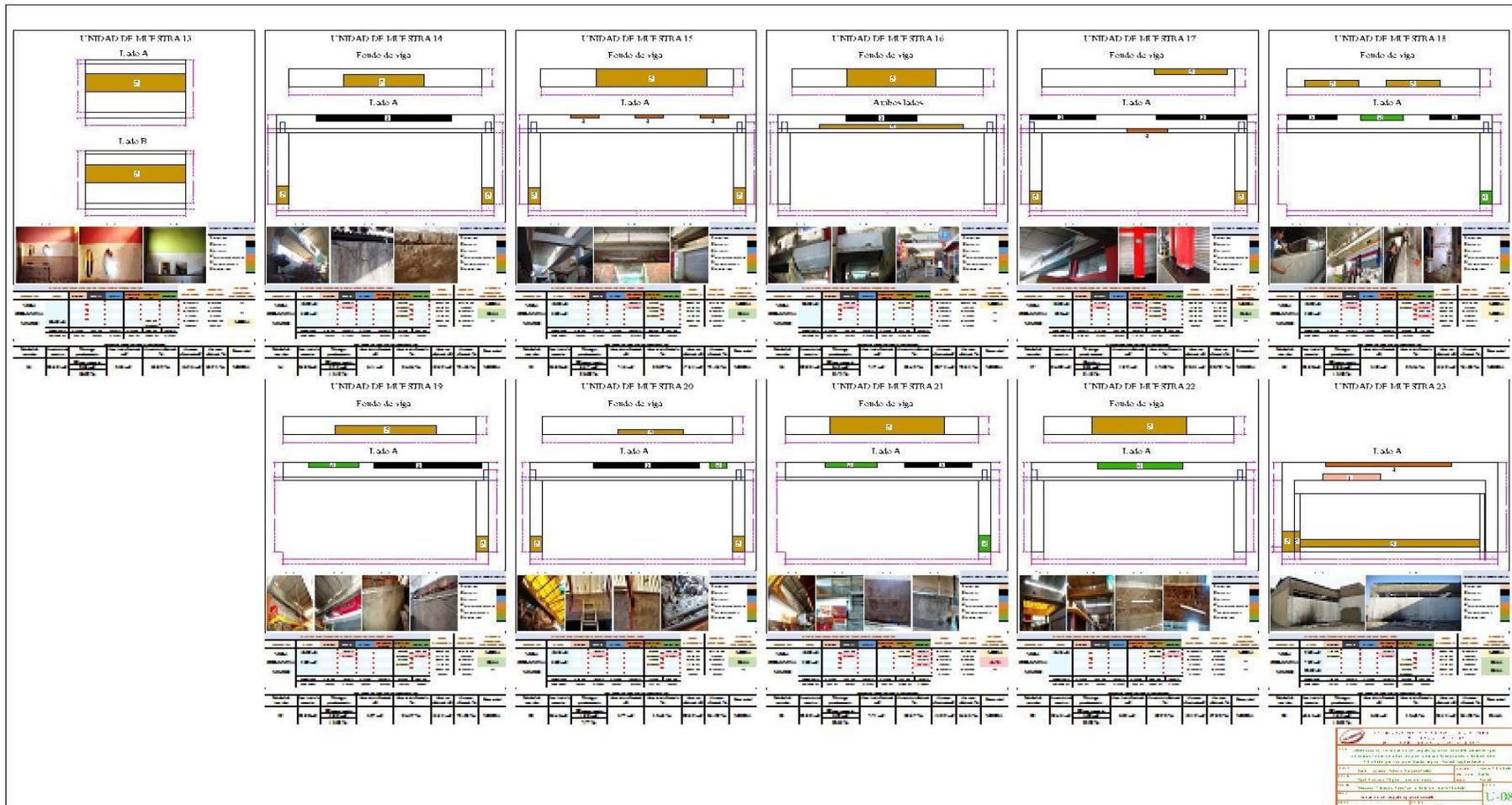
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 38: plano de evaluación de las patologías del concreto hoja 1 de 2.



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

Anexo 39: plano de evaluación de las patologías del concreto.



Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).