



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

"PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO Y ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN PARA REDUCIR SU DETERIORO EN LAS VIVIENDAS DEL MALECÓN COLÓN CENTRO, BALNEARIO DE BUENOS AIRES, DISTRITO DE VÍCTOR LARCO-2022 "

Tesis para optar el título profesional de:
Ingeniero Civil

Autor:

Juan Luis Ledesma Gonzalez

Asesor:

Mg. Ing. Eduar José Rodríguez Beltrán

Trujillo - Perú

2022

DEDICATORIA

A Dios por permitirnos alcanzar a este instante tan especial en Nuestras Vidas. Por los triunfos y los momentos difíciles que nos han enseñado día a día a valorar, a creer en nosotros mismos y a crecer como profesional y persona.

A mi Padre, Juan Ledesma por siempre aconsejarme durante todo este trayecto universitario y enseñarme lo que es el esfuerzo.

A mi Madre, Maritza Imaña por siempre apoyarme y darme su amor incondicional.

A mis hermanos Juan diego y Shyla, por siempre estar ahí en los momentos más difíciles.

A mi sobrino Gabriel, que lo amo.

A nuestros Docentes quienes nos guiaron por el sendero correcto brindándonos no solo conocimientos si no transmitiéndonos valores y mucha actitud para siempre seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a la Municipalidad de Víctor Larco, por haberme permitido ir a las viviendas a elaborar mi investigación.

Agradecer a la Universidad Privada del Norte por haberme permitido formarme en ella.

Agradecer a mis Padres, por brindarme ese gran apoyo incondicional en cada momento de mi vida.

Agradecer a nuestros docentes de la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Privada del Norte, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión, de manera especial a mi asesor de tesis, el Mg. Ing. Eduar José Rodríguez Beltrán, por la orientación, tiempo y ayuda que me brindó para la realización de esta tesis.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN.....	12
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	13
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	56
CAPÍTULO 3. RESULTADOS.....	60
CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	67
REFERENCIAS	91
ANEXOS.....	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Especificaciones de la granulometría agregados finos.....	36
Tabla 2.	Especificaciones de la granulometría agregado gruesos.....	39
Tabla 3.	Dosificación	46
Tabla 4.	Determinación del área afectada:	61
Tabla 5.	Recomendaciones para mitigar la humedad:	82
Tabla 6.	Recomendaciones para mitigar la erosión:	84
Tabla 7.	Recomendaciones para mitigar las grietas y fisuras:.....	87
Tabla 8.	Recomendaciones para mitigar la eflorescencia:	88
Tabla 9.	Vivienda N.ª 1:	97
Tabla 10.	Vivienda N.ª 2:	97
Tabla 11.	Vivienda N.ª 3:	98
Tabla 12.	Vivienda N.ª 16:	98
Tabla 13.	Vivienda N.ª 5:	99
Tabla 14.	Vivienda N.ª 6:	99
Tabla 15.	Vivienda N.ª 7:	100
Tabla 16.	Vivienda N.ª 8:	100
Tabla 17.	Vivienda N.ª 9:	101
Tabla 18.	Vivienda N.ª 10:	101
Tabla 19.	Vivienda N.ª 11	102
Tabla 20.	Vivienda N.ª 12:	102
Tabla 21.	Vivienda N.ª 13:	103
Tabla 22.	Vivienda N.ª 14:	103
Tabla 23.	Vivienda N.ª 15:	104
Tabla 24.	Vivienda N.ª 16:	104
Tabla 25.	Vivienda N.ª 17:	105

Tabla 26.	Vivienda N.ª 18:	105
Tabla 27.	Vivienda N.ª 19:	106
Tabla 28.	Vivienda N.ª 20:	106
Tabla 29.	Vivienda N.ª 21:	107
Tabla 30.	Vivienda N.ª 22:	107
Tabla 31.	Vivienda N.ª 23:	108
Tabla 32.	Vivienda N.ª 24:	108
Tabla 33.	Vivienda N.ª 25:	109
Tabla 34.	Vivienda N.ª 26:	109
Tabla 35.	Vivienda N.ª 27:	110
Tabla 36.	Vivienda N.ª 28:	110
Tabla 37.	Vivienda N.ª 29:	111
Tabla 38.	Vivienda N.ª 30:	111
Tabla 39.	Vivienda N.ª 31:	112
Tabla 40.	Vivienda N.ª 32:	112
Tabla 41.	Vivienda N.ª 33:	113
Tabla 42.	Vivienda N.ª 34:	113
Tabla 43.	Vivienda N.ª 35:	114
Tabla 44.	Vivienda N.ª 36:	114
Tabla 45.	Vivienda N.ª 37:	115
Tabla 46.	Vivienda N.ª 38:	115
Tabla 47.	Vivienda N.ª 39:	116
Tabla 48.	Vivienda N.ª 40:	116
Tabla 49.	Vivienda N.ª 41:	117
Tabla 50.	Vivienda N.ª 42:	117
Tabla 51.	Vivienda N.ª 43:	118
Tabla 52.	Vivienda N.ª 44:	118

Tabla 53.	Vivienda N.ª 45:	119
Tabla 54.	Vivienda N.ª 46:	119
Tabla 55.	Vivienda N.ª 47:	120
Tabla 56.	Vivienda N.ª 48:	120
Tabla 57.	Vivienda N.ª 49:	121
Tabla 58.	Vivienda N.ª 50:	121

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>FIGURA 1.</i>	<i>Arena Gruesa</i>	<i>37</i>
<i>FIGURA 2.</i>	<i>Arena Fina.....</i>	<i>38</i>
<i>FIGURA 3.</i>	<i>Especificaciones de la granulometría agregado gruesos</i>	<i>39</i>
<i>FIGURA 4.</i>	<i>Piedra Chancada.....</i>	<i>40</i>
<i>FIGURA 5.</i>	<i>Dosificación</i>	<i>46</i>
<i>FIGURA 6.</i>	<i>Procedimiento de elaboración de la investigación</i>	<i>58</i>
<i>FIGURA 7.</i>	<i>Patologías encontradas en las viviendas</i>	<i>66</i>
<i>FIGURA 8.</i>	<i>Mapa de ubicación</i>	<i>122</i>
<i>FIGURA 9.</i>	<i>Mapa de ubicación</i>	<i>122</i>
<i>FIGURA 10.</i>	<i>Viviendas evaluadas</i>	<i>123</i>
<i>FIGURA 11.</i>	<i>vivienda (N.º 1), con patología predominante: Humedad</i>	<i>124</i>
<i>FIGURA 12.</i>	<i>vivienda (N.º 2), con patología predominante: Humedad</i>	<i>124</i>
<i>FIGURA 13.</i>	<i>vivienda (N.º 3), con patología predominante: Humedad</i>	<i>125</i>
<i>FIGURA 14.</i>	<i>vivienda (N.º 15), con patología predominante: Humedad</i>	<i>125</i>
<i>FIGURA 15.</i>	<i>vivienda (N.º 16), con patología predominante: Humedad</i>	<i>126</i>
<i>FIGURA 16.</i>	<i>vivienda (N.º 18), con patología predominante: Humedad</i>	<i>126</i>
<i>FIGURA 17.</i>	<i>vivienda (N.º 19), con patología predominante: Eflorescencia.....</i>	<i>127</i>
<i>FIGURA 18.</i>	<i>vivienda (N.º 5), con patología predominante: erosión.....</i>	<i>127</i>
<i>FIGURA 19.</i>	<i>vivienda (N.º 6), con patología predominante: no tiene.....</i>	<i>128</i>
<i>FIGURA 20.</i>	<i>vivienda (N.º 6), con patología predominante: no tiene.....</i>	<i>128</i>
<i>FIGURA 21.</i>	<i>vivienda (N.º 7), con patología predominante: Eflorescencia.....</i>	<i>129</i>
<i>FIGURA 22.</i>	<i>vivienda (N.º 7), con patología predominante: Eflorescencia.....</i>	<i>129</i>
<i>FIGURA 23.</i>	<i>vivienda no estudiada</i>	<i>130</i>
<i>FIGURA 24.</i>	<i>vivienda (N.º 9), con patología predominante: Humedad</i>	<i>130</i>
<i>FIGURA 25.</i>	<i>vivienda (N.º 10), con patología predominante: Humedad</i>	<i>131</i>

<i>FIGURA 26.</i>	vivienda (N.º 11), con patología predominante: Erosión	131
<i>FIGURA 27.</i>	vivienda (N.º 12), con patología predominante: Humedad	132
<i>FIGURA 28.</i>	vivienda (N.º 13), con patología predominante: Humedad	132
<i>FIGURA 29.</i>	vivienda (N.º 14), con patología predominante: Grietas y Fisuras	133
<i>FIGURA 30.</i>	vivienda (N.º 14), con patología predominante: Grietas y Fisuras	133
<i>FIGURA 31.</i>	revestimiento de rocas	134
<i>FIGURA 32.</i>	revestimiento de rocas	134
<i>FIGURA 33.</i>	vivienda (N.º 20), con patología predominante: Erosión	135
<i>FIGURA 34.</i>	vivienda (N.º 8), con patología predominante: Eflorescencia.....	135
<i>FIGURA 35.</i>	vivienda (N.º 25), con patología predominante: Erosión	136
<i>FIGURA 36.</i>	vivienda (N.º 25), con patología predominante: Erosión	136
<i>FIGURA 37.</i>	Evaluando vivienda calle Independencia	137
<i>FIGURA 38.</i>	vivienda (N.º 25), con patología predominante: Erosión	137
<i>FIGURA 39.</i>	vivienda (N.º 26), con patología predominante: Eflorescencia.....	138
<i>FIGURA 40.</i>	vivienda (N.º 26), con patología predominante: Eflorescencia.....	138
<i>FIGURA 41.</i>	vivienda (N.º 21), con patología predominante: Erosión	139
<i>FIGURA 42.</i>	vivienda (N.º 21), con patología predominante: Erosión	139
<i>FIGURA 43.</i>	vivienda (N.º 23), con patología predominante: Humedad	140
<i>FIGURA 44.</i>	vivienda (N.º 23), con patología predominante: Humedad	140
<i>FIGURA 45.</i>	vivienda (N.º 24), con patología predominante: erosión.....	141
<i>FIGURA 46.</i>	vivienda (N.º 24), con patología predominante: erosión.....	141
<i>FIGURA 47.</i>	vivienda (N.º 24), con patología predominante: erosión.....	142
<i>FIGURA 48.</i>	Revestimiento de piedras	142
<i>FIGURA 49.</i>	vivienda (N.º 29), con patología predominante: Humedad	143
<i>FIGURA 50.</i>	vivienda (N.º 29), con patología predominante: Humedad	143
<i>FIGURA 51.</i>	vivienda (N.º 29), con patología predominante: Humedad	144
<i>FIGURA 52.</i>	vivienda (N.º 29), con patología predominante: Humedad	144

<i>FIGURA 53.</i>	vivienda (N.º 30), con patología predominante: Humedad	145
<i>FIGURA 54.</i>	Revestimiento de piedras	145
<i>FIGURA 55.</i>	vivienda (N.º 30), con patología predominante: Humedad	146
<i>FIGURA 56.</i>	calle Bolognesi	146
<i>FIGURA 57.</i>	calle Bolognesi	147
<i>FIGURA 58.</i>	vivienda (N.º 35), con patología predominante: Humedad	147
<i>FIGURA 59.</i>	vivienda (N.º 35), con patología predominante: Humedad	148
<i>FIGURA 60.</i>	vivienda (N.º 36), con patología predominante: Humedad	148
<i>FIGURA 61.</i>	vivienda (N.º 27), con patología predominante: Humedad	149
<i>FIGURA 62.</i>	vivienda (N.º 27), con patología predominante: Humedad	149
<i>FIGURA 63.</i>	vivienda (N.º 27), con patología predominante: Humedad	150
<i>FIGURA 64.</i>	vivienda (N.º 28), con patología predominante: Humedad	150
<i>FIGURA 65.</i>	vivienda (N.º 28), con patología predominante: Humedad	151
<i>FIGURA 66.</i>	vivienda (N.º 28), con patología predominante: Humedad	151
<i>FIGURA 67.</i>	vivienda (N.º 29), con patología predominante: Humedad	152
<i>FIGURA 68.</i>	Revestimiento de piedras	152
<i>FIGURA 69.</i>	vivienda (N.º 31), con patología predominante: Humedad	153
<i>FIGURA 70.</i>	vivienda (N.º 31), con patología predominante: Humedad	153
<i>FIGURA 71.</i>	vivienda (N.º 31), con patología predominante: Humedad	154
<i>FIGURA 72.</i>	vivienda (N.º 46), con patología predominante: Humedad	154
<i>FIGURA 73.</i>	vivienda (N.º 46), con patología predominante: Humedad	155
<i>FIGURA 74.</i>	vivienda (N.º 45), con patología predominante: Humedad	155
<i>FIGURA 75.</i>	vivienda (N.º 44), con patología predominante: Humedad	156
<i>FIGURA 76.</i>	vivienda (N.º 44), con patología predominante: Humedad	156
<i>FIGURA 77.</i>	vivienda (N.º 43), con patología predominante: Humedad	157
<i>FIGURA 78.</i>	vivienda (N.º 43), con patología predominante: Humedad	157
<i>FIGURA 79.</i>	vivienda (N.º 43), con patología predominante: Humedad	158

<i>FIGURA 80.</i>	vivienda (N.º 43), con patología predominante: Humedad	158
<i>FIGURA 81.</i>	(N.º 41), con patología predominante: Humedad.....	159
<i>FIGURA 82.</i>	vivienda (N.º 41), con patología predominante: Humedad	159
<i>FIGURA 83.</i>	vivienda (N.º 40), con patología predominante: Humedad	160
<i>FIGURA 84.</i>	vivienda (N.º 39), con patología predominante: Humedad	160
<i>FIGURA 85.</i>	vivienda (N.º 38), con patología predominante: Humedad	161
<i>FIGURA 86.</i>	vivienda (N.º 37), con patología predominante: Humedad	161
<i>FIGURA 87.</i>	vivienda (N.º 37), con patología predominante: Humedad	162
<i>FIGURA 88.</i>	vivienda (N.º 33), con patología predominante: Humedad	162
<i>FIGURA 89.</i>	vivienda (N.º 33), con patología predominante: Humedad	163
<i>FIGURA 90.</i>	vivienda (N.º 32), con patología predominante: Humedad	163
<i>FIGURA 91.</i>	vivienda (N.º 32), con patología predominante: Humedad	164
<i>FIGURA 92.</i>	terreno cercado	164
<i>FIGURA 93.</i>	vivienda (N.º 31), con patología predominante: Humedad	165
<i>FIGURA 94.</i>	vivienda (N.º 47), con patología predominante: Erosión	165
<i>FIGURA 95.</i>	vivienda (N.º 47), con patología predominante: Erosión	166
<i>FIGURA 96.</i>	vivienda (N.º 47), con patología predominante: Erosión	166
<i>FIGURA 97.</i>	terreno criadero de pollos	167
<i>FIGURA 98.</i>	vivienda (N.º 49), con patología predominante: Humedad	167
<i>FIGURA 99.</i>	vivienda (N.º 49), con patología predominante: Humedad	168
<i>FIGURA 100.</i>	vivienda (N.º 50), con patología predominante: Eflorescencia.....	168
<i>FIGURA 101.</i>	Revestimiento de piedras	169
<i>FIGURA 102.</i>	vivienda (N.º 50), con patología predominante: Eflorescencia.....	169

RESUMEN

En las zonas costeras de Buenos Aires, las edificaciones son fuertemente atacadas por agentes externos, provocando patologías en estas edificaciones, utilizando sus fachadas como primera línea de defensa de las edificaciones; por lo tanto, su prevención en los edificios. Este tipo de patologías es muy importante prevenirlo y todo esto nos lleva al problema de conocer las patologías más comunes y su grado de severidad en las fachadas de las viviendas del malecón colon centro, Balneario de Buenos Aires. El objetivo resultante fue determinar las patologías más comunes y su gravedad en las fachadas de los edificios ubicados en la zona.

El objetivo se logrará mediante el uso de formularios de recopilación de datos y formularios de evaluación en cada edificio seleccionado, organizar todos los datos en gráficos y tablas para la comprensión contextual.

Debido a los problemas solucionados, también se planean varias propuestas para apoyar la futura construcción, además dichas reparaciones se pueden realizar de acuerdo con las especificaciones de un ingeniero. El enfoque utilizado para la recopilación de datos es utilizar intuitivamente la tabla de recopilación de datos que ayudan a organizar todos los datos antes de transferirlos a cuadros estadísticos y comprender patologías comunes. Publicar recomendaciones y análisis técnicos sobre cómo reparar las fachadas de los edificios afectados por los daños localizados más comunes.

Entre los principales hallazgos, la patología más común en las fachadas de los edificios fue la humedad, encontrada en 48 viviendas de las 50 viviendas estudiadas.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El costo anual considerado de mantenimiento y conservación de una estructura representa cerca del 2% del gasto inicial, considerando la acción en un ambiente medio. Sin embargo, cuando se presenta las estructuras sometidas a ambientes en los cuales se tiene una concentración de cloruros y dióxido de carbono inmensamente a la normal, la dificultad se manifiesta de manera pronunciada. Se ha examinado que los problemas de deterioro en este ejemplo de estructuras pueden ser considerablemente graves y que las reparaciones v posibles de realizarse en las mismas pueden ser en ocasiones costosas e implícitamente en algunos casos no ser las más adecuadas técnicamente. (Revista ALCONPAT, 2012).

Son numerosos los temas a reflexionar que pueden facilitar el comienzo de patologías en las viviendas de interés social, del mismo modo existe numerosas posibilidades de prevención y reconstrucción de los mismos, aunque únicamente sea el más conveniente. La detección certera de las causas que originan las lesiones es el paso más significativo para impedir que los efectos vuelvan a surgir y por ello no se puede determinar con improvisaciones que dificulten el progreso de reparación. (Noelia, Guillermo, 2002).

A nivel mundial la durabilidad es la capacidad que tienen las estructuras de concreto reforzado de conservar inalteradas sus condiciones físicas y químicas durante su vida útil, ante la degradación de los materiales por diferentes efectos de cargas y sollicitaciones, las cuales están previstas en su diseño estructural. (Adriana Valdés Krieg, 2017).

Según Claudia Macarena de la Fuente López (2015) Indica que la presencia de agentes agresivos tales como sales marinas, los ciclos de hielo y deshielo en zonas frías o

simplemente el agua que por medio del deterioro del concreto hace contacto con la armadura, constituye un problema bastante recurrente considerando la variada geografía de nuestro país Chile. Es por esta razón que siempre existe la inquietud de otorgar mayor protección a las estructuras, aumentando su vida útil y permitiendo que sean capaces de resistir durante su vida de servicio.

En el Perú, el concreto es el material más ampliamente utilizado en la industria de la construcción, debido a su versatilidad para adoptar prácticamente cualquier forma y también tal vez por la aparente poca necesidad de mantenimiento de las estructuras construidas con él, bajo condiciones normales, pero no se le presta suficiente atención a la durabilidad del material. En los últimos años la palabra durabilidad, ha venido ganando cada vez más importancia por el hecho de que se ha descubierto que entre mayor sea la capacidad del material de resistir los ataques de carbonatación, cloruros, sulfatos, y en especial al congelamiento y deshielo que más afecta a nuestra región de Puno. (MAMANI,2017).

En el departamento de Piura ciudad de Paita el medio marítimo es extremadamente severo para una estructura de concreto armado, ya que la mayoría presenta señales de degradación producto de varios efectos que pueden ser mecánicos, químicos y físicos. Aunque el problema más importante en la degradación del concreto es la corrosión de la armadura debido a la presencia de cloruros. Otros de los factores que debemos tener en cuenta son la calidad de los materiales y la mano de obra que se utiliza al momento de la construcción, ya que afectan muchas veces la degradación temprana de nuestra estructura. (RUESTA,2015).

En el año 2020 la población es de 78304 habitantes que residen en el balneario de Buenos Aires, distrito Víctor Larco, provincia de Trujillo, departamento de La

Libertad. Las viviendas de este sector presentan deterioro del concreto debido a las condiciones agresivas del suelo y del clima. (Johnny Segura, 2020)

Entre las diferentes causas que están originando este problema tenemos brisa marina, las altas temperaturas, ataque por sulfatos, carbonatación, corrosión inducida por cloruros.

Por dichas razones, se creyó conveniente realizar una investigación a fin de identificar las principales causas que deterioran el concreto usado en las viviendas de dicha localidad y establecer un plan de mantenimiento preventivo que permita reforzar los diferentes elementos estructurales de las viviendas y asegurar un mejor desempeño de la estructura.

1.1.1. Antecedentes:

1.1.1.1. Antecedentes Internacionales:

López Huarcaya (2020) Evaluación del nivel de deterioro de las Estructuras de Concreto y Albañilería en los Módulos de Vivienda de la Urb. Villa Médica de Juliaca. Resumen: La construcción de viviendas es una preocupación, que las autoridades y el sector privado no puede afrontarlo con soluciones definitivas; es el caso que la empresa privada en muchos lugares del país ejecuta proyectos de viviendas para su comercialización; y es el caso de la urbanización “Villa Médica” que se ha ejecutado en el año 2005, viviendas de tipo social que se ha comercializado a personas de bajos ingresos económicos. El problema que se viene generando en este complejo habitacional la ejecución y desarrollo de la presente investigación se ha procedido con su evaluación respectiva, específicamente de las estructuras de concreto, concluyéndose que sus resultados de las pruebas de resistencia a la compresión son muy bajas, en vista de que estas vienen siendo atacadas por sustancias químicas como cloruros y sulfatos, que son dañinas para el concreto; de manera similar sucede con el mortero empleado en la construcción de muros, de la misma forma su resistencia es

menor según las normas vigentes establecidas; de manera similar, los ladrillos artesanales en sus ensayos efectuados concluyen en valores que corresponde a unidades de baja calidad. En todo ello se puede concluir que la utilidad y el bajo costo de los módulos de vivienda evaluados y la falta de control de autoridades, han originado en cierta forma que sus propiedades actuales han sido sorprendidas con un engaño a todas luces visible. Del mismo modo se manifiesta que los suelos donde se han cimentado son también los que no corresponde, situación que afecta más a la durabilidad de la vivienda. Lo que me ayudo, esta tesis, es poder realizar mi propia evaluación del deterioro del concreto en las viviendas.

Cordero, Calo (2018) Influencia de humedad en deterioro superficial de viviendas ubicadas en calle patria nueva de la parroquia San José de Alluriquín.

Resumen: El siguiente trabajo investigativo se ha realizado en la calle Patria Nueva de la Parroquia San José de Alluriquín, Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, con el propósito de estudiar los tipos de humedades que perturban a las viviendas, forma de afectación y la fuente de donde provienen. Mediante los resultados de las encuestas realizado a los habitantes y análisis estadísticos, obtuvo la muestra, además selección de las viviendas que fueron estudiadas. En el proceso de la investigación, efectuaron toma de fotografías que permitieron los habitantes, de manera especial en lugares con presencia de humedad, luego analizadas cada una de estas imágenes, permitiendo determinar el tipo y sus patologías como producto de la humedad. Las evaluaciones de los daños causado por humedad efectuaron mediante análisis riguroso o de las fotografías, obtuvo diagnósticos con precisión de cada una de las viviendas, para luego proponer soluciones a cada uno de los problemas encontrados. Los estudios llevados a cabo, demostraron las fuentes de humedad es que atacan a las viviendas del

sector, son por carencia de asesoramiento técnico durante la etapa de construcción.

luego de localizar los daños, se analizaron fichas técnicas de varios productos que cumpla con las características y requerimientos necesarios para cada tipo problema, cada uno con menor o mayor grado de complejidad en la aplicación, en ocasiones requiere la implementación de un equipo técnico. Me ayudo en diferenciar los tipos de humedad que presentan en las viviendas.

Salazar, Serna (2018) Patología y diagnóstico en puente de concreto que comunica los barrios Pedregales y Parque Industrial de la ciudad de Pereira.

Resumen: La presente investigación científica hace referencia a un proyecto ejecutado en el municipio de Pereira, Risaralda; el cual tuvo como Objetivo principal, realizar un diagnóstico de las patologías y posibles mecanismos de falla que se presentan, actualmente, en el puente de concreto ubicado en la vía que comunica los barrios Pedregales y Parque Industrial de este municipio. La Metodología empleada fue de tipo Cuantitativo con visitas de campo y registro fotográfico en diferentes zonas y perspectivas del puente. Los Resultados mostraron un deterioro significativo en la estructura de concreto, que se agrava con el pasar de los días, el tráfico habitual y las condiciones medio ambientales de la zona. Las principales Conclusiones del estudio determinaron una intervención inmediata del puente; así como una correcta canalización del nacimiento de agua cercano, debido a que el afluente permanente de lixiviados genera daño irreparable y debilitamiento en la estructura, con evidencia en las eflorescencias. Esta tesis me sirvió para diferenciar los tipos de patologías de concreto que existe.

Henríquez (2016) Patología Y Propuestas De Rehabilitación De Las Viviendas Del Barrio Amazonas, Sector 2 De La Parroquia Puerto Bolívar, Cantón Machala

Resumen: El proyecto de titulación Patología y propuesta de rehabilitación de las viviendas del barrio Amazonas sector 2 de la parroquia Puerto Bolívar, cantón Machala tiene como propósito estudiar las diferentes fallas o deterioros del hormigón en los elementos estructurales y mampostería de las viviendas de este sector, generadas por el impacto de agentes físicos y químicos propios de la zona costera y plantear una alternativa de solución, prevención o mitigación del problema evidenciado. Puerto Bolívar, es un puerto muy importante para la provincia y el país, su desarrollo económico y social le ha llevado a un crecimiento significativo en infraestructura urbana, sin embargo, las condiciones climáticas, su ubicación geográfica, agentes físicos y químicos propios de zonas costeras; sumado a esto los métodos empíricos de construcción se constituyen los principales factores de incidencia en el deterioro o daño en las edificaciones del Barrio Amazona, Sector 2. Investigar los procesos patológicos de las viviendas ubicadas en zonas costeras, puntualizando el caso del barrio Amazonas 2, de la parroquia Puerto Bolívar, cantón Machala, se constituye en el propósito de este trabajo de investigación. El análisis de los factores que inciden en los daños estructurales de las viviendas y un adecuado diagnóstico de las patologías existentes, permitirá plantear acciones idóneas para la solución a este problema, asimismo contribuirá a realizar planes de prevención que mitiguen la presencia de patologías en las construcciones de hormigón, en este sector. Las viviendas en este barrio han sido construidas de forma empírica, las características de construcción observadas muestran viviendas construidas con materiales sin previo control de calidad, sin la aplicación de las normas técnicas adecuadas para edificaciones en zona costera. La presencia del salitre genera corrosión en el acero de refuerzo, agrietamiento

en paredes y desprendimiento del hormigón en paredes y columnas. La metodología de investigación para el estudio de este caso se basa principalmente en la técnica de investigación como es la observación directa, el estudio de documentos y normativas técnicas relacionadas con patologías de hormigón en viviendas construidas en zonas costeras. Considerando que el hormigón es el material más utilizado en el sector, por su capacidad de soportar esfuerzos mecánicos, sin embargo, es vulnerable a ambientes marinos, el cual puede producir deterioros en las construcciones que afectan la durabilidad y reduce la seguridad y calidad de la obra. Se realiza un estudio de la vulnerabilidad de las viviendas de hormigón contrastando con datos técnicos; los daños que presentan en diferentes elementos estructurales se registran considerando el tipo y nivel del daño. Es importante destacar que este estudio permite evaluar la situación actual de las patologías presentes en las estructuras de este sector y las causas que han generado estos daños, su correcto diagnóstico y la revisión bibliográfica sobre los factores que originan las patologías más comunes en los elementos estructurales sometidos al impacto del ambiente marino, ha permitido plantear la metodología de remodelación o reconstrucción de las viviendas, asimismo recomendar la aplicación de la normativa técnica y un adecuado control de calidad de los materiales utilizados en el proceso constructivo y el correcto mantenimiento de las viviendas para evitar el deterioro prematuro o falla que dañe la estructura y eleve niveles de riesgo para sus propietarios. De forma general, es posible confirmar que, en el diseño-construcción de las viviendas en el Sector 2 del Barrio Amazonas no se ha tenido en consideración el grado de vulnerabilidad vinculado a la exposición al ambiente marino. Esta situación ha tenido como consecuencia un nivel de daños importante en los elementos estructurales y mampostería de las viviendas del sector. Me aporato para mi tesis, como se rehabilita una vivienda con patologías en el concreto.

1.1.1.2. Antecedentes Nacionales:

Arizaga (2017) Evaluación del deterioro del concreto con contenidos variables de aire incorporado y fibras de polipropileno sometido a congelamiento a edades tempranas.

Resumen: El efecto perjudicial provocado por las bajas temperaturas en regiones frías del Perú constituye una de las principales causas de la degradación del concreto. Las bajas temperaturas pueden influir en el comportamiento del concreto de diversas maneras, dependiendo principalmente de la edad del material y de la cantidad de agua presente en el concreto. Es así que, la severidad del daño en el concreto es diferente cuando la acción se produce en el estado fresco, durante el inicio de su proceso de endurecimiento o cuando el material ya tiene cierta resistencia. Cuando el concreto se encuentra en estado endurecido, es decir cuando ya posee cierta resistencia, los cambios de temperatura que más afectan al concreto generalmente se producen en forma de reiterados ciclos de hielo-deshielo. Sin embargo, cuando el concreto se encuentra en estado fresco basta una sola congelación para causar un daño irreversible al concreto y una pérdida de resistencia considerable. Debido a ello existen una serie de recomendaciones para proteger al concreto durante el vaciado y en sus edades iniciales. Existen numerosas investigaciones acerca del fenómeno de ciclos de hielo-deshielo. El congelamiento del concreto en sus primeros días es un fenómeno menos estudiado y el cual se busca profundizar. El objetivo de este trabajo es evaluar el deterioro del concreto sometido a congelamiento a edades tempranas. Además, se busca proponer y evaluar posibles soluciones para este problema. Se sabe que el concreto con aire incorporado es resistente a los ciclos de hielo-deshielo, adicional a esto se busca apreciar su funcionamiento ante el congelamiento a edad temprana. Por otro lado, existen algunos estudios que exponen el aporte positivo de las fibras de

polipropileno ante el congelamiento. En la presente investigación se pretende hacer uso tanto del aire incorporado como de fibras de polipropileno para controlar el deterioro y la pérdida de resistencia en el concreto debido al congelamiento a edades tempranas. Para este trabajo se han realizado pruebas de congelamiento a probetas y prismas de concreto a partir de distinto tiempo desde su fabricación: a 1h, 12h y 24h de edad, comparándolas con probetas que no fueron sometidas a congelamiento. Se elaboraron muestras con contenidos variables de aire y fibra de polipropileno sometidas a estas condiciones para evaluar el aporte de estos frente a un concreto normal. Además de ensayos de resistencia a compresión, se realizaron pruebas de permeabilidad y absorción. También se elaboraron muestras que fueron sometidas a ciclos de hielo-deshielo, para los cuales se realizaron ensayos de resistencia a compresión en probetas cilíndricas y variación de dimensiones y manifestaciones físicas (fisuración) en prismas. De los resultados obtenidos se demostró que tanto el aire incorporado como la fibra de polipropileno reducen la pérdida de resistencia debido al congelamiento a edad temprana, ya que ayudan al concreto a soportar mejor las presiones y tensiones generadas por el congelamiento; mostrando también que reducen la permeabilidad, reducen la capilaridad del concreto y reducen el crecimiento de fisuras. Esta Tesis me ayudo en diferenciar los tipos de daño que presenta un concreto expuesto a ambientes con climas extremos.

Silva (2019) Nivel de deterioro estructural y propuesta de rehabilitación de reservorios de agua potable de concreto armado en la ciudad de Huaraz – año 2016.

Resumen: El presente trabajo consiste en la presentación de los resultados de las investigaciones realizadas en reservorios de concreto armado apoyados en la ciudad de Huaraz, y la propuesta de recuperación, rehabilitación, sustitución y/o demolición.

Para tal efecto se hizo la inspección de dos reservorios: el Reservorio N° 1 en el Paraje de Batán y el Reservorio N° 2 en el Paraje de Acovichay. La metodología consideró visitas preliminares y análisis visuales para su reconocimiento. Posteriormente, mediante el uso de equipos y ensayos tecnológicos en inspecciones más detalladas se determinó el origen de las patologías, así como su extensión y nivel de deterioro mediante calificaciones cualitativas. Las estructuras inspeccionadas y evaluadas presentan varias patologías evidentes, y de acuerdo a los resultados obtenidos se recomienda la demolición del Reservorio N° 1, por tener patologías extensas a nivel severo y muy severo. En el caso del Reservorio N° 2 se recomienda el uso de técnicas, materiales, procedimientos constructivos, así como equipos adecuados para los servicios de recuperación y refuerzo estructural. Las principales manifestaciones patológicas son carbonatación y sulfatación del concreto, corrosión de las armaduras, grietas y levantamiento del recubrimiento del concreto. Me sirvió para poder conocer los niveles de deterioro del concreto.

Acosta (2017) Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto armado del cerco perimétrico de la institución educativa Eleazar Guzmán Barrón N° 88013, distrito de Chimbote, provincia del Santa, Departamento de Ancash - enero 2015.

Resumen: El presente estudio consiste en conocer el estado de deterioro del cerco perimétrico de la Institución Educativa Eleazar Guzmán Barrón N° 88013 Pueblo Joven La Victoria - distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, enero - 2015". Esta investigación se comienza con la recopilación de datos empleando las hojas de inspección de campo, donde se registraron los datos de la inspección visual como: tipos de falla, nivel de severidad y daños patológicos,

adjuntando datos generales de la calle y datos del evaluador, así como nombre, antigüedad y las dimensiones de los paños del cerco perimétrico, se procesan los datos, calculado los valores el cual se ingresara las áreas afectadas y áreas totales a evaluar las cuales nos darán los porcentajes de severidad del muro de albañilería, columnas y vigas de concreto armado. Por otro lado, la metodología de trabajo que se aplicó fue del tipo evaluativo visual y a través de una ficha técnica de evaluación. Se realizó un registro estadístico de las patologías y valores de porcentajes de Muestras en Buen Estado y Muestras en Mal Estado obtenidos de las distintas muestras seleccionadas de la Institución Educativa Eleazar Guzmán Barrón N° 88013. Finalmente, la conclusión de esta investigación muestra que el resultado del cerco perimétrico en general de la I. E. Eleazar Guzmán Barrón N° 88013. Se obtuvieron los siguientes resultados fueron muestras en buen estado con un valor de 97.63 % el total de unidades de muestras en mal estado con un valor de 2.37%. Las fallas encontradas fueron del tipo funcional, que no afectan al cerco perimétrico ni a los alumnos de la Institución Educativa Eleazar Guzmán Barrón N° 88013, pues no causan daños estructurales. Con esta tesis pude aprender cómo afecta las patologías del concreto en muros de albañilería, columnas y vigas.

Yucra (2019) Problemática de la Humedad por Ascensión Capilar en el Deterioro de viviendas en la Ciudad de Juliaca.

La Urb. Alfonso Ugarte, ubicada en la zona periférica de la ciudad de Juliaca, se desarrolla en un área donde topográficamente es baja, por lo que las aguas superficiales provenientes de las lluvias drenan de manera natural a tal lugar. Las viviendas construidas en la zona son de material noble y otras de adobe; la construcción de viviendas se ha efectuado con limitada asistencia técnica, por lo que se han encontrado

serías deficiencias en el diseño, sobre todo en las cimentaciones donde las dimensiones son menores de las que se requiere; los suelos de cimentación corresponden a rellenos efectuados con residuos de la construcción y demolición sin clasificación; es así que los resultados de laboratorio por ejemplo en lo que respecta a la clasificación de suelos corresponde a suelos arcillosos (CL); con un índice de plasticidad (I_p) que da valores mayores a 17.66%, la densidad seca se máxima (DS) son menores de 1.68 gr/cm², y el CBR al 100% menor a 33.50%; todo ello corresponde a suelos de baja calidad para cimentaciones; respecto al comportamiento de aguas superficiales se ha mencionado que todo el área que ocupa la Urb. Alfonso Ugarte es la parte más baja de la ciudad, razón por la que las aguas superficiales ocupa áreas formando humedales considerables; por otro lado las aguas subterráneas se encuentran a profundidades menores de 1.45 mt. y con los estratos de suelos finos facilita que se produzca el fenómeno de ascensión capilar, que cubre alturas mayores 1.20 mt; respecto a los asentamientos en las cimentaciones éstas son preocupantes puesto que los suelos tienen baja capacidad de carga de 0.45 kg/cm², lo que ocasiona que se generen asentamientos de 2.91cm y las dimensiones menores en las zapatas aisladas han generado asentamientos diferenciales, los que se manifiesta en grietas y fisuras, que se han encontrado entre las columnas y muros; finalmente se han demostrado que las aguas y suelos están contaminados químicamente por cloruros y sulfatos que atacan con facilidad al concreto en este caso a su resistencia a la compresión, las que ha disminuido en valores mayores del 15%. Finalmente, manifiesto que se tiene lotes sin construcción, los que deben de recibir asistencia técnica para la construcción de viviendas a fin de controlar el ataque de la humedad presente por ascensión capilar de la humedad subterránea. Me sirvió para poder conocer el tipo de humedad que aparece desde el suelo.

Villanueva (2019) Determinación y evaluación de patologías del concreto en sobrecimiento, columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal José Céspedes Bravo, distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad – junio 2019.

Resumen: El cerco perimétrico del estadio municipal José Céspedes Bravo ubicado en el distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad, posee un tiempo de existencia de unos 30 años aproximadamente según registros de la municipalidad de Salaverry. En tal sentido dicha infraestructura se encuentra con deterioros progresivos debido a que posee patologías, motivo principal por la cual se desarrolló esta investigación. Donde se planteó como enunciado del problema, ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto en el sobrecimiento, columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal José Céspedes Bravo, nos permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías? La metodología utilizada fue del tipo descriptivo, nivel cuantitativo y cualitativo, no experimental y de corte transversal. La patología que resultó tener mayor presencia y afectación en la infraestructura del cerco perimétrico del estadio municipal José Céspedes Bravo, resultó ser la erosión con un 15.69% y la patología desintegración de menos importancia alcanzó un 0.14%. Además, se determinó que el área afectada por patologías llegó a un 27.08% y un área sin patologías un 72.91%. El nivel de severidad predominante de la muestra fue moderado. Me sirvió para conocer los tipos de daños desde la base en una vivienda cerca al mar.

1.1.1.3. Antecedentes Locales:

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2020) Evaluación por peligro de erosión marina en el balneario de Huanchaco. Región La Libertad, provincia Trujillo, distrito Huanchaco.

Resumen: Los peligros geológicos ocurren en cualquier región, ocasionan desastres debido a la exposición antrópica es decir afectan en diferente grado a poblaciones, vías de comunicación, infraestructura hidráulica, etc., generando altos costos en los trabajos de recuperación de las zonas afectadas, sumándose a estas consecuencias la pérdida de vidas humanas y económicas, así como la interrupción de las actividades socio-económicas y comerciales. Es por ello que este estudio tiene como objetivo evaluar y caracterizar los peligros geológicos a los que están expuestos la población del Balneario de Huanchaco, provincia de Trujillo, región La Libertad, mediante la cartografía de las unidades geológicas y geomorfológicas que predominan localmente, así como el análisis de las causas que lo originan, además de la identificación de daños y de zonas críticas expuestas a ser afectadas por dichos eventos geológicos. El balneario de Huanchaco se encuentra expuesto a peligro por flujo de detritos en el sector María del Socorro (sureste de Huanchaco), donde la población ha invadido con la construcción de sus viviendas el cauce de quebrada estacional de Huanchaco originada por la unión de las quebradas estacionales “Río Seco y León dormido”, este peligro también se identificó en el acantilado aluvial, erosionado por escorrentías superficiales en épocas de lluvias intensas, sobre el cual se asientan parte de las viviendas de la última cuadra del balneario de Huanchaco. De otro lado la erosión marina es otro tipo de peligro que ocurre en la zona de estudio, se extiende a lo largo de 3000 m de litoral costero afectando el muro del malecón y produciendo inundación marina en la carretera Víctor Larco y en la zona del Boquerón, en épocas de oleaje anómalo. La parte baja del balneario de Huanchaco se asienta sobre depósitos aluviales y marinos, con pendientes bajas a muy bajas descendentes en dirección hacia el mar. En base a la inspección geológica e identificación general de daños, elementos expuestos y análisis de causas debido a la ocurrencia de los peligros geológicos en

dicho balneario, se debe considerar las medidas de control y prevención estructural o no estructural (administrativas), recomendadas en este informe para atenuar sus efectos o impactos en la población. Me ayudo con mi tesis, para conocer la evaluación de viviendas atacadas por erosiones marinas.

Reibol (2013) Impacto ambiental generado por erosión costera en la zona litoral de Buenos Aires Norte, distrito de Víctor Larco Herrera, La Libertad, Perú.

Resumen: La erosión costera es un fenómeno común en las playas de la provincia de Trujillo que tiene como efecto principal la pérdida de la línea costera, así como diferentes impactos ambientales naturales y socioeconómicos. El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar el impacto ambiental generado por la erosión costera en la zona litoral de Buenos Aires Norte, distrito de Víctor Larco Herrera, La Libertad-Perú. El área de estudio fue georreferenciada y delimitada en dos zonas de evaluación: zona A y zona B, determinando el grado de impactos mediante la matriz de interacción (causa-efecto) de Leopold modificada; en cada estación de muestreo establecida. Se determinó en el ámbito natura-físico, un impacto negativo moderado de -70 en la zona A y un impacto negativo débil de -12 en la zona B debido a la pérdida de arena, al arrojamiento de desmonte, al deterioro de las vías de acceso, pistas y veredas, e infraestructura de viviendas; en el ámbito socioeconómico un impacto negativo moderado de -55 en la zona A y un impacto negativo débil de -6 en la zona B debido a la reducción de la población económicamente activa, la migración de pobladores y la pérdida de turismo. Me sirvió para conocer a las viviendas que estoy evaluando, cuáles son los tipos de patologías que se encuentra en esa zona.

Martín Eduardo Carrera Farro (2020) La Erosión Costera y su Impacto en el Desarrollo de Proyectos Residenciales en el Balneario de Buenos Aires Zona Norte.

Resumen: La presente investigación tiene como objetivo determinar si la erosión costera produce impacto en el desarrollo de proyectos residenciales en el balneario de Buenos Aires zona norte, mediante una metodología correlacional y análisis cualitativo de naturaleza matemático de corte transversal porque será observacional contando con un tipo de estadística descriptiva y de naturaleza analítica. se tomó como muestra a 155 personas entre pobladores del balneario Buenos Aires, empresarios del rubro de la construcción del distrito Víctor Larco y funcionarios públicos de la municipalidad distrital de Víctor Larco; el tamaño de la muestra fue determinada mediante muestreo aleatorio simple entre toda la población. Se determinó que la erosión costera produce impacto en el desarrollo de proyectos residenciales en el balneario de Buenos Aires zona norte. El nivel de la variable erosión costera es la erosión severa con un 53%. así mismo el nivel de la variable desarrollo de proyectos residenciales es de un 59%. Finalmente se deduce que, a mayor erosión costera, disminuye el desarrollo de proyecto residenciales, esto del mismo modo es influenciado en la alteración de la condición geomorfológica del suelo, la vulnerabilidad en la zona y en la degradación de la calidad urbano ambiental del sector generando en gran forma disminución de la viabilidad de proyectos residenciales, degradación del mercado inmobiliario y pérdida de las estrategias urbano ambientales en el balneario de Buenos Aires zona norte. Es por eso que es necesario contrarrestar la erosión costera para así mejorar la imagen urbana de la zona y aumentar el desarrollo de proyectos residenciales por medio de intervenciones urbanas naturales y de ingeniería lo que mejoraría en gran forma a este sector. Me ayudo para conocer el impacto que tiene las erosiones en los proyectos residenciales.

1.1.2. Bases teóricas:

1.1.2.1. Concreto:

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.

CONCRETO = CEMENTO PORTLAND + AGREGADOS + AIRE + AGUA

El cemento y el agua reaccionan químicamente uniendo las partículas de los agregados, constituyendo un material heterogéneo. Algunas veces se añaden ciertas sustancias llamadas aditivos, que mejoran o modifican algunas propiedades del concreto. (Flavio Abanto, 2017)

1.1.2.1.1 Características del concreto:

Entre los factores que hacen del concreto un material de construcción universal tenemos:

Ventajas:

- a) La facilidad con que puede colocarse dentro de los encofrados de casi cualquier forma mientras aún tiene una consistencia plástica.
- b) Su elevada resistencia a la compresión lo que le hace adecuado para elementos sometidos fundamentalmente a compresión como columnas y arcos.
- c) Su elevada resistencia al fuego y a la penetración del agua.

Desventajas:

- a) Con frecuencia el concreto se prepara en el sitio en condiciones en donde no hay un responsable absoluto de su producción, es decir el control de calidad no es tan bueno.

b) El concreto es un material de escasa resistencia a la tracción. Esto hace difícil su uso en elementos estructurales que están sometidos a tracción (como los tirantes) o en parte de sus secciones transversales (como vigas y otros elementos sometidos a flexión).

1.1.2.1.2 Tipos de concreto:

Por los múltiples usos que se le da al concreto en la construcción, como los cimientos, columnas, vigas, losas, muros de contención prefabricados industriales o pesados, bases nucleares, etc.

1.1.2.1.3 Concreto ciclópeo

Se denomina así al concreto simple que está complementado con piedras desplazadoras de tamaño máximo de 10” cubriendo hasta el 30% como máximo, del volumen total. Las piedras deben ser introducidas previa selección y lavado, con el requisito indispensable de que cada piedra, en su ubicación definitiva debe estar totalmente rodeada de concreto simple. Se usa en cimientos y sobrecimientos. (Pablo Barriga, 2010)

1.1.2.1.4 Concreto simple

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 y el agregado fino deberá rellenar los espacios entre el agregado grueso y a la vez estar recubierto por la misma pasta. Se usa para vaciar el falso piso y contrapiso. (Diego Guzmán, 2016)

1.1.2.1.5 Concreto armado

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.

El concreto armado se usa para vaciar las columnas y techos.

Consideraciones:

- Es recomendable utilizar una mezcladora que garantice la completa unión de todos los componentes. El mezclado a mano con lampa no asegura una buena calidad.
- Igualmente, es importante compactar el concreto fresco, con una vibradora. Si no se tiene este equipo, habrá que hacerlo mediante un vigoroso chuzado, utilizando una varilla de fierro y golpeando el encofrado con un martillo.
- Finalmente, es importante recalcar, que para que el concreto desarrolle una resistencia adecuada, se requiere mojarlo constantemente por lo menos durante los 7 primeros días.

(Steven, Beatrix, William, 2001)

1.1.2.2. El cemento Portland:

El cemento Portland es un producto comercial de fácil adquisición el cual se mezcla con agua, ya sea solo o en combinación con arena, piedra u otros materiales similares, tiene la propiedad de reaccionar lentamente con el agua hasta formar una masa endurecida. El cemento Portland es un polvo de color gris, más o menos verdoso. Se vende en bolsas que tienen un peso neto de 42.5Kg. (Darwin Néstor, 2015)

1.1.2.2.1 Clasificación

Los cementos Portland que se fabrican en nuestro país y que están normados por el ITINTEC, basados en normas internacionales como ASTM, y también ACI, son los siguientes:

- TIPO I: Es el cemento destinado a obras de concreto en general, en construcciones de concreto y trabajos de albañilería donde no se requieren propiedades especiales.
- TIPO IA: Este similar al anterior, pero con mayor resistencia a las heladas.
- PUZOLANICO IP: Cemento al que se ha añadido puzolana hasta en un 15%, material que le da un color rojizo y que se obtiene de arcillas calcinadas de cenizas volcánicas o de ladrillos pulverizados. La ventaja de reemplazar parte del cemento por este material, es que permite retener agua, por lo que se obtiene una mayor capacidad de adherencia. Eso retrasa, además, el tiempo de fraguado y es conveniente cuando se necesita de más tiempo, por ejemplo, para frotachar un piso de concreto.
- TIPO II: Es el cemento destinado a obras de concreto en general y en obras expuestas a la acción moderada de sulfatos o donde se requiere moderado calor de hidratación.
- TIPO IIA: Con mediana resistencia a los sulfatos y mayor resistencia a las heladas.
- TIPO III: Es el cemento de alta resistencia inicial. El concreto hecho con el cemento tipo III desarrolla una resistencia en 3 días igual a la desarrollada en 28 días por

concretos hechos con cemento tipo I o tipo II. Se recomienda usar cuando se quiera adelantar el desencofrado. Al fraguar, produce alto calor, por lo que es aplicable en climas fríos.

- TIPO IIIA: Con mayor resistencia inicial y mayor resistencia a las heladas.
- TIPO IV: Es el cemento del cual se requiere bajo calor de hidratación, recomendable para vaciados de grandes masas de concreto. Por ejemplo, en presas de concreto.
- TIPO V: Es el cemento del cual se requiere alta resistencia a la acción de los sulfatos. Las aplicaciones típicas comprenden las estructuras hidráulicas expuestas a aguas con alto contenido de alcalis y estructuras expuestas al agua de mar.

1.1.2.2.2 Fraguado y endurecimiento

La fragua es la pérdida de la plasticidad que sufre la pasta de cemento. Hay 2 etapas de fraguado. (Mena Ferrer, 1994)

1.1.2.2.3 Fraguado inicial:

Condición de la pasta de cemento en que se aceleran las reacciones químicas, empiezan el endurecimiento y la pérdida de la plasticidad, midiéndose en términos de la resistencia a deformarse

1.1.2.2.4 Fraguado final:

Se obtiene al término de la etapa de fraguado inicial, caracterizándose por endurecimiento significativo y deformaciones permanentes.

1.1.2.2.5 Calor de hidratación

Durante el proceso de endurecimiento se producen reacciones que generan calor. Al vaciar grandes volúmenes de concreto y cuando el calor no puede liberarse fácilmente resulta un factor a tenerse muy en cuenta; la temperatura que genera la hidratación llega a los 50°C en presas, algunos investigadores han observado temperaturas mayores.

1.1.2.3. El agua:

1.1.2.3.1 El agua en el concreto

El agua es un elemento fundamental en la preparación del concreto, estando relacionado con la resistencia, trabajabilidad y propiedades del concreto endurecido. (Enrique Rivva, 2015)

1.1.2.3.2 Requisitos que debe cumplir

El agua a emplearse en la preparación del concreto, deberá ser limpia y estará libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, material orgánico y otras sustancias que puedan ser nocivas al concreto o al acero. Cuando la mezcla no es manejable y se incrementa la cantidad de agua, se pierden propiedades importantes del concreto.

- No debe presentar espuma cuando se agita.
- No debe utilizarse en otra cosa antes de su empleo en la construcción.
- El agua de mar no es apropiada para la preparación del concreto debido a que las sales que contiene pueden corroer el fierro.

1.1.2.3.3 Relación Agua/Cemento:

El factor más importante que determina prácticamente la resistencia del concreto, es la relación agua/cemento, es decir, la cantidad de cemento incorporado en la mezcla. No es, pues, solamente la cantidad de cemento la que determina la resistencia. Mientras menor sea la relación agua/cemento, mayor es la resistencia que cabe esperarse. La relación agua-cemento se expresa, por lo general, en litros de agua por saco de cemento. (Mena Ferrer, 1994)

1.1.2.4. Agregados:

Llamados también áridos, son materiales inertes que se combinan con los aglomerantes (cemento, cal, etc.) y el agua formando los concretos y morteros. La importancia de los agregados radica en que constituyen alrededor del 75% en volumen, de una mezcla típica de concreto. Por lo anterior, es importante que los agregados tengan buena resistencia, durabilidad y resistencia a los elementos, que su superficie esté libre de impurezas como barro, limo y materia orgánica, que puedan debilitar el enlace con la pasta. (Enrique López, 2015)

1.1.2.4.1 Clasificación

Se clasifica en agregados finos y agregados gruesos.

1.1.2.4.2 Agregados finos

Se considera como agregados finos a la arena o piedra natural finamente triturada, de dimensiones reducidas y que pasan el tamiz 9.5 mm (3/8") y queda retenido en el tamiz 74 mm (N°200) que cumple con los límites establecidos en la norma ITINTEC 400.037.

Granulometría

La granulometría seleccionada deberá ser preferentemente continua, con valores retenidos en las mallas N°4, N°8, N°16, N°30, N°50 y N°100 de la serie de Tyler. 2. El agregado no deberá retener más del 45% en dos tamices consecutivos cualesquiera.

Tabla 1.

Especificaciones de la granulometría agregados finos

<u>MALLA</u>	<u>PORCENTAJE QUE PASA</u>
3/8"	100%
N°4	95-100%
N°8	80-100%
N°16	50-85%
N°30	25-60%
N°50	10-30%
N°100	2-10%

Fuente: ITINTEC 400.037, 2018

La arena gruesa

Sus partículas tienen un tamaño máximo de 5 mm. Y se utiliza en la preparación de la mezcla para asentar los ladrillos y en la preparación del concreto.

- Cuando se utilice en la mezcla para asentar ladrillos, debe estar seca antes de su uso. Así impedirá que al entrar en contacto con el cemento se inicie la fragua (Endurecimiento de la mezcla) antes de tiempo.
- Se vende por metros cúbicos (m³).



FIGURA 1. Arena Gruesa

Fuente: CONTROL DEL CONCRETO EN OBRA, 2010)

La arena fina

Sus partículas deben tener un tamaño máximo de 1 mm. Se utiliza en la preparación de mezcla para tarrajeo de muros, para cielos rasos y para mortero de asentado de ladrillo caravista.

- La arena fina debe estar seca antes de preparar la mezcla, no debe mojarse antes de su uso. Esto impediría una buena mezcla y, al contacto con cemento, se iniciaría la fragua antes de tiempo.
- No debe contener tierra, es decir, no debe ensuciar las manos. No debe contener mica, es decir, no debe brillar al sol. No debe tener sal ni una apariencia muy oscura; debe estar libre de impurezas y materia orgánica (raíces, tallos, excrementos, etc.). Además, no debe tener olor alguno.
- Por ningún motivo debe utilizarse arena de mar, porque contiene abundante cantidad de sal.
- Se vende por metros cúbicos (m³).



FIGURA 2. Arena Fina

Fuente: CONTROL DEL CONCRETO EN OBRA, 2010

1.1.2.4.3 Agregados gruesos

Se define como agregado grueso al material retenido en el tamiz 4.75 mm. (N° 4) y cumple los límites establecidos en la NTP 400.037. El agregado grueso podrá consistir de grava natural o triturada (canto rodado), piedra partida o chancada, o agregados metálicos naturales o artificiales. El agregado grueso empleado en la preparación de concretos livianos podrá ser natural o artificial.

Granulometría

La granulometría seleccionada deberá ser de preferencia continua.

La granulometría seleccionada deberá permitir obtener la máxima densidad del concreto, con una adecuada trabajabilidad y consistencia en función de las condiciones de colocación de la mezcla.

La granulometría seleccionada no deberá tener más del 5% del agregado retenido en la malla de 11/2" y no más del 6% del agregado que pasa la malla de 1/4".

N°	TAMAÑO	% que pasa por los tamices normalizados													
		100 mm	90 mm	75 mm	63 mm	50 mm	37,5 mm	25 mm	19mm	12,5mm	9,5 mm	4,75 mm	2,36 mm	1,18mm	
A.S.T.M	NOMINAL	4"	3.5"	3"	2.5"	2"	1.5"	1"	¾"	½"	3/8"	Nº4	Nº8	Nº16	
1	31/2" - 11/2"	100	90-100		25-60		0-15		0-5						
2	21/2" - 11/2"			100	90-100	35-70	0-15		0-5						
3	2"-1"				100	90-100	35-70	0-15		0-5					
357	2"Nº4				100	95-100		35-70		10-30		0-5			
4	11/2"-¾"					100	90-100	20-55	0-15		0-5				
467	11/2"-Nº4					100	95-100		35-70		10-30	05			
5	1"-½"						100	90-100	20-55	0-10	0-5				
56	1"-3/8"						100	90-100	40-85	10-40	0-15	05			
57	1"-Nº4						100	95-100		25-60		0-10	0-5		
6	¾"-3/8"							100	90-10	20-55	0-15	0-5			
67	¾"-Nº4							100	90-100		20-55	0-10	0-5		
7	½"-Nº4								100	90-100	40-70	0-15	0-5		
9	3/8"-Nº8									100	85-100	10-30	0-10	0-5	

FIGURA 3. Especificaciones de la granulometría agregado gruesos

Fuente: NTP 400.037, 2018

Gravas o canto rodado

NTP 400.011 Comúnmente llamados “canto rodado”, es el conjunto de fragmentos pequeños de piedra provenientes de la disgregación natural de las rocas por acción del hielo y otros agentes atmosféricos, encontrándoseles corrientemente en canteras y lechos de ríos depositados en forma natural. Cada fragmento ha perdido sus aristas vivas y se presentan en forma más o menos redondeada.

- Las gravas pesan de 1600 a 1700 Kg/m³

Piedra partida o chancada

Se denomina así al agregado grueso obtenido por la trituración artificial de rocas o gravas. Como agregado grueso se puede usar cualquier clase de piedra partida siempre que sea limpia, dura y resistente. Su función principal es la de dar volumen y aportar su propia resistencia. Los ensayos indican que la piedra chancada o partida da

concretos ligeramente más resistentes que los hechos con piedra redonda NTP 400.011.

Se vende en tamaños máximos de 1", 3/4" y 1/2" y su elección depende del lugar de la estructura donde se le empleará

- Se vende por metros cúbicos (m³).
- Esta piedra debe ser de alta resistencia; no debe tener una apariencia porosa o romperse fácilmente.
- No debe tener arcilla, barro, polvo, ni otras materias extrañas.
- Antes del mezclado, es recomendable humedecerla para limpiarla del polvo y para evitar que absorba agua en exceso.
- El peso de la piedra chancada se estima en 1450 a 1500 Kg/m³.



FIGURA 4. Piedra Chancada

Fuente: CONTROL DEL CONCRETO EN OBRA, 2010)

1.1.2.4.4 **Hormigón**

La NTP 400.011 define al hormigón como al material compuesto por una mezcla que contiene arena gruesa y piedra en proporciones similares. Su costo es más económico que comprar ambos materiales por separado, pero sólo debe usarse para preparar

concretos de baja resistencia, como, por ejemplo, para los cimientos, los Sobrecimientos y el falso piso.

- El hormigón deberá estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, sales, álcalis, materia orgánica u otras sustancias dañinas para el concreto.
- Al comprar el hormigón, hay que tener cuidado que las proporciones de arena y piedra sean más o menos similares y que las piedras no sobrepasen 1” de diámetro o lado.
- No debe utilizarse en el vaciado de elementos de concreto armado como columnas, vigas, zapatas, techos, muros de contención, etc.
- Se vende por metros cúbicos (m³).

1.1.2.4.5 Aditivos

Los aditivos son materiales distintos del agua, del agregado o elementos del cemento que son utilizados como componente del concreto, estos son añadidos antes o durante el mezclado, generalmente son líquidos y se combinan con el agua de mezcla tienen como finalidad modificar una o varias propiedades del concreto. No necesariamente son productos químicos, materiales naturales o artificiales que modifiquen el proceso del fraguado del concreto con el propósito de mejorar la calidad del concreto. Podemos clasificar a los aditivos en dos grupos, los aditivos naturales y los aditivos artificiales. (Enrique Pasquel, 2011)

Aditivos artificiales:

Fabricados en laboratorios, de los principales tenemos: Acelerantes, Retardadores, Plastificantes, Adherentes, Impermeabilizantes, Aire Incorporado artificialmente.

Los aditivos según la NTC 1299 se clasifican en:

- Tipo A: Plastificante. Permite disminuir la cantidad de agua necesaria para obtener una determinada consistencia del concreto.
- Tipo B: Retardante. Demora el tiempo de fraguado del concreto.
- Tipo C: Acelerante. Acelera tanto el fraguado como la ganancia de resistencia a edad temprana del concreto.
- Tipo D: Plastificante retardante. Permite disminuir la cantidad de agua necesaria para obtener una mezcla con determinada consistencia y retardar su fraguado.
- Tipo E: Plastificante acelerante. Permite disminuir la cantidad de agua necesaria para obtener una mezcla con determinada consistencia y acelerar tanto el fraguado como la resistencia a edad temprana.
- Tipo F: Superplastificante. Permite la reducción del agua de mezcla en más de un 12% para obtener determinada consistencia en el concreto.
- Tipo G: Superplastificante retardante. Permite la reducción del agua de mezcla en más de un 12% para obtener determinada consistencia en el concreto y además retardar su fraguado.
- Tipo H: Superplastificante acelerante. Permite la reducción del agua de mezcla en más de un 12% para obtener determinada consistencia en el concreto y acelerar tanto el fraguado como la resistencia a edad temprana.

Tipo A: Plastificante

Permite disminuir la cantidad de agua necesaria para obtener una determinada consistencia del concreto. Se adicionan a aquellos concretos de bajo asentamiento y baja relación agua/material cementante para producir un concreto de consistencia fluida, con alto asentamiento, pero trabajable, que se pueda colocar con poca o ninguna

vibración. Su empleo ayuda además a minimizar la exudación y a disminuir la segregación, siempre y cuando sea bien colocado. Su característica principal es aumentar la manejabilidad del concreto fresco, y/o reducir la cantidad de agua utilizada para un asentamiento determinado. Las aplicaciones más comunes del concreto fluido son: en secciones muy delgadas, áreas con poco espaciamiento del acero de refuerzo, bajo el agua, concreto bombeado, para reducir la presión de bombeo, en áreas donde no se pueden usar los métodos convencionales de consolidación.

Tipo B: Retardante

Se usan para prolongar la tasa de fraguado del concreto, aunque también son muy útiles para disminuir la pérdida de asentamiento y extender la trabajabilidad, especialmente antes de la colocación de la mezcla en ambientes con altas temperaturas. Estos aditivos se emplean básicamente en la colocación del concreto en época de calor, contrarrestando el efecto acelerante de la alta temperatura cuando se desea suprimir el efecto de las reanudaciones de trabajo y para el transporte del concreto a grandes distancias.

Tipo C: Acelerante

Son utilizados para aumentar la tasa de hidratación y el desarrollo de la resistencia del concreto a edades tempranas. El uso difundido de los acelerantes a base de cloruro de calcio ha proporcionado muchos datos y experiencia sobre su efecto en las propiedades del concreto, por lo que se debe tener especial cuidado al emplearlo, determinando la cantidad máxima de iones cloruro, puesto que el cloruro de calcio puede promover un aumento de la contracción por secado, corrosión potencial de la armadura, decoloración (oscurecimiento del concreto), generando daños a la estructura. Este tipo

de aditivos generalmente se usa para acabados más rápidos de placas, colocación del concreto en clima frío, reducción de tiempos de desencofrado, prefabricados, sellado, impermeabilización y obturación de grietas y ventanas de agua, entre otros.

Tipo D: Plastificante retardante

Este aditivo busca fusionar las propiedades de dos sustancias, una de plastificante (acción primaria) y la otra de retardante (acción secundaria), así se aprovechan los dos efectos permitiendo controlar la pérdida acelerada de manejabilidad. Este aditivo es utilizado en plantas de mezcla porque permite alcanzar y sobrepasar la resistencia de diseño, así como satisfacer los requerimientos de manejabilidad.

Tipo D: Plastificante acelerante

Son una variedad de aditivos que cumplen una doble función: plastifican la mezcla aumentando su manejabilidad, permitiendo una colocación y compactación más fácil y aceleran la ganancia de resistencia a edad temprana.

Tipo D: Superplastificante

Los superplastificantes son aditivos de una categoría superior a la de los plastificantes. Permiten dosificaciones hasta 5 veces mayores sin alterar significativamente el tiempo de fraguado ni el contenido de aire del concreto. La aplicación práctica de estos aditivos se encuentra en la elaboración de mezclas con altas resistencias, con un porcentaje de cemento balanceado, sin problemas de contracción y fisuramiento de aquellas que contienen cemento en exceso. Otras aplicaciones inmediatas de las mezclas fluidas se dan en el bombeo del concreto, la colocación de concreto tipo tremie

y en elementos esbeltos y/o densamente armados, entre otros, pues el desempeño es muy alto compensando de esta manera los costos.

Tipo G: Superplastificante retardante

Permite la reducción del agua de mezcla en más de un 12% para obtener determinada consistencia en el concreto y además retardar su fraguado. Estos aditivos resultan ideales para concreto premezclado que necesita largos tiempos de transporte. En su desempeño se asemejan a los estabilizadores, pero con un poder reductor de agua que nunca será alcanzado por un estabilizador. En ese sentido, este tipo de aditivos son polifuncionales.

Tipo H: Superplastificante acelerante

Permite la reducción del agua de mezcla en más de un 12% para obtener determinada consistencia en el concreto, y acelerar tanto el fraguado como la resistencia a edad temprana. Estos aditivos han sido diseñados para lograr la máxima dispersión posible; sin embargo, su efecto es de corta duración. Son ideales para aplicaciones como elementos prefabricados (dovelas, vigas, pilotes etc.). Incluso algunos de estos compuestos llevan también acelerantes que permiten alcanzar hidrataciones rápidas y resistencias mecánicas muy elevadas.

DOSIFICACIONES				PARA UNA BOLSA DE CEMENTO YURA IP					PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO CON CEMENTO YURA IP							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES		Especif.	Resistencia 28 días f'c Kg/cm2	RENDIMIENTO POR M ³ DE CONCRETO	VOLUMENES					Tamaño de piedra	VOLUMENES					
					CEMENTO YURA IP (bolsas)	AGUA (Litros)	Hormigón (Pies ³)	ARENA (Pies ³)	PIEDRA (Pies ³)		CEMENTO YURA IP (bolsas)	AGUA (Litros)	ARENA (M ³)	PIEDRA (M ³)	Hormigón (M ³)	
CIMENTACION	CIMENTOS CORRIDOS	CON PIEDRA GRANDE 8"	100	0.175	1	30.00		3.00	5.00	1"	5.7	171	0.49	0.81		
			100	0.175	1	31.00	7.00				5.7	177			1.13	
		CON PIEDRA MEDIANA 6"	140	0.150	1	29.50		2.00	4.00	1"	6.7	197	0.38	0.75		
			140	0.150	1	30.00	6.00				6.7	200			1.13	
	FALSA ZAPATA	CON PIEDRA MEDIANA 6"	140	0.150	1	29.50		2.00	4.00	1"	6.7	197	0.38	0.75		
	ZAPATA CON O SIN REFUERZO		175	0.134	1	27.50		2.50	3.50	1"	7.5	205	0.53	0.74		
SOBRECIMIENTO	SOBRECIMIENTO	CON PIEDRA MEDIANA 4"	140	0.150	1	29.50		2.00	4.00	1"	6.7	197	0.38	0.75		
			140	0.150	1	30.00	6.00				6.7	200			1.13	
		CONCRETO SIMPLE	140	0.150	1	29.50		2.00	4.00	1"	6.7	197	0.38	0.75		
			175	0.134	1	27.50		2.50	3.50	1"	7.5	205	0.53	0.74		
	CON REFUERZO		175	0.131	1	27.50		2.50	3.00	3/4"	7.6	210	0.54	0.65		
			175	0.134	1	27.50		2.50	3.50	1"	7.5	205	0.53	0.74		
			175	0.131	1	27.50		2.50	3.00	3/4"	7.6	210	0.54	0.65		
			175	0.131	1	27.50		2.50	3.00	1"	7.5	205	0.53	0.74		
ELEMENTOS VERTICALES	COLUMNAS Y PLACAS		210	0.113	1	26.00		2.00	3.00	1"	8.8	230	0.50	0.75		
			210	0.110	1	26.00		2.00	2.50	3/4"	9.1	236	0.51	0.64		
			210	0.109	1	26.00		2.00	2.00	1/2"	9.2	239	0.52	0.52		
			280	0.096	1	21.50		1.50	2.50	1"	10.4	224	0.44	0.74		
			280	0.093	1	21.50		1.50	2.00	3/4"	10.8	231	0.46	0.61		
			280	0.092	1	21.50		1.50	2.00	1/2"	10.9	234	0.46	0.62		
	MUROS DE CONTENCIÓN	CONCRETO CICLOPEO	CON PIEDRA GRANDE 8"	140	0.150	1	29.50		2.00	4.00	1"	6.7	197	0.38	0.75	
			CON PIEDRA MEDIANA 6"	175	0.134	1	27.50		2.50	3.50	1"	7.5	205	0.53	0.74	
		CONCRETO REFORZADO		175	0.134	1	27.50		2.50	3.50	1"	7.5	205	0.53	0.74	
				210	0.113	1	26.00		2.00	3.00	1"	8.8	230	0.50	0.75	
				210	0.110	1	26.00		2.00	3.50	3/4"	9.1	236	0.51	0.90	
				280	0.096	1	21.50		1.50	2.50	1"	10.4	224	0.44	0.74	
				280	0.093	1	21.50		1.50	2.00	3/4"	10.8	231	0.46	0.61	
				280	0.092	1	21.50		1.50	2.00	1/2"	10.9	234	0.46	0.62	
ELEMENTOS HORIZONTALES	FALSO PISO		100	0.175	1	30.00		3.00	5.00	1"	5.7	171	0.49	0.81		
			100	0.175	1	31.00	7.00				5.7	177			1.13	
	PISO	140	0.150	1	29.50		2.00	4.00	1"	6.7	197	0.38	0.75			
	VIGAS, LOSAS MACIZAS Y TECHOS ALIGERADOS		175	0.134	1	27.50		2.50	3.50	1"	7.5	205	0.53	0.74		
			210	0.113	1	26.00		2.00	3.00	1"	8.8	230	0.50	0.75		
			210	0.110	1	26.00		2.00	2.50	3/4"	9.1	236	0.51	0.64		
			280	0.096	1	21.50		1.50	2.50	1"	10.4	224	0.44	0.74		
			280	0.093	1	21.50		1.50	2.00	3/4"	10.8	231	0.46	0.61		
			280	0.092	1	21.50		1.50	2.50	1/2"	10.9	234	0.46	0.77		
	ELEMENTOS INCLINADOS	GRADAS	CONCRETO CICLOPEO	CON PIEDRA MEDIANA 6"	140	0.150	1	29.50		2.00	4.00	1"	6.7	197	0.38	0.75
				175	0.134	1	27.50		2.50	3.50	1"	7.5	205	0.53	0.74	
		ESCALERAS REFORZADAS	CONCRETO SIMPLE	175	0.134	1	27.00		2.50	3.50	1"	7.5	201	0.53	0.74	
				175	0.134	1	27.00		2.50	3.50	1"	7.5	201	0.53	0.74	
				210	0.113	1	26.00		2.00	3.00	1"	8.8	230	0.50	0.75	
			210	0.110	1	26.00		2.00	2.50	3/4"	9.1	236	0.51	0.64		
			280	0.096	1	21.50		1.50	2.50	1"	10.4	224	0.44	0.74		
			280	0.093	1	21.50		1.50	2.00	3/4"	10.8	231	0.46	0.61		
	280	0.092	1	21.50		1.50	2.00	1/2"	10.9	234	0.46	0.62				

FIGURA 5. Dosificación

Fuente: (MANUAL DE CONSTRUCCION, 2014)

1.1.2.5. Definición de patologías:

La Patología en la estructura se definen cómo las diferentes manifestaciones (fisuras, agrietamientos, aplastamientos, etc.) que se presentan en las estructuras y tabiques de ladrillos ante la presencia de problemas generados por la mala praxis constructiva, ataque de agentes externos (lluvias, sismo, etc.), mala calidad de las unidades de albañilería, entre otros, las cuales eventualmente pueden ocasionar el colapso de la obra, visto y considerando que en la mayor parte de las viviendas autoconstruidas empíricamente , son del tipo de albañilería confinada, aunque mal concebida y peor construida. (Pérez J, 2009)

1.1.2.6. Patologías del concreto:

Las patologías del concreto pueden definirse como el estudio sistemático de los procesos y características de las (enfermedades) o los (defectos y daños) que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y sus remedios. El concreto puede sufrir (defectos o daños), que alteren su estructura interna y su comportamiento. Algunas de ellas pueden ser congénitas, es decir estuvieron presentes desde su concepción y/o construcción; otras pueden haberse contraído durante alguna etapa de su vida útil; y otras pueden ser consecuencia de accidentes. Las enfermedades se manifiestan mediante unos síntomas que están representados por fenómenos que exhiben el concreto, tales como manchas, cambio de color, hinchamientos, fisuras pérdida de masa, u otros. (Leyton A, Galvis J, Reyes I, Sarria P, Chamorro D, 2014)

1.1.2.7. Patología en la estructura de albañilería confinada:

Las patologías en la albañilería confinada son daños y/o defectos que aparecen en las edificaciones por diferentes factores. Pueden ser estos defectos propios de las piezas, de los morteros o provocados por agentes externos. También pueden aparecer defectos debidas a movimientos estructurales, por estar afectados las cimentaciones u otros elementos constructivos. Estos problemas pueden originarse durante el proceso de fabricación de las piezas, o en la puesta en obra o durante la vida útil de la edificación.

1.1.2.8. Tipos o clases de patologías en estructuras de albañilería confinada:

Patologías físicas

Son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas y condensaciones. Las causas físicas más comunes son: Humedad, Erosión y Suciedad.

Patologías mecánicas

Las lesiones mecánicas son aquéllas en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas, separaciones de materiales o elementos constructivos. Podemos dividir este tipo de lesiones en cinco apartados diferenciados: Deformaciones, Grietas, Fisuras, Desprendimiento y Erosiones mecánicas.

Patologías químicas

Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico. El origen de las lesiones químicas suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reducen su durabilidad. Se denominan eflorescencias, oxidaciones o corrosiones.

(Broto C. 2009)

1.1.2.9. Descripción de las patologías:

Erosión

La erosión se define como la desintegración progresiva de un sólido por cavitación, abrasión o acciones químicas. (De La Cruz J. 2015)

Eflorescencia

Las eflorescencias consisten en la aparición de manchas blancas debidas a depósitos salinos, que suelen aparecer en su superficie, cualquiera que sea su origen, en un momento determinado. El agua o humedad que circula por la red capilar del ladrillo contiene disueltas sales, fundamentalmente sulfatos, que pueden alcanzar la superficie del ladrillo y precipitarse en ella como manchas blancas más o menos extendidas. (Espinoza F. 2014)

Grieta

Es toda aquella abertura incontrolada de un elemento superficial que afecta a todo el espesor del muro. (Vazaga V. 2012)

Fisuras

Abertura que afecta a la superficie del elemento o su acabado superficial. (Pía J, Leticia P, 2009)

Distorsión

La distorsión es el cambio de alineamiento no deseado en una estructura. (Mejía S. 2013)

Segregación:

Segregación del hormigón es la separación de sus componentes una vez amasado provocando que la mezcla de hormigón fresco presente una distribución de sus partículas no uniformes. La segregación puede originar hormigones con superficie mal acabadas. (Cereceda A, 2015)

Humedad:

La humedad es un tipo de patología muy común, se refiere a la penetración de líquidos generalmente agua, en zonas no deseadas, produciendo humedad localizada y degradación de las propiedades de los materiales. La forma en la que el agua asciende al cerramiento de la edificación puede tener diversas causas:

- Porosidad del material
- Fisuración
- Discontinuidades en la estructura

Además, la presencia de humedad por cualquier tipo de causa, dentro de una edificación puede tener las siguientes consecuencias:

- Efectos antiestéticos o desagradables a los sentidos.
- Daños de elementos no estructurales.
- Disgregaciones, disociaciones y descomposiciones físicas, químicas, biológicas sobre los materiales en que aparece.
- Daño directo a las armaduras de refuerzo de elementos estructurales al estar en contacto con agua y oxígeno.
- Ambientes nocivos para la salud.

Polvo:

El viento deposita polvo sobre las superficies del concreto. En zonas de escasa lluvia, como ciudades al borde de zonas desérticas, llega en algunos casos a „colorear“ el concreto. En general, es el polvo muy fino el que se adhiere más firmemente a la superficie rugosa del concreto.

En este problema es fundamental la capacidad de lavado de las superficies por el agua de lluvia, que crean zonas de muy difícil o imposible limpieza, como por la influencia de la inclinación de la superficie. La suciedad es uno de los defectos más frecuentes y visibles de los paramentos de concreto.

Se debe a que las partículas en suspensión en el aire se depositan sobre el material de las fachadas. Esta acción se produce por sedimentación en las más gruesas que por acción capilar o electrostática, cuando su grosor es inferior al micrón. Ejemplo del primer caso son los polvos minerales y del segundo los componentes del humo de las chimeneas. Eventualmente, la lluvia produce una acción de lavado sobre la superficie del concreto, que no es uniforme en toda ella; limpia la suciedad con modificaciones del color. Para proteger el concreto de la suciedad se requiere efectuar una limpieza periódica, de manera similar a lo que se realiza con estructuras de otro tipo de materiales.

Corrosión de armadura:

La corrosión del acero es el ataque destructivo del material por reacción química o electroquímica cuando éste interactúa con el medio ambiente. Implica graves riesgos cuando se trata de acero estructural, es decir, cuando estamos hablando de varilla que forma parte de una estructura de concreto. La razón por la que se presenta este

fenómeno se debe a que el acero es una aleación de hierro y carbono. El estado natural del hierro generalmente es un óxido llamado hematita, este mineral sufre un proceso de refinación para liberar al hierro del oxígeno aplicando una gran cantidad de energía en forma de calor. Por esta razón, el acero tratará de regresar a su estado primitivo y de menor energía, es decir, en forma de óxido. Cuando las varillas de acero están embebidas en el concreto éstas se encuentran protegidas de la corrosión gracias al recubrimiento de concreto que forma una barrera contra la acción del agua y el oxígeno presentes en el medio. Este recubrimiento es eficaz en función de su espesor y de la calidad del concreto. En los ambientes marinos, el ingreso de iones cloruro a través de los poros del concreto induce a la corrosión del acero principalmente cuando las estructuras están sujetas a periodos de humedad y secado. En estos ambientes los iones tienden a destruir la capa de óxido que pasiva al refuerzo.

de tal manera que la superficie del acero se activa produciendo una corrosión en un punto específico (corrosión localizada por picadura). Independientemente de las causas, cuando el acero de refuerzo se corroe se disminuye su sección transversal y al mismo tiempo la herrumbre que se produce alrededor del material propicia aumentos de volumen que se traducen en tensiones provocando agrietamientos en el concreto, además de disminuir la adherencia y la resistencia del material. Las manifestaciones externas de una corrosión avanzada de la varilla en una construcción, son: manchas de óxido en la superficie del concreto, agrietamientos acompañados de delaminación o incluso desprendimiento del recubrimiento. Si el proceso continúa llegará un momento en el que la varilla desaparecerá por completo y, desde luego, pone en riesgo la estructura. A través de las investigaciones se han llegado a establecer los factores principales que influyen en el desarrollo del proceso de corrosión en el acero de refuerzo del concreto, siendo estos factores que dependen directamente de la calidad

del concreto: la relación agua/cemento, la cantidad y tipo de cemento usado, características de los agregados y su proporción, uso de aditivos, la compactación, el curado, la porosidad y permeabilidad, entre otros.

Factores que dependen del uso de la estructura, como son: sollicitaciones accidentales o diferentes a las calculadas originalmente, cambio de uso de suelo.

Factores dependientes del entorno de servicio: temperatura, humedad relativa, contaminación ambiental, vientos dominantes, presencia de iones cloruro, etc. Todos estos factores en forma aislada o combinada resultan en una estructura con mayor o menor durabilidad. En general, para alcanzar un concreto durable será necesario cuidar que los componentes del material sean sanos y resistentes además de vigilar los métodos empleados; las técnicas de compactación y curado aplicadas; así como el considerar las características del entorno en el que se construye la estructura, las condiciones de contacto y de servicio. (León A, 2013).

1.1.2.10. Evaluación y Diagnóstico Patológico de la Estructura:

Fue el conjunto de pasos a seguir para una correcta identificación de las patologías que comprometan su resistencia, estabilidad y durabilidad en el tiempo. Queda claro que la evaluación y diagnóstico patológico de una estructura es una tarea compleja que requiere destrezas y conocimientos sobre los materiales y el comportamiento estructural. La observación permite determinar las causas de las manifestaciones de daño que pocas veces se encuentran de manera evidente y más cuando se trata de una combinación de circunstancias. (Muñoz A, 2001).

1.1.2.11. Inspección preliminar:

Se ha recorrido el inmueble y mediante una detallada observación forme una idea clara y precisa del estado general y a evaluar el tipo de patologías que lo afectan a los muros, columnas y vigas. Tuvo como propósito evaluar de manera inicial las condiciones en que se encuentra la edificación. En la inspección preliminar se reporta la apariencia general de los daños, áreas afectadas de la estructura.

1.1.2.12. Inspección Visual Detallada:

Fue una evaluación minuciosa de la edificación, esta se realiza después de haber ubicado las zonas afectadas por fallas y deterioros estructurales. En esta se lleva a cabo la caracterización de las patologías. Con la inspección visual detallada se obtendrá un levantamiento gráfico de las patologías en la edificación. El propósito de realizar un detallado inventario de los daños mediante un levantamiento gráfico, es determinar el grado de compromiso de la edificación por tales efectos. La realización de este levantamiento grafico se hace después de la elaboración de planos de la estructura a escala. Con los planos se realiza un detallado levantamiento de daños transcribiendo en ellos 41 todas las afectaciones que presente la edificación. Se deben efectuar las anotaciones lo más precisas posibles indicando el área afectada, la longitud que cubre el daño, tamaño de las fisuras, características principales, zonas de humedades y manifestaciones externas de daño.

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida el análisis del deterioro del concreto armado permitirá establecer estrategias de prevención para reducir sus patologías en las viviendas del malecón Colón Centro, en el balneario de Buenos Aires distrito de Víctor Larco 2022?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Identificar las patologías al concreto armado y proponer estrategias de prevención para reducir su deterioro en las viviendas del malecón Colón Centro, en el balneario de Buenos Aires distrito de Víctor Larco 2022.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar las patologías del concreto armado en las viviendas del malecón Colón Centro, en el balneario de Buenos Aires distrito de Víctor Larco.
- Determinar el área afectada por las patologías encontradas en cada una de las viviendas.
- Determinar la patología con mayor frecuencia de afectación en las viviendas.

1.3.3. Hipótesis

1.3.3.1. Hipótesis general

- Las estrategias de prevención permiten reducir el deterioro del concreto armado en las viviendas del malecón Colón Centro, en el balneario de Buenos Aires distrito de Víctor Larco.

1.3.3.2. Hipótesis específicas

- La carbonatación influye considerablemente en el deterioro del concreto armado de las viviendas.
- El ataque de sulfatos contribuye al deterioro del concreto armado de las viviendas.
- Las altas temperaturas afectan al concreto armado de las viviendas.
- El salitre disminuye el tiempo de vida de las viviendas.
- La humedad deteriora el concreto de las viviendas

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

2.1.1. Según su naturaleza:

El estudio es cualitativo porque se logra detallar las dimensiones, áreas, tipos, frecuencia e influencia de las patologías en la valoración técnica de los frontis de las edificaciones.

2.1.2. Según la finalidad:

Esta investigación es aplicada, porque se plantearon estrategias para determinar la cantidad y tipos de lesiones en los frontis de las edificaciones, aplicándolas a un ambiente delimitado y específico.

2.1.3. Según su carácter

La población corresponde a todas las viviendas del Balneario de Buenos Aires.

La muestra seleccionada corresponde a las viviendas del Malecón Colón Centro, comprendido entre las calles Orbegoso y Tacna.

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

La población corresponde a todas las viviendas del Balneario de Buenos Aires.

La muestra seleccionada corresponde a 50 viviendas del Malecón Colón Centro, comprendido entre las calles Orbegoso y Tacna.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

- Como técnica de recolección de datos se utilizó la Observación.
- Como instrumento de recolección de datos se utilizó la ficha de inspección técnica.

Materiales

- Fichas técnicas de inspección técnica
- Cinta Métrica

- Agenda
- Celular
- Lapicero

2.4. Procedimiento

- En este estudio, la primera fase del trabajo tuvo como objetivo recopilar la información necesaria sobre la patología del concreto armado para determinar daños en las viviendas de la zona.
- Una vez en campo con ayuda de Google Maps, identificamos las 50 viviendas de manera aleatoria, que estaban cerca a la orilla del mar del Balneario de Buenos Aires.
- Al acercarse a las viviendas, tenga en cuenta que los datos solo se toman de las fachadas de los edificios, ya que a esto se limita la investigación debido al contexto de la pandemia en el mundo, por lo tanto, no se ingresó a ninguna vivienda y todo está analizada únicamente a nivel de fachada de los edificios.
- La ruta que se utilizó para la recolección de datos fue de manera escalonada, a fin de optimizar los tiempos y evitar las horas nocturnas por la moderada peligrosidad de la zona urbana, por lo que la recolección de datos se realizó visualmente en horario diurno bajo la luz natural del sol.
- Se elaboró fichas de Recolección de datos, mediante equipos de cómputo e impresión, que ayudaron a llevar las anotaciones, el conteo de las patologías y observaciones de cada vivienda
- Ya en campo para determinar el tipo de patología y sus proporciones se usó la wincha y lupa para medir grietas, fisuras, humedad, eflorescencia, erosión. De

la misma forma se usó winchas para medir el área de afectada y el área total, de los frontis de las edificaciones.

- Cuando se empezó a recolectar todos los datos necesarios de los frontis de las edificaciones elegidas como muestra, se usaron los formatos elaborados y se capturaron imágenes registrales a través de la cámara fotográfica, para observaciones posteriores y análisis de las patologías.
- En cada edificación observada se usaron winchas y cintras métricas para obtener dimensiones.
- Se recolectó información procedente de documentación científica en la web, de autores que proveían de soluciones alcanzables para erradicar la presencia de patologías, en medios similares al del presente estudio, para tener una base comprobada al momento de plantear soluciones.

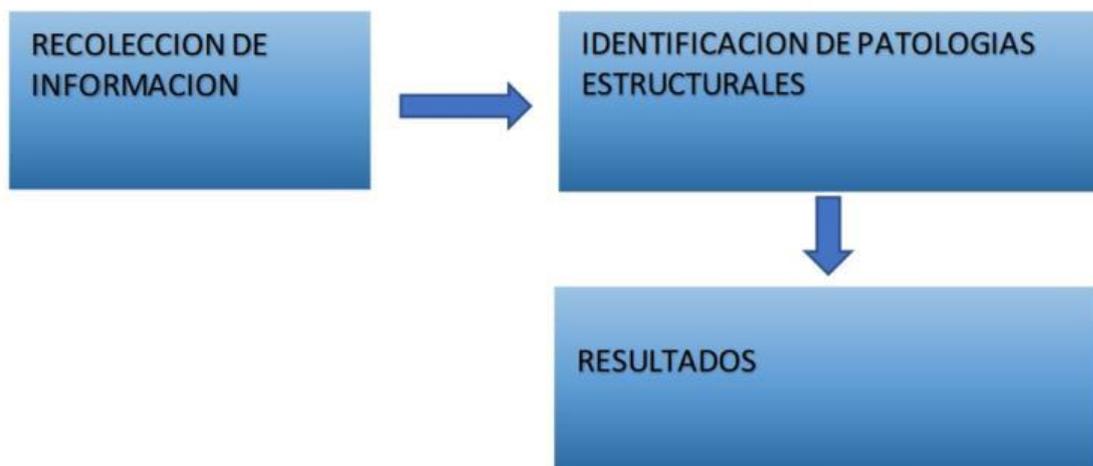


FIGURA 6. Procedimiento de elaboración de la investigación

2.5. ASPECTOS ETICOS

Los procedimientos metodológicos son coherentes planificado para que no haya riesgo para la integridad humana, involucrados y cumpliendo con los protocolos de seguridad y prevención establecidos, donde se realiza el trabajo de campo. Además, vale la pena señalar porque el desarrollo de esta investigación no tiene un impacto grave en el medio ambiente, por manejo inadecuado de desechos y otros contaminantes por ser un estudio descriptivo, tiene el menor riesgo de contaminación.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS

Identificación de las patologías

En este estudio evaluamos 50 viviendas de las cuales obtuvimos que en las viviendas presentan más de 1 patología, las cuales son:

45 viviendas presentan erosión

48 viviendas presentan humedad

35 viviendas presentan grietas y fisuras

14 viviendas presentan deformaciones

43 viviendas presentan eflorescencia

Como también sabemos que las viviendas que están cerca al mar se deben diseñar y construir de una manera adecuada para una buena duración. Salazar, Serna (2018) Patología y diagnóstico en puente de concreto que comunica los barrios Pedregales y Parque Industrial de la ciudad de Pereira. Los Resultados mostraron un deterioro significativo en la estructura de concreto, que se agrava con el pasar de los días, el tráfico habitual y las condiciones medio ambientales de la zona.

Tabla 2.

Determinación del área afectada:

Este cuadro es el resumen de las medidas en metro cuadrado y el porcentaje de las patologías encontradas en las fachadas de las 50 viviendas analizadas.

VIVIENDA	AREA ESTUDIADA	EROSION		HUMEDAD		GRIETAS Y FISURAS		DEFORMACIONES		EFLORESENCIA		AREA CON DAÑO		AREA SIN DAÑO	
		M2	%	M2	%	M2	%	M2	%	M2	%	M2	%	M2	%
N.º	M2	M2	%	M2	%	M2	%	M2	%	M2	%	M2	%	M2	%
1	110	20.43	18.57	28.97	26.34	8.04	7.31	1.35	1.23	8.43	7.66	67.22	61.11	42.78	38.89
2	17.5	1.58	9.03	2.34	13.37	0.93	5.31	0.18	1.03	0.37	2.11	5.4	30.86	12.1	69.14
3	35	1.92	5.49	2.33	6.66	0.83	2.37	0	0.00	0.85	2.43	5.93	16.94	29.07	83.06
4	22.5	2.48	11.02	6.29	27.96	0	0.00	0	0.00	0.1	0.44	8.87	39.42	13.63	60.58
5	12.5	0	0.00	0.4	3.20	0	0.00	0	0.00	0.39	3.12	0.79	6.32	11.71	93.68
6	20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	20	100.00

7	15	2.25	15.00	1.98	13.20	0.72	4.80	0	0.00	2.28	15.20	7.23	48.20	7.77	51.80
8	27.5	1.95	7.09	3.68	13.38	1.95	7.09	0.98	3.56	3.51	12.76	12.07	43.89	15.43	56.11
9	17.5	0.74	4.23	0.96	5.49	0.2	1.14	0	0.00	0.15	0.86	2.05	11.71	15.45	88.29
10	20	0.19	0.95	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.13	0.65	0.32	1.60	19.68	98.40
11	10.5	0.96	9.14	1.59	15.14	1.97	18.76	0.12	1.14	1.38	13.14	6.02	57.33	4.48	42.67
12	30	1.6	5.33	1.68	5.60	0.14	0.47	0	0.00	0.33	1.10	3.75	12.50	26.25	87.50
13	25	3.83	15.32	6.09	24.36	0.76	3.04	0	0.00	4.84	19.36	15.52	62.08	9.48	37.92
14	25	1.25	5.00	2.12	8.48	2.64	10.56	0.53	2.12	0.88	3.52	7.42	29.68	17.58	70.32
15	30	0.37	1.23	2.56	8.53	0.02	0.07	0	0.00	0.04	0.13	2.99	9.97	27.01	90.03
16	20	1.84	9.20	3.53	17.65	1.99	9.95	0	0.00	2.18	10.90	9.54	47.70	10.46	52.30
17	18	0.66	3.67	3.49	19.39	1.15	6.39	0	0.00	1.35	7.50	6.65	36.94	11.35	63.06
18	27	2.62	9.70	3.22	11.93	0.25	0.93	0.54	2.00	0.36	1.33	6.99	25.89	20.01	74.11
19	66	7.16	10.85	7.12	10.79	4.18	6.33	0	0.00	8.7	13.18	27.16	41.15	38.84	58.85
20	225	50.61	22.49	81.6	36.27	2.44	1.08	0.6	0.27	34.15	15.18	169.4	75.29	55.6	24.71

21	20	4.62	23.10	2.26	11.30	2.63	13.15	2.91	14.55	5.2	26.00	17.62	88.10	2.38	11.90
22	30	3.16	10.53	2.41	8.03	1.38	4.60	0	0.00	2.98	9.93	9.93	33.10	20.07	66.90
23	22.5	2.84	12.62	4.04	17.96	3.26	14.49	2.79	12.40	2.44	10.84	15.37	68.31	7.13	31.69
24	12.5	1.37	10.96	0.66	5.28	0.54	4.32	0.18	1.44	1.17	9.36	3.92	31.36	8.58	68.64
25	32.5	3.34	10.28	2.83	8.71	0.78	2.40	0	0.00	3.28	10.09	10.23	31.48	22.27	68.52
26	37.5	11.95	31.87	4.55	12.13	3.02	8.05	0.96	2.56	13.69	36.51	34.17	91.12	3.33	8.88
27	20	3.33	16.65	3.67	18.35	0	0.00	0	0.00	0.91	4.55	7.91	39.55	12.09	60.45
28	10	2.34	23.40	2.83	28.30	2.43	24.30	0.27	2.70	1.66	16.60	9.53	95.30	0.47	4.70
29	75	4.86	6.48	9.79	13.05	2.18	2.91	0	0.00	0	0.00	16.83	22.44	58.17	77.56
30	100	21.69	21.69	28.57	28.57	0.65	0.65	0	0.00	3.23	3.23	54.14	54.14	45.86	45.86
31	30	3.37	11.23	10.31	34.37	2.92	9.73	3.68	12.27	1.79	5.97	22.07	73.57	7.93	26.43
32	40	3.96	9.90	23.63	59.08	2.07	5.18	0	0.00	1.67	4.18	31.33	78.33	8.67	21.68
33	45	0.25	0.56	3.25	7.22	0.07	0.16	0	0.00	0.66	1.47	4.23	9.40	40.77	90.60
34	27.5	1.69	6.15	3.46	12.58	1.14	4.15	0	0.00	0.48	1.75	6.77	24.62	20.73	75.38

35	40	1.7	4.25	3.44	8.60	1.03	2.58	0	0.00	2.3	5.75	8.47	21.18	31.53	78.83
36	75	2.78	3.71	3.32	4.43	0.04	0.05	0	0.00	0.1	0.13	6.24	8.32	68.76	91.68
37	45	0	0.00	1.86	4.13	0	0.00	0	0.00	0.37	0.82	2.23	4.96	42.77	95.04
38	17.5	0	0.00	0.14	0.80	0	0.00	0	0.00	0.14	0.80	0.28	1.60	17.22	98.40
39	10	0.12	1.20	0.48	4.80	0	0.00	0	0.00	0.37	3.70	0.97	9.70	9.03	90.30
40	17.5	0.58	3.31	0.9	5.14	0.42	2.40	0	0.00	0.24	1.37	2.14	12.23	15.36	87.77
41	20	0.69	3.45	1.99	9.95	0.49	2.45	0	0.00	1.05	5.25	4.22	21.10	15.78	78.90
42	60	0.48	0.80	2.85	4.75	0.32	0.53	0	0.00	0.67	1.12	4.32	7.20	55.68	92.80
43	17.5	1.41	8.06	3.56	20.34	0.98	5.60	0.16	0.91	0.78	4.46	6.89	39.37	10.61	60.63
44	15	0.16	1.07	1.62	10.80	0	0.00	0	0.00	1.4	9.33	3.18	21.20	11.82	78.80
45	25	3.67	14.68	2.56	10.24	0.57	2.28	0.07	0.28	3.35	13.40	10.22	40.88	14.78	59.12
46	20	2.09	10.45	5.07	25.35	0.32	1.60	0	0.00	3.39	16.95	10.87	54.35	9.13	45.65
47	45	3.9	8.67	1.68	3.73	2.8	6.22	0	0.00	3.43	7.62	11.81	26.24	33.19	73.76
48	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00

49	30	9	30.00	10.21	34.03	3.74	12.47	2.02	6.73	3.67	12.23	28.64	95.47	1.36	4.53
50	30	2.26	7.53	3.64	12.13	1.18	3.93	0	0.00	4.1	13.67	11.18	37.27	18.82	62.73

Patologías con mayor frecuencia

Las patologías más frecuentes que se encontraron en las viviendas son:

- Humedad
- Erosión
- Grietas y Fisuras
- Eflorescencia

Gráfico de barras:

- En este grafico se observa, las patologías encontradas con el número de viviendas

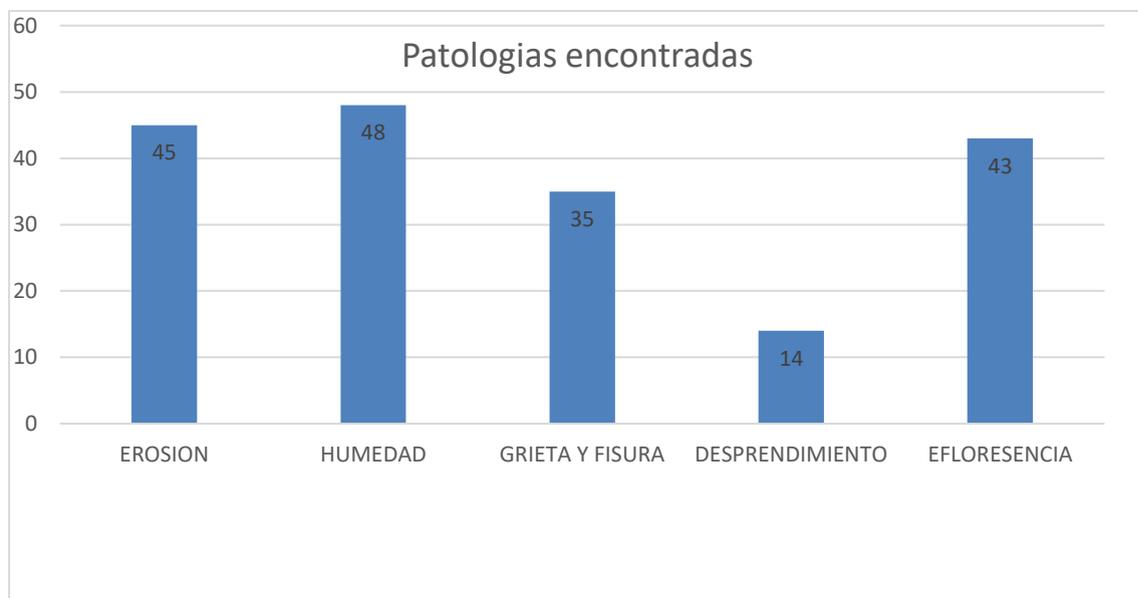


FIGURA 7. Patologías encontradas en las viviendas

- 45 viviendas con erosión, 48 viviendas con humedad, 35 viviendas con grietas y fisuras, 14 viviendas con desprendimiento y 43 viviendas con eflorescencia.

CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

A partir de los resultados obtenidos después de haber organizado, analizado y evaluado los datos de campo tomados de las viviendas del Malecón Colón Centro, Balneario de Buenos Aires, se identificó que las patologías del concreto armado que son: erosión, humedad, grietas y fisuras, desprendimiento, eflorescencia afectan a las viviendas.

Salazar, Serna (2018) en la tesis “Patología y diagnóstico en puente de concreto que comunica los barrios Pedregales y Parque Industrial de la ciudad de Pereira”. Indicó en los resultados un deterioro significativo en la estructura de concreto, que se agrava con el pasar de los días, el tráfico habitual y las condiciones medio ambientales de la zona.

La limitación que tuvimos fue la pandemia que está ocurriendo en el país, se optó respetar los protocolos de bioseguridad, limitando el análisis de manera que no podíamos conocer si estas patologías también estaban en el interior, solo se realizó la toma de datos en las fachadas de las edificaciones, que en teoría son las áreas más afectadas por los agentes externos marinos, por estar expuestas a la intemperie, además hubiera sido importante conocer la antigüedad de las edificaciones y las veces que fueron reparadas o remodeladas, así tener un dato más exacto de la agresión de las patologías.

La implicación de estos resultados es saber qué patología es la que más impacto tiene en la zona estudiada, y de esta manera saber cómo prevenir para evitar daños. La patología que se da en la mayoría de las edificaciones estudiadas es la humedad. El Reglamento Nacional de Edificaciones Perú (2006) menciona en el Título III, Capítulo II, Artículo 9: El uso de la edificación debe evitar

la producción de humos, humedad, salinidad, corrosión, cambios de temperatura o malos olores, que puedan causar daños a las personas, a la propia edificación o a la de terceros.

Con estos datos comprobamos que las viviendas son deterioradas por los ataques que presentan en su entorno. López Huarcaya (2020) “Evaluación del nivel de deterioro de las Estructuras de Concreto y Albañilería en los Módulos de Vivienda de la Urb. Villa Médica de Juliaca”. Indica que el problema que se viene generando en este complejo habitacional la ejecución y desarrollo de la presente investigación se ha procedido con su evaluación respectiva, específicamente de las estructuras de concreto, concluyéndose que sus resultados de las pruebas de resistencia a la compresión son muy bajas, en vista de que estas vienen siendo atacadas por sustancias químicas como cloruros y sulfatos, que son dañinas para el concreto.

4.2. Conclusiones

- La vivienda numero 1 teniendo un área de 110 m² de las cuales se encontró 20.43 m² de erosión siendo el 18.57%, 28.97 m² de humedad siendo el 26.34%, 8.04 m² de grietas y fisuras siendo el 7.31%, 1.35 m² de deformaciones siendo el 1.23%, 8.43 m² de eflorescencia siendo el 7.66%, obteniendo 67.22m² de daño en el área siendo un 61.11% y un área de 42.78 m² sin daño siendo el 38.89%
- La vivienda numero 2 teniendo un área de 17.5 m² de las cuales se encontró 1.58 m² de erosión siendo el 9.03%, 2.34 m² de humedad siendo el 13.37%, 0.93 m² de grietas y fisuras siendo el 5.31%, 0.18 m² de deformaciones siendo el 1.03%, 0.37 m² de eflorescencia siendo el 2.11%, obteniendo 5.4 m² de daño en el área siendo un 30.86% y un área de 12.1 m² sin daño siendo el 69.14%.

- La vivienda numero 3 teniendo un área de 35 m² de las cuales se encontró 1.92 m² de erosión siendo el 5.49%, 2.33 m² de humedad siendo el 6.66%, 0.83 m² de grietas y fisuras siendo el 2.37%, 0 m² de deformaciones siendo el 0%, 0.85 m² de eflorescencia siendo el 2.43%, obteniendo 5.93 m² de daño en el área siendo un 16.94% y un área de 29.07 m² sin daño siendo el 83.06%
- La vivienda numero 4 teniendo un área de 22.5 m² de las cuales se encontró 2.48 m² de erosión siendo el 11.02%, 6.29 m² de humedad siendo el 27.96%, 0 m² de grietas y fisuras siendo el 0%, 0 m² de deformaciones siendo el 0%, 0.1 m² de eflorescencia siendo el 0.44%, obteniendo 8.87 m² de daño en el área siendo un 39.42% y un área de 13.63 m² sin daño siendo el 60.58%.
- La vivienda numero 5 teniendo un área de 12.5 m² de las cuales se encontró 0 m² de erosión siendo el 0%, 0.4 m² de humedad siendo el 3.20%, 0 m² de grietas y fisuras siendo el 0%, 0 m² de deformaciones siendo el 0%, 0.39 m² de eflorescencia siendo el 3.12%, obteniendo 0.79 m² de daño en el área siendo un 6.32% y un área de 11.71 m² sin daño siendo el 93.68%.
- La vivienda numero 6 teniendo un área de 20 m² de las cuales se encontró 0 m² de erosión siendo el 0%, 0 m² de humedad siendo el 0%, 0 m² de grietas y fisuras siendo el 0%, 0 m² de deformaciones siendo el 0%, 0 m² de eflorescencia siendo el 0%, obteniendo 0 m² de daño en el área siendo un 0% y un área de 20 m² sin daño siendo el 100%.

- La vivienda numero 7 teniendo un área de 15 m² de las cuales se encontró 2.25 m² de erosión siendo el 15%, 1.98 m² de humedad siendo el 13.20%, 0.72 m² de grietas y fisuras siendo el 4.80%, 0 m² de deformaciones siendo el 0%, 2.28 m² de eflorescencia siendo el 15.20%, obteniendo 7.23 m² de daño en el área siendo un 48.20% y un área de 7.77 m² sin daño siendo el 51.8%.
- La vivienda numero 8 teniendo un área de 27.5 m² de las cuales se encontró 1.95 m² de erosión siendo el 7.09%, 3.68 m² de humedad siendo el 13.38%, 1.95 m² de grietas y fisuras siendo el 7.09%, 0.98 m² de deformaciones siendo el 3.56%, 3.51 m² de eflorescencia siendo el 12.76%, obteniendo 12.07 m² de daño en el área siendo un 43.89% y un área de 15.43 m² sin daño siendo el 56.11%.
- La vivienda numero 9 teniendo un área de 17.5 m² de las cuales se encontró 0.74 m² de erosión siendo el 4.23%, 0.96 m² de humedad siendo el 5.49%, 0.2 m² de grietas y fisuras siendo el 1.14%, 0 m² de deformaciones siendo el 0%, 0.15 m² de eflorescencia siendo el 0.86%, obteniendo 2.05 m² de daño en el área siendo un 11.71% y un área de 15.45 m² sin daño siendo el 88.29%.
- La vivienda numero 10 teniendo un área de 20 m² de las cuales se encontró 0.19 m² de erosión siendo el 0.95%, 0 m² de humedad siendo el 0%, 0 m² de grietas y fisuras siendo el 0%, 0 m² de deformaciones siendo el 0%, 0.13 m² de eflorescencia siendo el 0.65%, obteniendo 0.32 m² de daño en el área siendo un 1.60% y un área de 19.68 m² sin daño siendo el 98.40%.

- La vivienda numero 11 teniendo un área de 10.5 m² de las cuales se encontró 0.96 m² de erosión siendo el 9.14%, 1.59 m² de humedad siendo el 15.14%, 1.97 m² de grietas y fisuras siendo el 18.76%, 0.12 m² de deformaciones siendo el 1.14%, 1.38 m² de eflorescencia siendo el 13.14%, obteniendo 6.02 m² de daño en el área siendo un 57.33% y un área de 4.48 m² sin daño siendo el 42.67%.
- La vivienda numero 12 teniendo un área de 30 m² de las cuales se encontró 1.6 m² de erosión siendo el 5.33%, 1.68 m² de humedad siendo el 5.60%, 0.14 m² de grietas y fisuras siendo el 0.47%, 0m² de deformaciones siendo el 0%, 0.33m² de eflorescencia siendo el 1.10%, obteniendo 3.75 m² de daño en el área siendo un 12.50% y un área de 26.25 m² sin daño siendo el 87.50%.
- La vivienda numero 13 teniendo un área de 25 m² de las cuales se encontró 3.83 m² de erosión siendo el 15.32%, 6.09 m² de humedad siendo el 24.36%, 0.76 m² de grietas y fisuras siendo el 3.04 %, 0m² de deformaciones siendo el 0%, 4.84m² de eflorescencia siendo el 19.36%, obteniendo 15.52 m² de daño en el área siendo un 62.08% y un área de 9.48 m² sin daño siendo el 37.92%.
- La vivienda numero 14 teniendo un área de 25 m² de las cuales se encontró 1.25 m² de erosión siendo el 5%, 2.12 m² de humedad siendo el 8.48%, 2.64 m² de grietas y fisuras siendo el 10.56 %, 0.53m² de deformaciones siendo el 2.12%, 0.88m² de eflorescencia siendo el 3.52 %, obteniendo 7.42 m² de daño en el área siendo un 29.68% y un área de 17.58 m² sin daño siendo el 70.32%.

- La vivienda numero 15 teniendo un área de 30 m² de las cuales se encontró 0.37 m² de erosión siendo el 1.23%, 2.56 m² de humedad siendo el 8.53%, 0.02 m² de grietas y fisuras siendo el 0.07%, 0 m² de deformaciones siendo el 0%, 0.04m² de eflorescencia siendo el 0.13%, obteniendo 2.99 m² de daño en el área siendo un 9.97% y un área de 27.01m² sin daño siendo el 90.03%.
- La vivienda numero 16 teniendo un área de 20 m² de las cuales se encontró 1.84 m² de erosión siendo el 9.20%, 3.53 m² de humedad siendo el 17.65%, 1.99 m² de grietas y fisuras siendo el 9.95%, 0 m² de deformaciones siendo el 0%, 2.18 m² de eflorescencia siendo el 10.90%, obteniendo 9.54 m² de daño en el área siendo un 47.70% y un área de 10.46 m² sin daño siendo el 52.30%.
- La vivienda numero 17 teniendo un área de 18 m² de las cuales se encontró 0.66 m² de erosión siendo el 3.67%, 3.49 m² de humedad siendo el 19.39%, 1.15 m² de grietas y fisuras siendo el 6.39%, 0 m² de deformaciones siendo el 0%, 1.35 m² de eflorescencia siendo el 7.50%, obteniendo 6.65 m² de daño en el área siendo un 36.94% y un área de 11.35 m² sin daño siendo el 63.06%.
- La vivienda numero 18 teniendo un área de 27 m² de las cuales se encontró 2.62 m² de erosión siendo el 9.70%, 3.22 m² de humedad siendo el 11.93%, 0.25 m² de grietas y fisuras siendo el 0.93%, 0.54 m² de deformaciones siendo el 2%, 0.36 m² de eflorescencia siendo el 1.33%, obteniendo 6.99 m² de daño en el área siendo un 25.89% y un área de 20.01 m² sin daño siendo el 74.11%.

- La vivienda numero 19 teniendo un área de 66 m² de las cuales se encontró 7.16 m² de erosión siendo el 10.85%, 7.12 m² de humedad siendo el 10.79%, 4.18 m² de grietas y fisuras siendo el 6.33%, 0 m² de deformaciones siendo el 0%, 8.7 m² de eflorescencia siendo el 13.18%, obteniendo 27.16 m² de daño en el área siendo un 41.15% y un área de 38.84 m² sin daño siendo el 58.85%.
- La vivienda numero 20 teniendo un área de 225 m² de las cuales se encontró 50.61 m² de erosión siendo el 22.49%, 81.6 m² de humedad siendo el 36.27%, 2.44 m² de grietas y fisuras siendo el 1.08%, 0.6 m² de deformaciones siendo el 0.27%, 34.15 m² de eflorescencia siendo el 15.18%, obteniendo 169.4 m² de daño en el área siendo un 75.29% y un área de 55.6 m² sin daño siendo el 24.71%.
- La vivienda numero 21 teniendo un área de 20 m² de las cuales se encontró 4.62 m² de erosión siendo el 23.10%, 2.26 m² de humedad siendo el 11.30%, 2.63 m² de grietas y fisuras siendo el 13.15%, 2.91 m² de deformaciones siendo el 14.55%, 5.2 m² de eflorescencia siendo el 26%, obteniendo 17.62 m² de daño en el área siendo un 88.10% y un área de 2.38 m² sin daño siendo el 11.90%.
- La vivienda numero 22 teniendo un área de 30 m² de las cuales se encontró 3.16 m² de erosión siendo el 10.53%, 2.41 m² de humedad siendo el 8.03%, 1.38 m² de grietas y fisuras siendo el 4.60%, 0 m² de deformaciones siendo el 0%, 2.98 m² de eflorescencia siendo el 9.93%, obteniendo 9.93 m² de daño en el área siendo un 33.10% y un área de 20.07 m² sin daño siendo el 66.90%.

- La vivienda numero 23 teniendo un área de 22.5 m² de las cuales se encontró 2.84 m² de erosión siendo el 12.62%, 4.04 m² de humedad siendo el 17.96%, 3.26 m² de grietas y fisuras siendo el 14.49%, 2.79 m² de deformaciones siendo el 12.40%, 2.44 m² de eflorescencia siendo el 10.84%, obteniendo 15.37 m² de daño en el área siendo un 68.31% y un área de 7.13 m² sin daño siendo el 31.69%.
- La vivienda numero 24 teniendo un área de 12.5 m² de las cuales se encontró 1.37 m² de erosión siendo el 10.96%, 0.66 m² de humedad siendo el 5.28%, 0.54 m² de grietas y fisuras siendo el 4.32%, 0.18 m² de deformaciones siendo el 1.44%, 1.17 m² de eflorescencia siendo el 9.36%, obteniendo 3.92 m² de daño en el área siendo un 31.36% y un área de 8.58 m² sin daño siendo el 68.64%.
- La vivienda numero 25 teniendo un área de 32.5 m² de las cuales se encontró 3.34 m² de erosión siendo el 10.28%, 2.83 m² de humedad siendo el 8.71%, 0.78 m² de grietas y fisuras siendo el 2.40%, 0 m² de deformaciones siendo el 0%, 3.28 m² de eflorescencia siendo el 10.09%, obteniendo 10.23 m² de daño en el área siendo un 31.48% y un área de 22.27 m² sin daño siendo el 68.52%.
- La vivienda numero 26 teniendo un área de 37.5 m² de las cuales se encontró 11.95 m² de erosión siendo el 31.87%, 4.55m² de humedad siendo el 12.13%, 3.02m² de grietas y fisuras siendo el 8.05%, 0.96m² de deformaciones siendo el 2.56%, 13.69 m² de eflorescencia siendo el 36.51%, obteniendo 34.17 m² de daño en el área siendo un 91.12% y un área de 3.33 m² sin daño siendo el 8.88%.

- La vivienda numero 27 teniendo un área de 20 m² de las cuales se encontró 3.33 m² de erosión siendo el 16.65%, 3.67m² de humedad siendo el 18.35%, 0m² de grietas y fisuras siendo el 0%, 0m² de deformaciones siendo el 0%, 0.91 m² de eflorescencia siendo el 4.55%, obteniendo 7.91 m² de daño en el área siendo un 39.55% y un área de 12.09 m² sin daño siendo el 60.45%.
- La vivienda numero 28 teniendo un área de 10m² de las cuales se encontró 2.34 m² de erosión siendo el 23.40%, 2.83m² de humedad siendo el 28.30%, 2.43m² de grietas y fisuras siendo el 24.30%, 0.27m² de deformaciones siendo el 2.70%, 1.66 m² de eflorescencia siendo el 16.60%, obteniendo 9.53 m² de daño en el área siendo un 95.30% y un área de 0.47 m² sin daño siendo el 4.70%.
- La vivienda numero 29 teniendo un área de 75m² de las cuales se encontró 4.86 m² de erosión siendo el 6.48%, 9.79m² de humedad siendo el 13.05%, 2.18m² de grietas y fisuras siendo el 2.91%, 0m² de deformaciones siendo el 0%, 0 m² de eflorescencia siendo el 0%, obteniendo 16.83 m² de daño en el área siendo un 22.44% y un área de 58.17 m² sin daño siendo el 77.56%.
- La vivienda numero 30 teniendo un área de 100m² de las cuales se encontró 21.69 m² de erosión siendo el 21.69%, 28.57m² de humedad siendo el 28.57%, 0.65m² de grietas y fisuras siendo el 0.65%, 0m² de deformaciones siendo el 0%, 3.23 m² de eflorescencia siendo el 3.23%, obteniendo 54.14 m² de daño en el área siendo un 54.14% y un área de .86 m² sin daño siendo el 45.86%.

- La vivienda numero 31 teniendo un área de 30m² de las cuales se encontró 3.37 m² de erosión siendo el 11.23%, 10.31 m² de humedad siendo el 34.37%, 2.92m² de grietas y fisuras siendo el 9.73%, 3.68m² de deformaciones siendo el 12.27%, 1.79 m² de eflorescencia siendo el 5.97%, obteniendo 22.07 m² de daño en el área siendo un 73.57% y un área de 7.93 m² sin daño siendo el 26.43%.
- La vivienda numero 32 teniendo un área de 40m² de las cuales se encontró 3.96 m² de erosión siendo el 9.90%, 23.63 m² de humedad siendo el 59.08%, 2.07m² de grietas y fisuras siendo el 5.18%, 0m² de deformaciones siendo el 0%, 1.67 m² de eflorescencia siendo el 4.18%, obteniendo 31.33 m² de daño en el área siendo un 78.33% y un área de 8.67 m² sin daño siendo el 21.68%.
- La vivienda numero 33 teniendo un área de 45m² de las cuales se encontró 0.25 m² de erosión siendo el 0.56%, 3.25 m² de humedad siendo el 7.22%, 0.07m² de grietas y fisuras siendo el 0.16%, 0m² de deformaciones siendo el 0%, 0.66 m² de eflorescencia siendo el 1.47%, obteniendo 4.23 m² de daño en el área siendo un 9.40% y un área de 40.77 m² sin daño siendo el 90.60%.
- La vivienda numero 34 teniendo un área de 27.5m² de las cuales se encontró 1.69 m² de erosión siendo el 6.15%, 3.46 m² de humedad siendo el 12.58%, 1.14m² de grietas y fisuras siendo el 4.15%, 0m² de deformaciones siendo el 0%, 0.48 m² de eflorescencia siendo el 1.75%, obteniendo 6.77 m² de daño en el área siendo un 24.62% y un área de 20.73 m² sin daño siendo el 75.38%.

- La vivienda numero 35 teniendo un área de 40m² de las cuales se encontró 1.7 m² de erosión siendo el 4.25%, 3.44 m² de humedad siendo el 8.60%, 1.03m² de grietas y fisuras siendo el 2.58%, 0m² de deformaciones siendo el 0%, 2.3 m² de eflorescencia siendo el 5.75%, obteniendo 8.47 m² de daño en el área siendo un 21.18% y un área de 31.53 m² sin daño siendo el 78.83%.
- La vivienda numero 36 teniendo un área de 75m² de las cuales se encontró 2.78 m² de erosión siendo el 3.71%, 3.32 m² de humedad siendo el 4.43%, 0.04m² de grietas y fisuras siendo el 0.05%, 0m² de deformaciones siendo el 0%, 0.1 m² de eflorescencia siendo el 0.13%, obteniendo 6.24 m² de daño en el área siendo un 8.32% y un área de 68.76 m² sin daño siendo el 91.68%.
- La vivienda numero 37 teniendo un área de 45m² de las cuales se encontró 0 m² de erosión siendo el 0%, 1.86 m² de humedad siendo el 4.13%, 0m² de grietas y fisuras siendo el 0%, 0m² de deformaciones siendo el 0%, 0.37 m² de eflorescencia siendo el 0.82%, obteniendo 2.23 m² de daño en el área siendo un 4.96% y un área de 42.77 m² sin daño siendo el 95.04%.
- La vivienda numero 38 teniendo un área de 17.5m² de las cuales se encontró 0 m² de erosión siendo el 0%, 0.14 m² de humedad siendo el 0.80%, 0m² de grietas y fisuras siendo el 0%, 0m² de deformaciones siendo el 0%, 0.14 m² de eflorescencia siendo el 0.80%, obteniendo 0.28 m² de daño en el área siendo un 1.60% y un área de 17.22 m² sin daño siendo el 98.40%.

- La vivienda numero 39 teniendo un área de 10 m² de las cuales se encontró 0.12 m² de erosión siendo el 1.20%, 0.48 m² de humedad siendo el 4.80%, 0m² de grietas y fisuras siendo el 0%, 0m² de deformaciones siendo el 0%, 0.37 m² de eflorescencia siendo el 3.70%, obteniendo 0.97 m² de daño en el área siendo un 9.70% y un área de 9.03 m² sin daño siendo el 90.30%.
- La vivienda numero 40 teniendo un área de 17.5 m² de las cuales se encontró 0.58 m² de erosión siendo el 3.31%, 0.9 m² de humedad siendo el 5.14%, 0.42m² de grietas y fisuras siendo el 2.40%, 0m² de deformaciones siendo el 0%, 0.24 m² de eflorescencia siendo el 1.37%, obteniendo 2.14 m² de daño en el área siendo un 12.23% y un área de 15.36 m² sin daño siendo el 87.77%.
- La vivienda numero 41 teniendo un área de 20 m² de las cuales se encontró 0.69 m² de erosión siendo el 3.45%, 1.99 m² de humedad siendo el 9.95%, 0.49m² de grietas y fisuras siendo el 2.45%, 0m² de deformaciones siendo el 0%, 1.05 m² de eflorescencia siendo el 5.25%, obteniendo 4.22 m² de daño en el área siendo un 21.10% y un área de 15.78 m² sin daño siendo el 78.90%.
- La vivienda numero 41 teniendo un área de 20 m² de las cuales se encontró 0.69 m² de erosión siendo el 3.45%, 1.99 m² de humedad siendo el 9.95%, 0.49m² de grietas y fisuras siendo el 2.45%, 0m² de deformaciones siendo el 0%, 1.05 m² de eflorescencia siendo el 5.25%, obteniendo 4.22 m² de daño en el área siendo un 21.10% y un área de 15.78 m² sin daño siendo el 78.90%.

- La vivienda numero 42 teniendo un área de 60 m² de las cuales se encontró 0.48 m² de erosión siendo el 0.80%, 2.85 m² de humedad siendo el 4.75%, 0.32m² de grietas y fisuras siendo el 0.53%, 0m² de deformaciones siendo el 0%, 0.67 m² de eflorescencia siendo el 1.12%, obteniendo 4.32 m² de daño en el área siendo un 7.20% y un área de 55.68 m² sin daño siendo el 92.80%.
- La vivienda numero 43 teniendo un área de 17.5 m² de las cuales se encontró 1.41 m² de erosión siendo el 8.06%, 3.56 m² de humedad siendo el 20.34%, 0.98m² de grietas y fisuras siendo el 5.60%, 0.16m² de deformaciones siendo el 0.91%, 0.78 m² de eflorescencia siendo el 4.46%, obteniendo 6.89 m² de daño en el área siendo un 39.37% y un área de 10.61 m² sin daño siendo el 60.63%.
- La vivienda numero 44 teniendo un área de 15 m² de las cuales se encontró 0.16 m² de erosión siendo el 1.07%, 1.62 m² de humedad siendo el 10.80%, 0m² de grietas y fisuras siendo el 0%, 0m² de deformaciones siendo el 0%, 1.4 m² de eflorescencia siendo el 9.33%, obteniendo 3.18 m² de daño en el área siendo un 21.20% y un área de 11.8 m² sin daño siendo el 78.80%.
- La vivienda numero 45 teniendo un área de 25 m² de las cuales se encontró 3.67 m² de erosión siendo el 14.68%, 2.56 m² de humedad siendo el 10.24%, 0.57m² de grietas y fisuras siendo el 2.28%, 0.07m² de deformaciones siendo el 0.28%, 3.35 m² de eflorescencia siendo el 13.40%, obteniendo 10.22 m² de daño en el área siendo un 40.88% y un área de 14.78 m² sin daño siendo el 59.12%.

- La vivienda numero 46 teniendo un área de 20 m² de las cuales se encontró 2.09 m² de erosión siendo el 10.45%, 5.07 m² de humedad siendo el 25.35%, 0.32m² de grietas y fisuras siendo el 1.60%, 0m² de deformaciones siendo el 0%, 3.39 m² de eflorescencia siendo el 16.95%, obteniendo 10.87 m² de daño en el área siendo un 54.35% y un área de 9.13 m² sin daño siendo el 45.65%.
- La vivienda numero 47 teniendo un área de 45 m² de las cuales se encontró 3.09 m² de erosión siendo el 8.67%, 1.68 m² de humedad siendo el 3.73%, 2.8m² de grietas y fisuras siendo el 6.22%, 0m² de deformaciones siendo el 0%, 3.43 m² de eflorescencia siendo el 7.62%, obteniendo 11.81 m² de daño en el área siendo un 26.24% y un área de 33.19 m² sin daño siendo el 73.76%.
- La vivienda numero 48 teniendo un área de 0 m² de las cuales se encontró 0 m² de erosión siendo el 0%, 0 m² de humedad siendo el 0%, 0m² de grietas y fisuras siendo el 0%, 0m² de deformaciones siendo el 0%, 0 m² de eflorescencia siendo el 0%, obteniendo 0 m² de daño en el área siendo un 0% y un área de 0 m² sin daño siendo el 0%.
- La vivienda numero 49 teniendo un área de 30 m² de las cuales se encontró 9 m² de erosión siendo el 30%, 10.21 m² de humedad siendo el 34.03%, 3.74m² de grietas y fisuras siendo el 12.47%, 2.02m² de deformaciones siendo el 6.73%, 3.67 m² de eflorescencia siendo el 12.23%, obteniendo 28.64 m² de daño en el área siendo un 95.47% y un área de 1.36 m² sin daño siendo el 4.53%.

- La vivienda numero 50 teniendo un área de 30 m² de las cuales se encontró 2.26 m² de erosión siendo el 7.53%, 3.64 m² de humedad siendo el 12.13%, 1.18m² de grietas y fisuras siendo el 3.93%, 0m² de deformaciones siendo el 0%, 4.1 m² de eflorescencia siendo el 13.67%, obteniendo 11.18 m² de daño en el área siendo un 37.27% y un área de 18.82 m² sin daño siendo el 62.73%.

RECOMENDACIONES:

- Para futuras investigaciones se recomienda ingresar a las viviendas para verificar la situación como también crear presupuesto y programación de la rehabilitación de edificación por las patologías.

Tabla 3.

Recomendaciones para mitigar la humedad:

Patología	CUANDO SE ESTA PROYECTANDO CONSTRUIR UNA NUEVA EDIFICACION	CUANDO UNA EDIFICACION YA ESTA CONSTRUIDA Y PRESENTA LA PATOLOGIA
HUMEDAD	<ul style="list-style-type: none"> • En el diseño de la edificación se recomienda que tenga una buena ventilación. • En la ejecución del proyecto se debe realizar el estudio de suelo para ver el nivel de humedad (El método gravimétrico) • Al momento de la ejecución del proyecto verificar los materiales que estén en una buena condición 	<ul style="list-style-type: none"> • Se tiene que reparar antes las grietas, filtraciones, mejorar la ventilación o impermeabilizar el muro exterior. Sólo así la reparación del muro interior de concreto perdurará en el tiempo. Se puede impermeabilizar el muro completo o sólo la zona afectada, pero en este caso se debe estar muy seguro de que la humedad no se

	<ul style="list-style-type: none"> • Si el contacto al agua es recurrente por la cercanía de un río o mar o por lluvias constantes hay que colocar sistemas de drenaje que reconduzcan el curso de las aguas. (Luis Fernando Ortiz Medrano, 2011) 	<p>propagará a los lugares que queden sin protección. Por eso, si se empieza con este trabajo, más vale realizarlo en el muro completo. Raspar con espátula todos los hongos, mohos que se han acumulado en el muro de concreto. (LUIS ÁNGEL SILVA VILLEGAS, 2016)</p>
--	--	--

Tabla 4.

Recomendaciones para mitigar la erosión:

Patología	CUANDO SE ESTA PROYECTANDO CONSTRUIR UNA NUEVA EDIFICACION	CUANDO UNA EDIFICACION YA ESTA CONSTRUIDA Y PRESENTA LA PATOLOGIA
EROSION	<p>En una zona costera, para poder controlar la erosión se recomienda construir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muro de contención vertical: Absorbe la energía por el impacto de las olas, desvía la energía de línea costera, fácil de diseñar y construir • Muro de contención curvo: La concavidad de la estructura actúa como elemento disipador 	<p>Luego de identificar el daño generado por la erosión podemos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el daño es superficial, con una espátula retire la pintura afectada, luego mezcle ácido muriático con agua, una relación de 1 a 5, usando la protección adecuada aplique en la zona trabajada, adhiera un aditivo impermeable deje secar y pinte.

	<p>de energía, control del desbordamiento y protección contra la socavación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rompeolas: Reduce la intensidad de las olas sobre las costas provee seguridad en la zona, construcción en zonas poco profundas • Gavión: Compuesto por material natural, fácil de construir, estabilización de costas, filtración de sedimentos por escorrentías. Disipador de energía • Revestimiento: Compuesto por rocas, absorbe la energía entrante de las olas, solución de bajo costo Para la ejecución de la vivienda se recomienda: • Colocar una capa de geotextil debajo de la estructura para impermeabilizar el suelo 	<ul style="list-style-type: none"> • Si el daño esta más profundo, se verifica que ya el tarrajeo está afectado, para solucionarlo se debe retirar el tarrajeo dañado, luego al ladrillo descubierto limpiarlo, mezclando ácido muriático con agua relación 1 a 5, se aplica aditivo impermeable en la zona, se prepara el mortero para tarrajeo usando un cemento v o hs, combinando con un aditivo que resista sulfatos finalmente se pinta. • Si el daño afecto al ladrillo lo más recomendable es retirar los ladrillos, asentarlos nuevamente con la protección adecuada para no generar daños estructurales a la vivienda. (GEORGEAN WILLIAM SIERRA HOWARD, 2015)
--	--	---

	<ul style="list-style-type: none">• Utilizar el tipo de cemento v o HS• Utilizar impermeabilizador para las paredes• Utilizar mallas de yute (fibra vegetal) en las paredes después de asentar los ladrillos, antes del tarrajeo. (GEORGEAN WILLIAM SIERRA HOWARD, 2015)	
--	--	--

Tabla 5.

Recomendaciones para mitigar las grietas y fisuras:

Patología	CUANDO SE ESTA PROYECTANDO CONSTRUIR UNA NUEVA EDIFICACION	CUANDO UNA EDIFICACION YA ESTA CONSTRUIDA Y PRESENTA LA PATOLOGIA
GRIETAS Y FISURAS	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe verificar la calidad de los materiales, al comienzo no se nota, pero con el tiempo esto deriva a la aparición de fisuras y grietas. • Tener en cuenta la temperatura ambiental cuando estemos trabajando con concreto, se puede dilatar o contraer es por eso que tenemos que curarlo. • Hacer bien el cálculo al momento de diseñar la vivienda o edificio, este puede ser un error muy importante, cuando el peso de la construcción es mayor que el peso que puede 	<ul style="list-style-type: none"> • Las grietas superficiales para repararlas debemos eliminar la pintura y el enlucido alrededor de la grieta. Una nueva cubierta y pintura. • En el caso de las grietas más profundas, las grietas más grandes y anchas generalmente, necesitaran una evaluación profesional para comprobar las causas y tratar el problema. Es posible que se necesite añadir una cobertura de materiales flexibles o incluso un refuerzo a la estructura para las

	<p>soportar la base, los elementos estructurales empezaran a dañarse.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hacer una buena dosificación al momento de tarrajear, una cantidad equivocada puede derivar en la aparición de grietas. (LUIS ALBERTO GARCIA, 2017) 	<p>situaciones más extremas. (LUIS ALBERTO GARCIA, 2017)</p>
--	---	--

Tabla 6.

Recomendaciones para mitigar la eflorescencia:

Patología	CUANDO SE ESTA PROYECTANDO CONSTRUIR UNA NUEVA EDIFICACION	CUANDO UNA EDIFICACION YA ESTA CONSTRUIDA Y PRESENTA LA PATOLOGIA
EFLORESCENCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Durante la construcción de los muros y estructuras de concreto se deben utilizar morteros, ladrillos y materiales hidrófugos 	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe disolver los cristales con agua a presión y retirarlos con un cepillo de cerdas naturales. Para realizar este tipo de limpieza

	<p>Tenemos que evitar que los ladrillos y las piezas de cerámica se mojen demasiado o absorban las sales solubles de elementos externos para evitar estas circunstancias conviene mantenerlos tapados y no apilarlos sobre superficies salinas. (Ing. VARGAS JIMÉNEZ GÉNESIS MARICIELO, 2017)</p>	<p>se debe elegir un día caluroso para que el agua se evapore y la superficie quede seca</p> <p>En caso contrario, las sales se disolverán de nuevo en el interior de esta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si los cristales no se disuelven con el agua hay que utilizar un limpiador de ácido clorhídrico. Otra opción menos agresiva con los revestimientos cerámicos es el vinagre. Ambos productos se deben aplicar a presión cuando las sales se recristalizan y se endurecen es necesario recurrir a cepillos de púas metálicas o a cepilladoras eléctricas para evitar que las eflorescencias vuelvan a salir conviene impermeabilizar la zona afectada una vez que ha sido tratada. (Ing.
--	---	--

		VARGAS JIMENEZ GENESIS MARICIELO, 2017)
--	--	--

REFERENCIAS

Acosta (2017) Determinación Y Evaluación De Las Patologías De Los Muros De Albañilería, Columnas Y Vigas De Concreto Armado Del Cerco Perimétrico De La Institución Educativa Eleazar Guzmán Barrón N° 88013, Distrito De Chimbote, Provincia Del Santa, Departamento De Ancash - enero 2015.

Adriana Valdés Krieg, 2017. Durabilidad Del Concreto.

Alberto García, 2017. Grietas Y Fisuras.

Alejos, O. (2016). Determinación Y Evaluación De Patologías Del Concreto En Las Estructuras De Albañilería Confinada Del Cerco Perimétrico De La Institución Educativa San Pedro De Corongo, Del Distrito De Corongo, Provincia De Corongo, Región Ancash. San Pedro De Corongo.

Arizaga (2017) Evaluación Del Deterioro Del Concreto Con Contenidos Variables De Aire Incorporado Y Fibras De Polipropileno Sometido A Congelamiento A Edades Tempranas.

Avendaño, E. (2006). Detección, Tratamiento Y Prevención De Patologías En Sistemas De Concreto Estructural Utilizados En Infraestructura Industrial San José.

Broto C. 2009. Patologías De La Construcción.

Calavera, J. (2003). Patologías De Estructuras De Concreto Armado. INTEMAC – España.

Cereceda A, 2015. Segregación.

Claudia Macarena De La Fuente López, 2015. Caracterización Y Análisis De La Corrosión Del Refuerzo Del Hormigón Armado Frente A La Acción De Iones Cloruro.

Cordero, Calo (2018). Influencia De Humedad En Deterioro Superficial De Viviendas Ubicadas En Calle Patria Nueva De La Parroquia San José De Alluriquín.

Cruz Calapuja, N. A. (2016). Análisis Geotécnico Y Propuesta De Cimentaciones Sobre Rellenos En La Zona Nor – Oeste De La Ciudad De Juliaca. Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.

Darwin Néstor, 2015. Cemento Portland.

De La Cruz J. 2015. Determinación Y Evaluación De Las Patologías En Albañilería Confinada Del Cerco Perimétrico Del Puesto De Salud 27 De octubre De Ñahuinpuquio, Distrito De San Juan Bautista, Provincia De Huamanga, Departamento De Ayacucho, octubre 2017.

Diego Guzmán, 2016. Diseño De Mezclas De Hormigón.

El Reglamento Nacional De Edificaciones Perú (2006). Consideraciones Generales De Las Edificaciones.

Enrique Pasquel, 2011. Especificaciones Técnicas Del Concreto Para Edificios.

Enrique Rivva, 2015. Diseño De Mezclas.

Espinoza F. 2014. Construcción Y Tecnología Del Concreto.

Flavio Abanto, 2017. Tecnología Del Concreto.

Geológico (2020) Evaluación Por Peligro De Erosión Marina En El Balneario De Huanchaco. Región La Libertad, Provincia Trujillo, Distrito Huanchaco.

Georgean William Sierra Howard, 2015. Estrategias De Control Y Prevención De La Erosión En La Playa De South West En La Isla De Providencia.

Gratwich, Roger (2001) La Humedad En Las Construcciones, Sus Causas Y Remedios Edit. Técnicos Asociados, Barcelona, España.

Henríquez (2016) Patología Y Propuestas De Rehabilitación De Las Viviendas Del Barrio Amazonas, Sector 2 De La Parroquia Puerto Bolívar, Cantón Machala.

Instituto Geológico Minero Y Metalúrgico. Dirección De Geología Ambiental Y Riesgo.

Jesús David Osorio, 2010. Control De Calidad Del Concreto En Obra.

Johnny Segura, 2020. Ingeniero Civil, Área Estadística De La Municipalidad De Víctor Larco.

León A, 2013. Deterioro Por Corrosión De Elementos De Concreto Armado De Un Edificio Industrial.

Leyton A, Galvis J, Reyes I, Sarria P, Chamorro D, 2014. Patologías En Viviendas De Mampostería De Concreto.

López Huarcaya, 2020. Evaluación Del Nivel De Deterioro De Las Estructuras De Concreto Y Albañilería En Los Módulos De Vivienda De La Urb. Villa Médica De Juliaca.

Luis Ángel Silva Villegas, 2016. Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En El Cerco Perimétrico De La Institución Educativa N°14795 Del Distrito De Bellavista, Provincia De Sullana, Región Piura, marzo-2017.

Luis Fernando Ortiz Medrano, 2011. Influencia De La Humedad En El Deterioro De Las Viviendas Del Barrio Obrero De La Ciudad De Puyo, Cantón Pastaza, Provincia De Pastaza.

Mamani, 2017. Mantenimiento Y Durabilidad De Las Estructuras.

MANUAL DE CONSTRUCCION, 2014. Dosificaciones.

Martín Eduardo Carrera Farro (2020) La Erosión Costera Y Su Impacto En El Desarrollo De Proyectos Residenciales En El Balneario De Buenos Aires Zona Norte.

Mejía S. 2013. Patología Del Concreto.

Mena Ferrer, 1994. Propiedades Del Concreto Y Sus Componentes.

Muñoz A, 2001. Evaluación Y Diagnostico Patológico En Edificaciones.

Noelia, Guillermo, 2002. Análisis De Detección De Fallas Constructivas En Vivienda.

NTC 1299. Aditivos.

NTP 400.037:2018. Agregados.

Pablo Barriga, 2010. Evaluación De La Resistencia A La Compresión Y Flexión De Un Concreto De Alta Resistencia, Reutilizado En La Etapa De Fraguado.

Pérez J, 2009. Análisis De Patologías Y Su Relación Con La Calidad De Las Edificaciones De Concreto Armado En La Ciudad De Tarapoto, Provincia Y Departamento De San Martín – 2019.

Pía J, Leticia P, 2009. Fisuras.

Reibol (2013) Impacto Ambiental Generado Por Erosión Costera En La Zona Litoral De Buenos Aires Norte, Distrito De Víctor Larco Herrera, La Libertad, Perú.

Revista Alconpat, 2012. Mantenimiento Y Durabilidad De Las Estructuras Según Su Tipo.

Ruesta, 2015. Inspección Y Evaluación De Las Patologías En Las Estructuras De Concreto Armado Del Muelle De Yacila –Paita -Piura, septiembre 2015.

Salazar, Serna (2018) Patología Y Diagnóstico En Puente De Concreto Que Comunica Los Barrios Pedregales Y Parque Industrial De La Ciudad De Pereira.

Silva (2019) Nivel De Deterioro Estructural Y Propuesta De Rehabilitación De Reservorios De Agua Potable De Concreto Armado En La Ciudad De Huaraz – Año 2016.

Steven, Beatrix, William, 2001. Diseño Y Control De Mezclas De Concreto.

Vargas Jiménez Génesis Maricielo, 2017.Diagnóstico, Prevención Y Reparación En Viviendas De Albañilería Con Problemas De Humedad En El Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa – Provincia Tacna – Departamento Tacna.

Vazaga V. 2012.Diferencia Entre Grieta Y Fisura.

Villanueva (2019) Determinación Y Evaluación De Patologías Del Concreto En Sobrecimiento, Columnas, Vigas Y Muros De Albañilería Confinada Del Cerco Perimétrico Del Estadio Municipal José Céspedes Bravo, Distrito De Salaverry, Provincia De Trujillo, Región La Libertad – junio 2019.

Yucra (2019) Problemática De La Humedad Por Ascensión Capilar En El Deterioro De Viviendas En La Ciudad De Juliaca.

ANEXOS

Tabla 7.
Vivienda N.º 1:

											
<p>Área Total: 110 m² Área con Daño: 67.22 m² Área sin Daño 42.78m²</p>	<p>OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>20.43 M²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>28.97 M²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>8.04 M²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>1.35 M²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>8.43 M²</td> </tr> </table>	Erosión	20.43 M ²	Humedad	28.97 M ²	Grietas y fisuras	8.04 M ²	Deformaciones	1.35 M ²	Eflorescencia	8.43 M ²
Erosión	20.43 M ²										
Humedad	28.97 M ²										
Grietas y fisuras	8.04 M ²										
Deformaciones	1.35 M ²										
Eflorescencia	8.43 M ²										

Tabla 8.
Vivienda N.º 2:

											
<p>Área Total: 17.5 m² Área con Daño: 5.40 m² Área sin Daño: 12.10 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>1.58 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>2.34 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.93 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.18 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>0.37 m²</td> </tr> </table>	Erosión	1.58 m ²	Humedad	2.34 m ²	Grietas y fisuras	0.93 m ²	Deformaciones	0.18 m ²	Eflorescencia	0.37 m ²
Erosión	1.58 m ²										
Humedad	2.34 m ²										
Grietas y fisuras	0.93 m ²										
Deformaciones	0.18 m ²										
Eflorescencia	0.37 m ²										

Tabla 9.
Vivienda N.º 3:

										
		<p>OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>1.92 m2</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>2.33 m2</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.83 m2</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m2</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>0.85 m2</td> </tr> </table>	Erosión	1.92 m2	Humedad	2.33 m2	Grietas y fisuras	0.83 m2	Deformaciones	0.00 m2
Erosión	1.92 m2									
Humedad	2.33 m2									
Grietas y fisuras	0.83 m2									
Deformaciones	0.00 m2									
Eflorescencia	0.85 m2									
<p>Área Total: 35 m2 Área con Daño: 5.93 m2 Área sin Daño: 29.08 m2</p>										

Tabla 10.
Vivienda N.º 16:

										
		<p>OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>2.48 m2</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>6.29 m2</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.00 m2</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m2</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>0.10 m2</td> </tr> </table>	Erosión	2.48 m2	Humedad	6.29 m2	Grietas y fisuras	0.00 m2	Deformaciones	0.00 m2
Erosión	2.48 m2									
Humedad	6.29 m2									
Grietas y fisuras	0.00 m2									
Deformaciones	0.00 m2									
Eflorescencia	0.10 m2									
<p>Área Total: 22.5 m2 Área con Daño: 8.87 m2 Área sin Daño: 13.63 m2</p>										

Tabla 11.
Vivienda N.º 5:

		OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i>	
		Erosión	4.00 m2
<p>Área Total: 18 m2 Área con Daño: 5.23 m2 Área sin Daño: 12.77 m2</p>		Humedad	0.56 m2
		Grietas y fisuras	0.00 m2
		Deformaciones	0.00 m2
		Eflorescencia	0.67 m2

Tabla 12.
Vivienda N.º 6:

		OBSERVACIONES:	
		Erosión	0.00 m2
<p>Área Total: 20 m2 Área con Daño: 0 m2 Área sin Daño: 20 m2</p>		Humedad	0.00 m2
		Grietas y fisuras	0.00 m2
		Deformaciones	0.00 m2
		Eflorescencia	0.00 m2

Tabla 13.
Vivienda N.º 7:

		OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i>	
		Erosión	2.25 m2
<p>Área Total: 15 m2 Área con Daño: 7.23 m2 Área sin Daño: 7.77 m2</p>		Humedad	1.98 m2
		Grietas y fisuras	0.72 m2
		Deformaciones	0.00 m2
		Eflorescencia	2.28 m2

Tabla 14.
Vivienda N.º 8:

		OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i>	
		Erosión	1.95 m2
<p>Área Total: 27.5 m2 Área con Daño: 12.07 m2 Área sin Daño: 15.43 m2</p>		Humedad	3.68 m2
		Grietas y fisuras	1.95 m2
		Deformaciones	0.98 m2
		Eflorescencia	3.51 m2

Tabla 15.
Vivienda N.º 9:

											
<p>Área Total: 17.5 m² Área con Daño: 2.05 m² Área sin Daño: 15.45 m</p>	<p>OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>0.74 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>0.96 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.20 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>0.15 m²</td> </tr> </table>	Erosión	0.74 m ²	Humedad	0.96 m ²	Grietas y fisuras	0.20 m ²	Deformaciones	0.00 m ²	Eflorescencia	0.15 m ²
Erosión	0.74 m ²										
Humedad	0.96 m ²										
Grietas y fisuras	0.20 m ²										
Deformaciones	0.00 m ²										
Eflorescencia	0.15 m ²										

Tabla 16.
Vivienda N.º 10:

											
<p>Área Total: 20 m² Área con Daño: 0.32 m² Área sin Daño: 19.68 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>0.19 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>0.13 m²</td> </tr> </table>	Erosión	0.19 m ²	Humedad	0.00 m ²	Grietas y fisuras	0.00 m ²	Deformaciones	0.00 m ²	Eflorescencia	0.13 m ²
Erosión	0.19 m ²										
Humedad	0.00 m ²										
Grietas y fisuras	0.00 m ²										
Deformaciones	0.00 m ²										
Eflorescencia	0.13 m ²										

Tabla 17.
Vivienda N.º 11

										
		<p>OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>0.96 m2</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>1.59 m2</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>1.97 m2</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.12 m2</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>1.38 m2</td> </tr> </table>	Erosión	0.96 m2	Humedad	1.59 m2	Grietas y fisuras	1.97 m2	Deformaciones	0.12 m2
Erosión	0.96 m2									
Humedad	1.59 m2									
Grietas y fisuras	1.97 m2									
Deformaciones	0.12 m2									
Eflorescencia	1.38 m2									
<p>Área Total: 10.5 m2 Área con Daño: 6.02 m2 Área sin Daño: 4.48 m2</p>										

Tabla 18.
Vivienda N.º 12:

										
		<p>OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>1.60 m2</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>1.68 m2</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.14 m2</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m2</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>0.33 m2</td> </tr> </table>	Erosión	1.60 m2	Humedad	1.68 m2	Grietas y fisuras	0.14 m2	Deformaciones	0.00 m2
Erosión	1.60 m2									
Humedad	1.68 m2									
Grietas y fisuras	0.14 m2									
Deformaciones	0.00 m2									
Eflorescencia	0.33 m2									
<p>Área Total: 30 m2 Área con Daño :3.75 m2 Área sin Daño: 26.25 m2</p>										

Tabla 19.
Vivienda N.º 13:

		OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i>	
		Erosión	3.83 m ²
<p>Área Total: 25 m² Área con Daño: 15.52 m² Área sin Daño: 9.48 m²</p>		Humedad	6.09 m ²
		Grietas y fisuras	0.76 m ²
		Deformaciones	0.00 m ²
		Eflorescencia	4.84 m ²

Tabla 20.
Vivienda N.º 14:

		OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i>	
		Erosión	1.25 m ²
<p>Área Total: 25 m² Área con Daño: 7.42 m² Área sin Daño: 17.58 m²</p>		Humedad	2.12 m ²
		Grietas y fisuras	2.64 m ²
		Deformaciones	0.53 m ²
		Eflorescencia	0.88 m ²

Tabla 21.
Vivienda N.º 15:

											
<p>Área Total: 30 m² Área con Daño: 2.99 m² Área sin Daño: 27.01 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>0.37 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>2.56 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.02 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>0.04 m²</td> </tr> </table>	Erosión	0.37 m ²	Humedad	2.56 m ²	Grietas y fisuras	0.02 m ²	Deformaciones	0.00 m ²	Eflorescencia	0.04 m ²
Erosión	0.37 m ²										
Humedad	2.56 m ²										
Grietas y fisuras	0.02 m ²										
Deformaciones	0.00 m ²										
Eflorescencia	0.04 m ²										

Tabla 22.
Vivienda N.º 16:

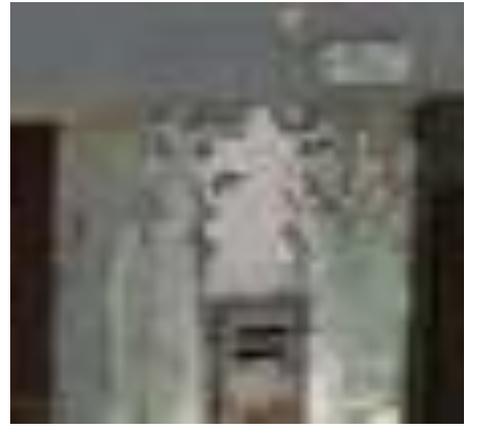
											
<p>Área Total: 20 m² Área con Daño: 2.99 m² Área sin Daño: 10.46 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>1.84 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>3.53 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>1.99 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>2.18 m²</td> </tr> </table>	Erosión	1.84 m ²	Humedad	3.53 m ²	Grietas y fisuras	1.99 m ²	Deformaciones	0.00 m ²	Eflorescencia	2.18 m ²
Erosión	1.84 m ²										
Humedad	3.53 m ²										
Grietas y fisuras	1.99 m ²										
Deformaciones	0.00 m ²										
Eflorescencia	2.18 m ²										

Tabla 23.
Vivienda N. ° 17:

											
<p>Área Total: 18 m² Área con Daño: 6.65 m² Área sin Daño: 11.35 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: Presencia de....</p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>0.66 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>3.49 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>1.15 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>1.35 m²</td> </tr> </table>	Erosión	0.66 m ²	Humedad	3.49 m ²	Grietas y fisuras	1.15 m ²	Deformaciones	0.00 m ²	Eflorescencia	1.35 m ²
Erosión	0.66 m ²										
Humedad	3.49 m ²										
Grietas y fisuras	1.15 m ²										
Deformaciones	0.00 m ²										
Eflorescencia	1.35 m ²										

Tabla 24.
Vivienda N. ° 18:

											
<p>Área Total: 27 m² Área con Daño: 6.99 m² Área sin Daño: 20.01 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: Presencia de....</p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>2.62 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>3.22 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.25 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.54 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>0.36 m²</td> </tr> </table>	Erosión	2.62 m ²	Humedad	3.22 m ²	Grietas y fisuras	0.25 m ²	Deformaciones	0.54 m ²	Eflorescencia	0.36 m ²
Erosión	2.62 m ²										
Humedad	3.22 m ²										
Grietas y fisuras	0.25 m ²										
Deformaciones	0.54 m ²										
Eflorescencia	0.36 m ²										

Tabla 25.
Vivienda N.º 19:

		OBSERVACIONES: Presencia de....	
		Erosión	7.16 m2
		Humedad	7.12 m2
		Grietas y fisura	4.18 m2
		Deformaciones	0.00 m2
		Eflorescencia	8.70 m2
<p>Área Total: 66 m2 Área con Daño: 27.16 m2 Área sin Daño: 38.84 m2</p>			

Tabla 26.
Vivienda N.º 20:

		OBSERVACIONES: Presencia de....	
		Erosión	50.61 m2
		Humedad	81.60 m2
		Grietas y fisuras	2.44 m2
		Deformaciones	0.60 m2
		Eflorescencia	34.15 m2
<p>Área Total: 225 m2 Área con Daño: 169.40 m2 Área sin Daño: 55.60 m2</p>			

Tabla 27.
Vivienda N.º 21:

							
	<p>OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>4.62 m2</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>2.26 m2</td> </tr> </table>	Erosión	4.62 m2	Humedad	2.26 m2		
Erosión	4.62 m2						
Humedad	2.26 m2						
<p>Área Total: 20 m2 Área con Daño: 17.62 m2 Área sin Daño: 2.38 m2</p>	<table border="1"> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>2.63 m2</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>2.91 m2</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>5.20 m2</td> </tr> </table>	Grietas y fisuras	2.63 m2	Deformaciones	2.91 m2	Eflorescencia	5.20 m2
Grietas y fisuras	2.63 m2						
Deformaciones	2.91 m2						
Eflorescencia	5.20 m2						

Tabla 28.
Vivienda N.º 22:

											
<p>Área Total: 30 m2 Área con Daño: 9.93 m2 Área sin Daño: 20.07 m2</p>	<p>OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>3.16 m2</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>2.41 m2</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>1.38 m2</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m2</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>2.98 m2</td> </tr> </table>	Erosión	3.16 m2	Humedad	2.41 m2	Grietas y fisuras	1.38 m2	Deformaciones	0.00 m2	Eflorescencia	2.98 m2
Erosión	3.16 m2										
Humedad	2.41 m2										
Grietas y fisuras	1.38 m2										
Deformaciones	0.00 m2										
Eflorescencia	2.98 m2										

Tabla 29.
Vivienda N.º 23:

											
<p>Área Total: 22.5 m² Área con Daño: 15.37 m² Área sin Daño: 7.13 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>2.84 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>4.04 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>3.26 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>2.79 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>2.44 m²</td> </tr> </table>	Erosión	2.84 m ²	Humedad	4.04 m ²	Grietas y fisuras	3.26 m ²	Deformaciones	2.79 m ²	Eflorescencia	2.44 m ²
Erosión	2.84 m ²										
Humedad	4.04 m ²										
Grietas y fisuras	3.26 m ²										
Deformaciones	2.79 m ²										
Eflorescencia	2.44 m ²										

Tabla 30.
Vivienda N.º 24:

											
<p>Área Total: 12.5 m² Área con Daño: 3.92 m² Área sin Daño: 8.58 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>1.37 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>0.66 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.54 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.18 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>1.17 m²</td> </tr> </table>	Erosión	1.37 m ²	Humedad	0.66 m ²	Grietas y fisuras	0.54 m ²	Deformaciones	0.18 m ²	Eflorescencia	1.17 m ²
Erosión	1.37 m ²										
Humedad	0.66 m ²										
Grietas y fisuras	0.54 m ²										
Deformaciones	0.18 m ²										
Eflorescencia	1.17 m ²										

Tabla 31.
Vivienda N.º 25:

											
<p>Área Total: 32.5 m² Área con Daño: 10.23 m² Área sin Daño: 22.27 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: Presencia de....</p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>3.34 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>2.83 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.78 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>3.28 m²</td> </tr> </table>	Erosión	3.34 m ²	Humedad	2.83 m ²	Grietas y fisuras	0.78 m ²	Deformaciones	0.00 m ²	Eflorescencia	3.28 m ²
Erosión	3.34 m ²										
Humedad	2.83 m ²										
Grietas y fisuras	0.78 m ²										
Deformaciones	0.00 m ²										
Eflorescencia	3.28 m ²										

Tabla 32.
Vivienda N.º 26:

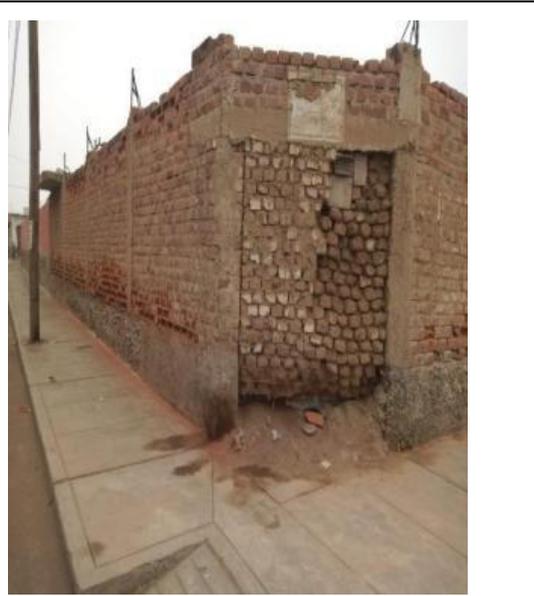
											
<p>Área Total: 37.5 m² Área con Daño: 34.17 m² Área sin Daño: 3.33 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: Presencia de....</p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>11.95 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>4.55 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>3.02 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.96 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>13.69 m²</td> </tr> </table>	Erosión	11.95 m ²	Humedad	4.55 m ²	Grietas y fisuras	3.02 m ²	Deformaciones	0.96 m ²	Eflorescencia	13.69 m ²
Erosión	11.95 m ²										
Humedad	4.55 m ²										
Grietas y fisuras	3.02 m ²										
Deformaciones	0.96 m ²										
Eflorescencia	13.69 m ²										

Tabla 33.
Vivienda N. ° 27:

											
<p>Área Total: 20 m² Área con Daño: 7.91 m² Área sin Daño: 12.09 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: Presencia de....</p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>3.33 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>3.67 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>0.91 m²</td> </tr> </table>	Erosión	3.33 m ²	Humedad	3.67 m ²	Grietas y fisuras	0.00 m ²	Deformaciones	0.00 m ²	Eflorescencia	0.91 m ²
Erosión	3.33 m ²										
Humedad	3.67 m ²										
Grietas y fisuras	0.00 m ²										
Deformaciones	0.00 m ²										
Eflorescencia	0.91 m ²										

Tabla 34.
Vivienda N. ° 28:

											
<p>Área Total: 10 m² Área con Daño: 9.53 m² Área sin Daño: 0.47 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: Presencia de....</p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>2.34 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>2.83 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>2.43 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.27 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>1.66 m²</td> </tr> </table>	Erosión	2.34 m ²	Humedad	2.83 m ²	Grietas y fisuras	2.43 m ²	Deformaciones	0.27 m ²	Eflorescencia	1.66 m ²
Erosión	2.34 m ²										
Humedad	2.83 m ²										
Grietas y fisuras	2.43 m ²										
Deformaciones	0.27 m ²										
Eflorescencia	1.66 m ²										

Tabla 35.
Vivienda N.º 29:

											
<p>Área Total: 75 m² Área con Daño: 16.83 m² Área sin Daño: 58.17 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>4.86 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>9.79 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>2.18 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>0.00 m²</td> </tr> </table>	Erosión	4.86 m ²	Humedad	9.79 m ²	Grietas y fisuras	2.18 m ²	Deformaciones	0.00 m ²	Eflorescencia	0.00 m ²
Erosión	4.86 m ²										
Humedad	9.79 m ²										
Grietas y fisuras	2.18 m ²										
Deformaciones	0.00 m ²										
Eflorescencia	0.00 m ²										

Tabla 36.
Vivienda N.º 30:

											
<p>Área Total: 100 m² Área con Daño: 54.14 m² Área sin Daño: 45.86 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i></p> <table border="1"> <tr> <td>erosión</td> <td>21.69 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>28.57 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.65 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>3.23 m²</td> </tr> </table>	erosión	21.69 m ²	Humedad	28.57 m ²	Grietas y fisuras	0.65 m ²	Deformaciones	0.00 m ²	Eflorescencia	3.23 m ²
erosión	21.69 m ²										
Humedad	28.57 m ²										
Grietas y fisuras	0.65 m ²										
Deformaciones	0.00 m ²										
Eflorescencia	3.23 m ²										

Tabla 37.
Vivienda N.º 31:

											
<p>Área Total: 30 m² Área con Daño: 22.07 m² Área sin Daño: 7.93 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>3.37 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>10.31 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>2.92 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>3.68 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>1.79 m²</td> </tr> </table>	Erosión	3.37 m ²	Humedad	10.31 m ²	Grietas y fisuras	2.92 m ²	Deformaciones	3.68 m ²	Eflorescencia	1.79 m ²
Erosión	3.37 m ²										
Humedad	10.31 m ²										
Grietas y fisuras	2.92 m ²										
Deformaciones	3.68 m ²										
Eflorescencia	1.79 m ²										

Tabla 38.
Vivienda N.º 32:

											
<p>Área Total: 40 m² Área con Daño: 31.33 m² Área sin Daño: 8.67 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>3.96 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>23.63 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>2.07 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>1.67 m²</td> </tr> </table>	Erosión	3.96 m ²	Humedad	23.63 m ²	Grietas y fisuras	2.07 m ²	Deformaciones	0.00 m ²	Eflorescencia	1.67 m ²
Erosión	3.96 m ²										
Humedad	23.63 m ²										
Grietas y fisuras	2.07 m ²										
Deformaciones	0.00 m ²										
Eflorescencia	1.67 m ²										

Tabla 39.
Vivienda N.º 33:

											
<p>Área Total: 45 m² Área con Daño: 4.23 m² Área sin Daño: 40.77 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>0.25 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>3.25 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.07 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>0.66 m²</td> </tr> </table>	Erosión	0.25 m ²	Humedad	3.25 m ²	Grietas y fisuras	0.07 m ²	Deformaciones	0.00 m ²	Eflorescencia	0.66 m ²
Erosión	0.25 m ²										
Humedad	3.25 m ²										
Grietas y fisuras	0.07 m ²										
Deformaciones	0.00 m ²										
Eflorescencia	0.66 m ²										

Tabla 40.
Vivienda N.º 34:

											
<p>Área Total: 27.5 m² Área con Daño: 6.77 m² Área sin Daño: 20.73 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i></p> <table border="1"> <tr> <td>erosión</td> <td>1.69 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>3.46 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>1.14 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>0.48 m²</td> </tr> </table>	erosión	1.69 m ²	Humedad	3.46 m ²	Grietas y fisuras	1.14 m ²	Deformaciones	0.00 m ²	Eflorescencia	0.48 m ²
erosión	1.69 m ²										
Humedad	3.46 m ²										
Grietas y fisuras	1.14 m ²										
Deformaciones	0.00 m ²										
Eflorescencia	0.48 m ²										

Tabla 41.
Vivienda N.º 35:

		OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i>	
		Erosión	1.70 m2
<p>Área Total: 40 m2 Área con Daño: 8.47m2 Área sin Daño: 31.53 m2</p>		Humedad	3.44 m2
		Grietas y fisuras	1.03 m2
		Deformaciones	0.00 m2
		Eflorescencia	2.30 m2

Tabla 42.
Vivienda N.º 36:

		OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i>	
		erosión	2.78 m2
<p>Área Total: 75 m2 Área con Daño: 6.24 m2 Área sin Daño: 68.76 m2</p>		Humedad	3.32 m2
		Grietas y fisuras	0.04 m2
		Deformaciones	0.00 m2
		Eflorescencia	0.10 m2

Tabla 43.
Vivienda N.º 37:

											
<p>Área Total: 45 m² Área con Daño: 2.23 m² Área sin Daño: 42.77 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>1.86 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>0.37 m²</td> </tr> </table>	Erosión	0.00 m ²	Humedad	1.86 m ²	Grietas y fisuras	0.00 m ²	Deformaciones	0.00 m ²	Eflorescencia	0.37 m ²
Erosión	0.00 m ²										
Humedad	1.86 m ²										
Grietas y fisuras	0.00 m ²										
Deformaciones	0.00 m ²										
Eflorescencia	0.37 m ²										

Tabla 44.
Vivienda N.º 38:

											
<p>Área Total: 17.5 m² Área con Daño: 0.28 m² Área sin Daño: 17.22 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: <i>Presencia de....</i></p> <table border="1"> <tr> <td>erosión</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>0.14 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>0.14 m²</td> </tr> </table>	erosión	0.00 m ²	Humedad	0.14 m ²	Grietas y fisuras	0.00 m ²	Deformaciones	0.00 m ²	Eflorescencia	0.14 m ²
erosión	0.00 m ²										
Humedad	0.14 m ²										
Grietas y fisuras	0.00 m ²										
Deformaciones	0.00 m ²										
Eflorescencia	0.14 m ²										

Tabla 45.
Vivienda N.º 39:

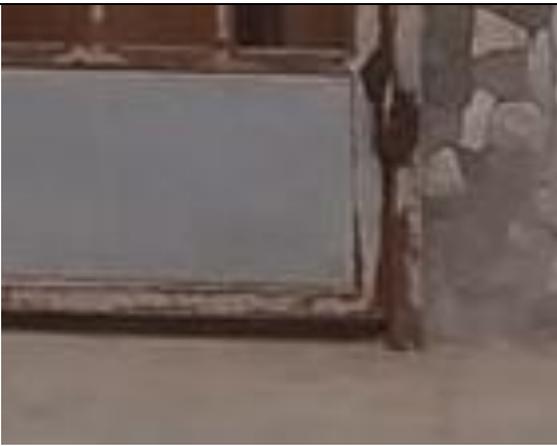
											
<p>Área Total: 10 m² Área con Daño: 0.97 m² Área sin Daño: 9.03 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: Presencia de....</p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>0.12 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>0.48 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>0.37 m²</td> </tr> </table>	Erosión	0.12 m ²	Humedad	0.48 m ²	Grietas y fisuras	0.00 m ²	Deformaciones	0.00 m ²	Eflorescencia	0.37 m ²
Erosión	0.12 m ²										
Humedad	0.48 m ²										
Grietas y fisuras	0.00 m ²										
Deformaciones	0.00 m ²										
Eflorescencia	0.37 m ²										

Tabla 46.
Vivienda N.º 40:

											
<p>Área Total: 17.5 m² Área con Daño: 2.14 m² Área sin Daño: 15.36 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: Presencia de....</p> <table border="1"> <tr> <td>erosión</td> <td>0.58 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>0.90 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.42 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>0.24 m²</td> </tr> </table>	erosión	0.58 m ²	Humedad	0.90 m ²	Grietas y fisuras	0.42 m ²	Deformaciones	0.00 m ²	Eflorescencia	0.24 m ²
erosión	0.58 m ²										
Humedad	0.90 m ²										
Grietas y fisuras	0.42 m ²										
Deformaciones	0.00 m ²										
Eflorescencia	0.24 m ²										

Tabla 47.
Vivienda N.º 41:

<p>Propia</p> 											
<p>Área Total: 20 m² Área con Daño: 4.22 m² Área sin Daño: 15.78 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: Presencia de....</p> <table border="1"> <tr> <td>erosión</td> <td>0.69 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>1.99 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.49 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>1.05 m²</td> </tr> </table>	erosión	0.69 m ²	Humedad	1.99 m ²	Grietas y fisuras	0.49 m ²	Deformaciones	0.00 m ²	Eflorescencia	1.05 m ²
erosión	0.69 m ²										
Humedad	1.99 m ²										
Grietas y fisuras	0.49 m ²										
Deformaciones	0.00 m ²										
Eflorescencia	1.05 m ²										

Tabla 48.
Vivienda N.º 42:

											
<p>Área Total: 60 m² Área con Daño: 4.32 m² Área sin Daño: 55.68 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: Presencia de....</p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>0.48 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>2.85 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.32 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>0.67 m²</td> </tr> </table>	Erosión	0.48 m ²	Humedad	2.85 m ²	Grietas y fisuras	0.32 m ²	Deformaciones	0.00 m ²	Eflorescencia	0.67 m ²
Erosión	0.48 m ²										
Humedad	2.85 m ²										
Grietas y fisuras	0.32 m ²										
Deformaciones	0.00 m ²										
Eflorescencia	0.67 m ²										

Tabla 49.
Vivienda N.º 43:

											
<p>Área Total: 17.5 m² Área con Daño: 6.89 m² Área sin Daño: 10.61 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: Presencia de....</p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>1.41 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>3.56 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.98 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.16 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>0.78 m²</td> </tr> </table>	Erosión	1.41 m ²	Humedad	3.56 m ²	Grietas y fisuras	0.98 m ²	Deformaciones	0.16 m ²	Eflorescencia	0.78 m ²
Erosión	1.41 m ²										
Humedad	3.56 m ²										
Grietas y fisuras	0.98 m ²										
Deformaciones	0.16 m ²										
Eflorescencia	0.78 m ²										

Tabla 50.
Vivienda N.º 44:

											
<p>Área Total: 15 m² Área con Daño: 3.18 m² Área sin Daño: 11.82 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: Presencia de....</p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>0.16 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>1.62 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>1.40 m²</td> </tr> </table>	Erosión	0.16 m ²	Humedad	1.62 m ²	Grietas y fisuras	0.00 m ²	Deformaciones	0.00 m ²	Eflorescencia	1.40 m ²
Erosión	0.16 m ²										
Humedad	1.62 m ²										
Grietas y fisuras	0.00 m ²										
Deformaciones	0.00 m ²										
Eflorescencia	1.40 m ²										

Tabla 51.
Vivienda N.º 45:

											
<p>Área Total: 25 m² Área con Daño: 10.22 m² Área sin Daño: 14.78 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: Presencia de....</p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>3.67 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>2.56 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.57 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.07 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>3.35 m²</td> </tr> </table>	Erosión	3.67 m ²	Humedad	2.56 m ²	Grietas y fisuras	0.57 m ²	Deformaciones	0.07 m ²	Eflorescencia	3.35 m ²
Erosión	3.67 m ²										
Humedad	2.56 m ²										
Grietas y fisuras	0.57 m ²										
Deformaciones	0.07 m ²										
Eflorescencia	3.35 m ²										

Tabla 52.
Vivienda N.º 46:

											
<p>Área Total: 20 m² Área con Daño: 10.87 m² Área sin Daño: 9.13 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: Presencia de....</p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>2.09 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>5.07 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.32 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>3.39 m²</td> </tr> </table>	Erosión	2.09 m ²	Humedad	5.07 m ²	Grietas y fisuras	0.32 m ²	Deformaciones	0.00 m ²	Eflorescencia	3.39 m ²
Erosión	2.09 m ²										
Humedad	5.07 m ²										
Grietas y fisuras	0.32 m ²										
Deformaciones	0.00 m ²										
Eflorescencia	3.39 m ²										

Tabla 53.
Vivienda N.º 47:

											
<p>Área Total: 45 m² Área con Daño: 11.81 m² Área sin Daño: 33.19 m²</p>	<p>OBSERVACIONES: Presencia de....</p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>3.90 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>1.68 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>2.80 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>3.43 m²</td> </tr> </table>	Erosión	3.90 m ²	Humedad	1.68 m ²	Grietas y fisuras	2.80 m ²	Deformaciones	0.00 m ²	Eflorescencia	3.43 m ²
Erosión	3.90 m ²										
Humedad	1.68 m ²										
Grietas y fisuras	2.80 m ²										
Deformaciones	0.00 m ²										
Eflorescencia	3.43 m ²										

Tabla 54.
Vivienda N.º 48:

											
<p>Área Total: 0 m² Área con Daño: 0 m² Área sin Daño: 0 m²</p>	<p>OBSERVACIONES:</p> <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Grietas y fisuras</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Deformaciones</td> <td>0.00 m²</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>0.00 m²</td> </tr> </table>	Erosión	0.00 m ²	Humedad	0.00 m ²	Grietas y fisuras	0.00 m ²	Deformaciones	0.00 m ²	Eflorescencia	0.00 m ²
Erosión	0.00 m ²										
Humedad	0.00 m ²										
Grietas y fisuras	0.00 m ²										
Deformaciones	0.00 m ²										
Eflorescencia	0.00 m ²										

Tabla 55.
Vivienda N. ° 49:

		OBSERVACIONES: Presencia de....	
		Erosión	9.00 m ²
		Humedad	10.21 m ²
		Grietas y fisuras	3.74 m ²
		Deformaciones	2.02 m ²
		Eflorescencia	3.67 m ²
<p>Área Total: 30 m² Área con Daño: 28.64 m² Área sin Daño: 1.36 m²</p>			

Tabla 56.
Vivienda N. ° 50:

		OBSERVACIONES: Presencia de....	
		Erosión	2.26 m ²
		Humedad	3.64 m ²
		Grietas y fisuras	1.18 m ²
		Deformaciones	0.00 m ²
		Eflorescencia	4.10 m ²
<p>Área Total: 30 m² Área con Daño: 11.18 m² Área sin Daño: 18.82 m²</p>			

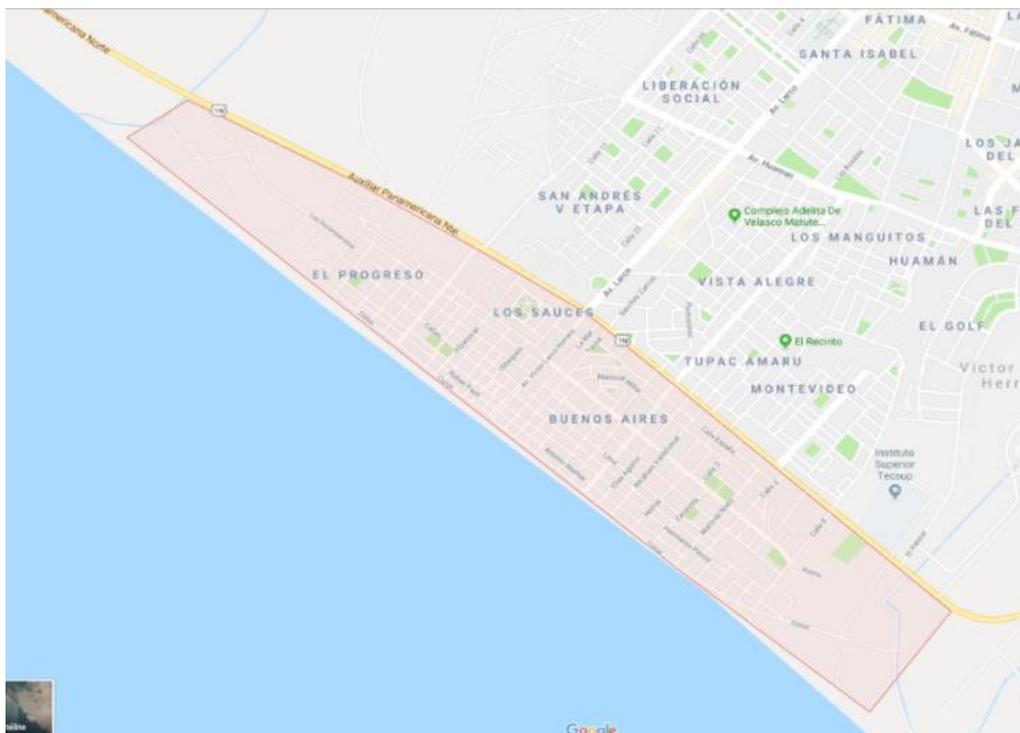


FIGURA 8. Mapa de ubicación
Fuente : elaboración propia

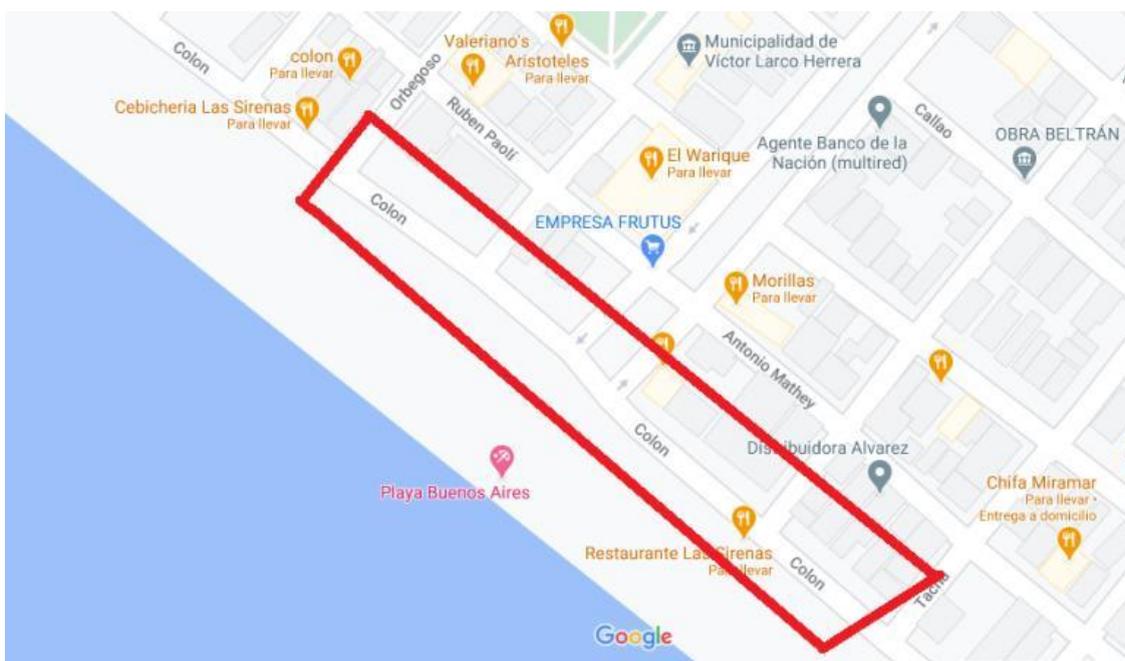


FIGURA 9. Mapa de ubicación
Fuente : elaboración propia

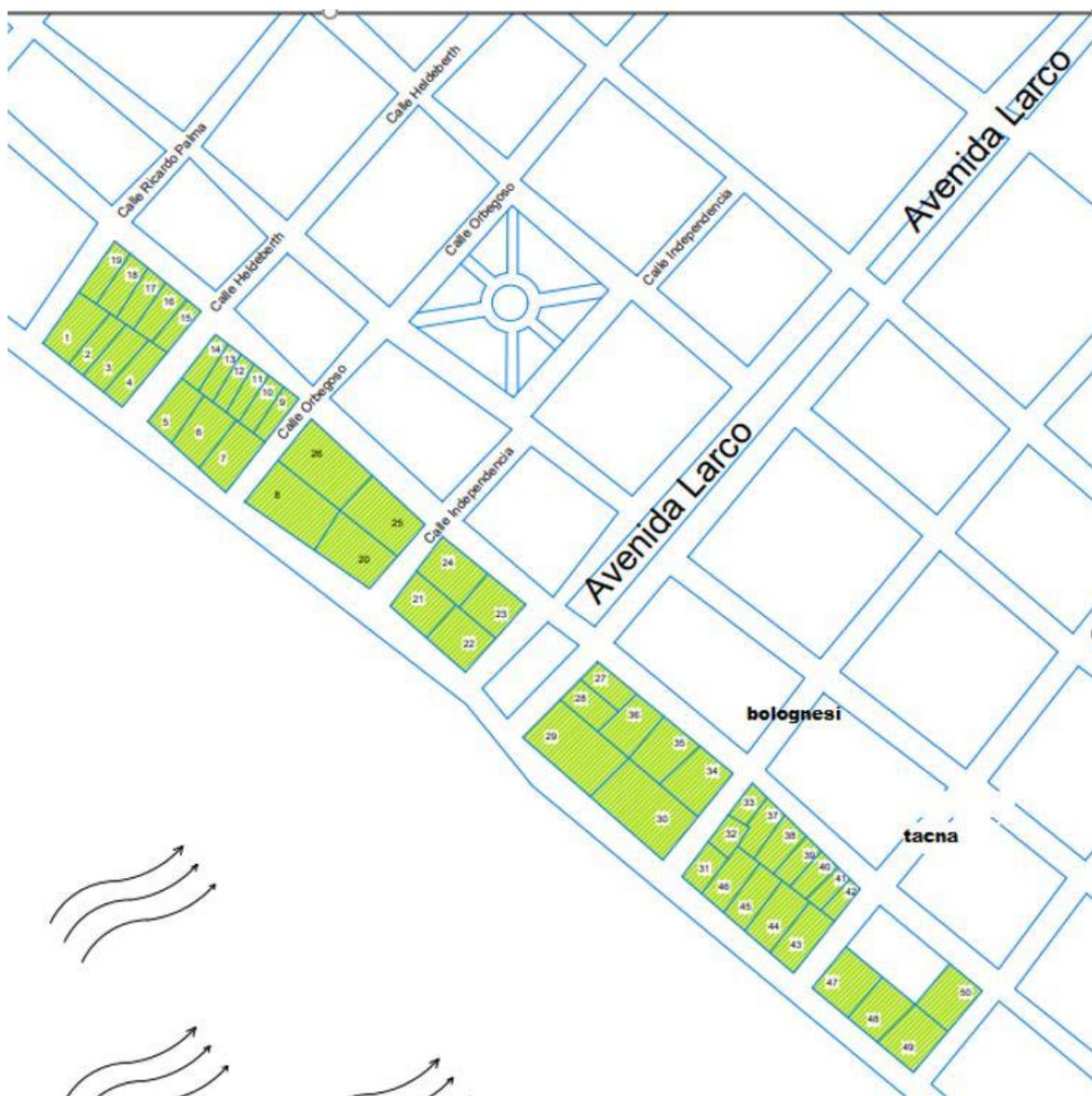


FIGURA 10. Viviendas evaluadas

Fuente : elaboración propia



FIGURA 11. vivienda (N.º 1), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 12. vivienda (N.º 2), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 13. vivienda (N.º 3), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 14. vivienda (N.º 15), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 15. vivienda (N.º 16), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 16. vivienda (N.º 18), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 17. vivienda (N.º 19), con patología predominante: Eflorescencia
Fuente : elaboración propia



FIGURA 18. vivienda (N.º 5), con patología predominante: erosión
Fuente : elaboración propia



FIGURA 19. vivienda (N.º 6), con patología predominante: no tiene
Fuente : elaboración propia



FIGURA 20. vivienda (N.º 6), con patología predominante: no tiene
Fuente : elaboración propia



FIGURA 21. vivienda (N.º 7), con patología predominante: Eflorescencia
Fuente : elaboración propia



FIGURA 22. vivienda (N.º 7), con patología predominante: Eflorescencia
Fuente : elaboración propia



FIGURA 23. vivienda no estudiada
Fuente : elaboración propia



FIGURA 24. vivienda (N.º 9), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 25. vivienda (N.º 10), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 26. vivienda (N.º 11), con patología predominante: Erosión
Fuente : elaboración propia



FIGURA 27. vivienda (N.º 12), con patología predominante: Humedad

Fuente : elaboración propia



FIGURA 28. vivienda (N.º 13), con patología predominante: Humedad

Fuente : elaboración propia



FIGURA 29. vivienda (N.º 14), con patología predominante: Grietas y Fisuras
Fuente : elaboración propia



FIGURA 30. vivienda (N.º 14), con patología predominante: Grietas y Fisuras
Fuente : elaboración propia



FIGURA 31. revestimiento de rocas

Fuente : elaboración propia



FIGURA 32. revestimiento de rocas

Fuente : elaboración propia



FIGURA 33. vivienda (N.º 20), con patología predominante: Erosión
Fuente : elaboración propia



FIGURA 34. vivienda (N.º 8), con patología predominante: Eflorescencia
Fuente : elaboración propia



FIGURA 35. vivienda (N.º 25), con patología predominante: Erosión
Fuente : elaboración propia



FIGURA 36. vivienda (N.º 25), con patología predominante: Erosión
Fuente : elaboración propia



FIGURA 37. Evaluando vivienda calle Independencia
Fuente : elaboración propia



FIGURA 38. vivienda (N.º 25), con patología predominante: Erosión
Fuente : elaboración propia



FIGURA 39. vivienda (N.º 26), con patología predominante: Eflorescencia
Fuente : elaboración propia



FIGURA 40. vivienda (N.º 26), con patología predominante: Eflorescencia
Fuente : elaboración propia



FIGURA 41. vivienda (N.º 21), con patología predominante: Erosión
Fuente : elaboración propia



FIGURA 42. vivienda (N.º 21), con patología predominante: Erosión
Fuente : elaboración propia



FIGURA 43. vivienda (N.º 23), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 44. vivienda (N.º 23), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 45. vivienda (N.º 24), con patología predominante: erosión
Fuente : elaboración propia



FIGURA 46. vivienda (N.º 24), con patología predominante: erosión
Fuente : elaboración propia



FIGURA 47. vivienda (N.º 24), con patología predominante: erosión
Fuente : elaboración propia



FIGURA 48. Revestimiento de piedras
Fuente : elaboración propia



FIGURA 49. vivienda (N.º 29), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 50. vivienda (N.º 29), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 51. vivienda (N.º 29), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 52. vivienda (N.º 29), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 53. vivienda (N.º 30), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 54. Revestimiento de piedras
Fuente : elaboración propia



FIGURA 55. vivienda (N.º 30), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 56. calle Bolognesi
Fuente : elaboración propia



FIGURA 57. calle Bolognesi
Fuente : elaboración propia



FIGURA 58. vivienda (N.º 35), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 59. vivienda (N.º 35), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 60. vivienda (N.º 36), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 61. vivienda (N.º 27), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 62. vivienda (N.º 27), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 63. vivienda (N.º 27), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 64. vivienda (N.º 28), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 65. vivienda (N.º 28), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 66. vivienda (N.º 28), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 67. vivienda (N.º 29), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 68. Revestimiento de piedras
Fuente : elaboración propia



FIGURA 69. vivienda (N.º 31), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 70. vivienda (N.º 31), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 71. vivienda (N.º 31), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 72. vivienda (N.º 46), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 73. vivienda (N.º 46), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 74. vivienda (N.º 45), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 75. vivienda (N.º 44), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 76. vivienda (N.º 44), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 77. vivienda (N.º 43), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 78. vivienda (N.º 43), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 79. vivienda (N.º 43), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 80. vivienda (N.º 43), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 81. (N.º 41), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 82. vivienda (N.º 41), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 83. vivienda (N.º 40), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 84. vivienda (N.º 39), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 85. vivienda (N.º 38), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 86. vivienda (N.º 37), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 87. vivienda (N.º 37), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 88. vivienda (N.º 33), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 89. vivienda (N.º 33), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 90. vivienda (N.º 32), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 91. vivienda (N.º 32), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 92. terreno cercado
Fuente : elaboración propia



FIGURA 93. vivienda (N.º 31), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 94. vivienda (N.º 47), con patología predominante: Erosión
Fuente : elaboración propia



FIGURA 95. vivienda (N.º 47), con patología predominante: Erosión
Fuente : elaboración propia



FIGURA 96. vivienda (N.º 47), con patología predominante: Erosión
Fuente : elaboración propia



FIGURA 97. terreno criadero de pollos
Fuente : elaboración propia



FIGURA 98. vivienda (N.º 49), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 99. vivienda (N.º 49), con patología predominante: Humedad
Fuente : elaboración propia



FIGURA 100. vivienda (N.º 50), con patología predominante: Eflorescencia
Fuente : elaboración propia



FIGURA 101. Revestimiento de piedras
Fuente : elaboración propia



FIGURA 102. vivienda (N.º 50), con patología predominante: Eflorescencia
Fuente : elaboración propia