



TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO II – TPI
ESTUDIO PATOLÓGICO DEL EDIFICIO PERSONERÍA MUNICIPAL DE
BUENAVISTA, QUINDÍO

ING. YESSICA PAOLA SÁNCHEZ BOLIVAR

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS ABIERTA Y A DISTANCIA
ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

2021



Tabla de Contenido

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	9
2. JUSTIFICACIÓN	10
3. OBJETIVOS	11
3.1 Objetivo General	11
3.2 Objetivos Específicos.....	11
4. MARCO REFERENCIAL	12
4.1 Marco Teórico	12
4.1.2 Lesiones	12
4.2 Marco Legal	16
4.3 Marco Histórico.....	18
5. ALCANCES Y LIMITACIONES	20
6. METODOLOGÍA	21
6.1 Descripción de la selección del paciente	21
6.2 Preparación y planteamiento del estudio.....	21
6.2.1 Inspección preliminar del paciente	22
6.2.2 Recopilación de información necesaria para el estudio	22
6.2.3 Permisos y autorizaciones para abordar el estudio al paciente.....	22
6.2.4. Definición del equipo de trabajo que realizará la exploración	23
6.2.5 Definición de los medios para realizar la exploración	23
6.3 Historia clínica	24
6.3.1 responsables del estudio	24
6.3.2 Fecha de realización del estudio.....	24
6.3.3 Datos generales del paciente	24
6.3.4. Caracterización general de la edificación.....	31
6.3.5. Aplicación patológica.....	32
6.3.6 Datos específicos de las lesiones	32
6.3.7 Descripción de la patología más relevante en el paciente	49
6.3.8 Clasificación y origen de las patologías	50



6.3.9 Datos generales del entorno.....	50
6.3.10 Descripción general de la arquitectura	56
6.3.11 Descripción general de la estructura.....	56
6.3.12 Suelos y cimentaciones.....	59
6.4 Diagnóstico.....	64
6.4.1 Lesiones.....	64
6.4.2 Ensayos destructivos y no destructivos.....	67
7. ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	70
7.1 Obtención de nivel de amenaza sísmica en Colombia	70
7.2 Espectro de diseño.....	73
7.3 Análisis general de las fallas geológicas de la zona de estudio.....	74
7.4 Antecedentes sísmicos del departamento del Quindío	80
7.5 Plan de gestión del riesgo de desastres PMGRD municipal	80
7.6 Matriz de vulnerabilidad del paciente	83
8. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	84
9. PRESUPUESTO	86
10. PROGRAMACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS.....	89
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91
12. BIBLIOGRAFÍA	93



Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 Clasificación de las lesiones de acuerdo a su origen o causa según Enciclopedia Broto (El Autor).....	14
Ilustración 2 Ubicación geográfica Buenavista Quindío (Gobernación del Quindío, 2021)...	18
Ilustración 3 Ubicación Departamento del Quindío (Gobernación del Quindío, 2021)	26
Ilustración 4 Ubicación Municipio de Buenavista (Gobernación del Quindío, 2021)	26
Ilustración 5 Esquema Localización Lesión # 1 (Autor)	34
Ilustración 6 Esquema localización lesión #2 (Autor)	36
Ilustración 7 Esquema localización Lesión #3 (Autor).....	38
Ilustración 8 Esquema localización lesión #4 (Autor).....	40
Ilustración 9 Esquema localización lesión #5 (Autor).....	42
Ilustración 10 Esquema localización lesión #6 (Autor)	44
Ilustración 11 Esquema localización lesión #7 (Autor).....	46
Ilustración 12 Esquema localización lesión #8 (Autor)	48
Ilustración 13 Temperatura media anual Quindío (IDEAM, 2021).....	54
Ilustración 14 Clasificación climática del Quindío (IDEAM, 2021)	54
Ilustración 15 Precipitación total anual (mm) para el Quindío (IDEAM, 2021)	55
Ilustración 16 Número de días con lluvia total anual en el Quindío (IDEAM, 2021).....	55
Ilustración 17 Coeficientes de diseño estudio de suelos	62
Ilustración 18 Localización de sondeos estudio de suelos.....	62
Ilustración 19 Zonas de amenaza sísmica (Comisión asesora permanente para el régimen de construcciones sismo resistentes, 2010)	71
Ilustración 20 Definición de valores y zona de amenaza sísmica de los Municipios Colombianos (Comisión asesora permanente para el régimen de construcciones sismo resistentes, 2010).....	72
Ilustración 21 Espectro elástico de aceleraciones (El Autor)	73
Ilustración 22 Diagrama de proceso de subducción placa Nazca y Sudamericana (IDIGER, 2021)	74
Ilustración 23 Fallas en Colombia (Garcia, 1998).....	76



Ilustración 24 Fallas Geológicas Quindío (IGAC, CRQ, 2021)	77
Ilustración 25 Falla Geológica Cauca- Almaguer (IGAC, CRQ, 2021)	78
Ilustración 26 Falla Geológica San Jerónimo (IGAC, CRQ, 2021)	78
Ilustración 27 Falla Geológica Córdoba (IGAC, CRQ, 2021)	79
Ilustración 28 Falla Geológica Armenia (IGAC, CRQ, 2021)	79
Ilustración 29 Consolidación escenarios de riesgo (UNGRD, 2019)	81
Ilustración 30 Antecedentes de desastres sísmicos en el municipio (UNGRD, 2019)	82



Lista de Fotografías

Fotografía 1 Fachada de edificación de estudio (El Autor)	25
Fotografía 2 Elemento afectado Lesión # 1 (Autor)	34
Fotografía 3 Lesión #1 (Autor)	35
Fotografía 4 Elemento Afectado lesión #2 (Autor)	37
Fotografía 5 Lesión #2 (Autor)	37
Fotografía 6 Lesión #3 (Autor)	39
Fotografía 7 Elemento Afectado lesión #4 (Autor)	40
Fotografía 8 Lesión #4 (Autor)	41
Fotografía 9 Humedad vía pública lesión #5 (Autor)	43
Fotografía 10 Lesión #5 (Autor)	43
Fotografía 11 Elemento Afectado lesión #6 (Autor)	45
Fotografía 12 Lesión #6 (Autor)	45
Fotografía 13 Lesión #7 (Autor)	47
Fotografía 14 Elemento Afectado lesión #8 (Autor)	48
Fotografía 15 Lesión #8 (Autor)	49
Fotografía 16 Fachada principal - Edificaciones Vecinas (Autor)	51
Fotografía 17 Fachada posterior de la Edificación de estudio (Autor)	52
Fotografía 18 Fachada lateral Edificación de estudio (Autor)	52



Lista de Tablas

Tabla 1 Sistema Estructural Pórticos resistentes a Momentos (NSR-10 TITULO A.3-3)	57
Tabla 2 Resumen de análisis estudio de suelos del predio (Estudio de suelos).....	61
Tabla 3 Cuadro de carga de pilotes (Estudio de suelos)	63
Tabla 4 Resumen identificación de lesiones (Autor)	66
Tabla 5 Resultados ensayo de Esclerometría de acuerdo a NTC 3692 (El Autor)	67
Tabla 6 Resultado ensayo contenido de Humedad (El Autor).....	69
Tabla 7 Sismos más importantes en Colombia (Servicio Geológico Colombiano, 2021).....	75



Lista de Anexos

Anexo 1 Historia Clínica (El Autor).....	95
Anexo 2 Fichas de identificación de lesiones (El Autor)	98
Anexo 3 Ensayos de Esclerometría (El Autor)	106
Anexo 4 Matriz de Vulnerabilidad del paciente (El Autor).....	110
Anexo 5 Manual de Mantenimiento del paciente	112



1. INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción en Colombia juega un rol muy importante dentro del desarrollo económico del país, siendo en los últimos años un sector en gran crecimiento y auge en todo el territorio. Las diferentes estructuras construidas dentro del país deben cumplir con ciertos requisitos y normativas que garanticen la seguridad y la funcionalidad de las mismas de acuerdo al uso propuesto, como lo son el reglamento colombiano de construcción Sismorresistente (NSR-10), normas técnicas colombianas que establecen los criterios de calidad de productos procesos y servicios (NTC), y las demás normas que apliquen de acuerdo al tipo de edificación a evaluar.

Por otra parte, es usual que las edificaciones presenten problemas tanto en los elementos que componen su arquitectura como en su estructura. La tipificación de las causas de las lesiones presentadas puede deberse al diseño, proceso constructivo o en curso de su vida útil, ya sea por falta de mantenimientos preventivos o correctivos, siendo necesario aplicar a estas edificaciones la patología de construcciones para identificar y tratar los diferentes problemas que afectan a la misma y limitan su correcto funcionamiento.

En este informe, se presenta el estudio patológico “Edificio personería Municipal de Buenavista, Quindío”, en el cual se identifican diferentes lesiones considerables que afectan dicho paciente y a su vez limita el funcionamiento general de la edificación que se encuentra catalogada dentro de la NSR-10 como edificación de uso III (edificaciones de atención a la comunidad).



2. JUSTIFICACIÓN

La edificación de estudio presenta diferentes lesiones en gran parte de su infraestructura que a su vez ha limitado el uso del área total por el mal estado de algunos recintos. Para evaluar la edificación es necesario realizar un estudio patológico completo, evaluando el estado actual de los diferentes componentes del sistema tanto de elementos estructurales como de elementos no estructurales y arquitectónicos.

En base al diagnóstico de la edificación, se pretende proponer intervenciones que conlleven a mejorar el estado actual del edificio, en pro del aprovechamiento de la edificación y de mejorar la vida útil de la misma.

Se debe reconocer además que la edificación es de uso institucional y de gran importancia para el municipio, instalándose en ella las oficinas del juzgado municipal, comisaria, gestión de riesgo, personería municipal, registraduría, además de oficinas de banco agrario de Colombia y EDEQ (Empresa de energía del Quindío). Por tratarse de una edificación de uso público y al ser administrada por la alcaldía municipal, se espera que este informe sea aplicado en la edificación para mejorar las condiciones existentes del edificio y así mismo aportar de manera técnica, al municipio de Buenavista, Quindío.



3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Realizar el estudio patológico para el “Edificio personería Municipal de Buenavista, Quindío”

3.2 Objetivos Específicos

- Realizar la caracterización de la edificación de estudio con el fin de obtener información importante del paciente.
- Analizar e identificar las diferentes lesiones de la edificación de estudio, mediante las fichas de lesiones e historia clínica.
- Diagnosticar las diferentes patologías de la edificación de estudio y evaluar el grado de afectación, con base a los ensayos de laboratorio realizados al paciente y su historia clínica.
- Seleccionar alternativas viables de intervención de acuerdo al análisis del estado general de la edificación y las patologías encontradas, con el propósito de mejorar el estado actual del paciente.



4. MARCO REFERENCIAL

4.1 Marco Teórico

La patología de construcciones se podría definir como el estudio de las enfermedades de las edificaciones. Así mismo, se puede definir el proceso patológico como el conjunto secuencial de problemas presentados en la edificación y es necesario identificarlos y analizarlos. Este conjunto secuencial hace referencia al proceso, origen, causas, evolución, síntomas y estado.

Dentro del estudio patológico es necesario analizar de manera metódica cada proceso patológico presentado con el objetivo de identificar lesiones patológicas y las causas que generan dichas patologías, ya que será la única manera de proponer soluciones técnicas acorde a la necesidad planteada. Así mismo, al tratar o eliminar el origen, se eliminará la lesión.

Es importante conocer alguna terminología propia de la patología de construcciones, de la cual se extenderá este capítulo. Como bibliografía general para el marco teórico necesario para el desarrollo de este informe técnico, se propone el libro Enciclopedia Broto de Patologías de construcción – en su unidad de conceptos generales y fundamentos.

4.1.2 Lesiones

De acuerdo al diccionario de la RAE (Real Academia Española), la palabra lesión hace referencia a daño, perjuicio o detrimento. Con base en esta definición se puede afirmar que las lesiones son los diferentes síntomas de un problema constructivo. Estas lesiones pueden ser primarias o secundarias de acuerdo al orden de aparición dentro de la edificación. Es muy importante realizar un análisis de cada lesión para obtener una acertada elección de tratamientos posteriores para dicha lesión. Las lesiones, se dividen en tres grandes grupos, lesiones físicas, lesiones mecánicas y lesiones químicas.



Las lesiones físicas se producen, como su nombre lo indica, por fenómenos físicos del medio ambiente. Las causas más repetitivas de estas lesiones están relacionadas con la humedad, la erosión y la suciedad. Las lesiones mecánicas se producen por factores mecánicos que provocan movimientos, desgaste, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos (Broto & Mostaedi, 2006, 33), estas lesiones mecánicas se dividen en cinco grupos como lo son deformaciones, grietas, fisuras, desprendimientos y erosiones mecánicas. Las lesiones químicas son reacciones de sales, ácidos o álcalis que provocan descomposiciones que afectan la durabilidad de los materiales, estas lesiones se dividen en eflorescencias, oxidaciones, corrosiones, organismos y erosiones químicas.

Cada lesión relacionada anteriormente posee una causa, que a su vez puede ser causa directa o indirecta. Dentro del estudio patológico es clave conocer la causa de la lesión, ya que será la única manera de resolver la enfermedad que presenta la edificación.

Las causas directas hacen referencia al origen inmediato del proceso patológico, como por ejemplo esfuerzos mecánicos, agentes atmosféricos, entre otros.

Las causas indirectas se relacionan con errores y defectos de diseño o ejecución de la construcción.

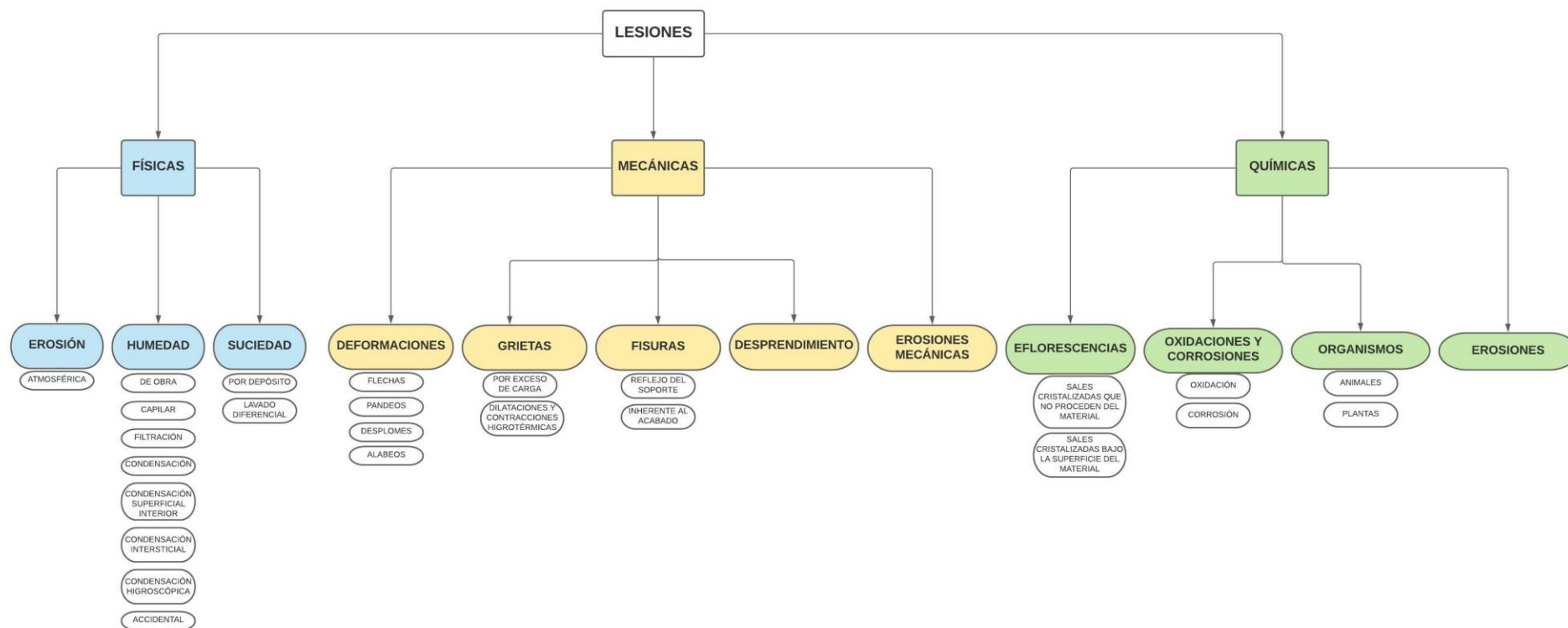


Ilustración 1 Clasificación de las lesiones de acuerdo a su origen o causa según Enciclopedia Broto (El Autor)

Así mismo se considera que las lesiones primarias hacen referencia a las lesiones que se manifiestan en primer lugar en la edificación y las lesiones secundarias se presentan como consecuencia de alguna lesión primaria.

Para determinar de manera clara y precisa el proceso patológico de la edificación de estudio, es necesario realizar el estudio patológico de la misma, que se define como el análisis de las lesiones, con el objetivo de obtener la solución técnica más acorde para la edificación.

En el proceso patológico se debe de distinguir y diferenciar tres partes muy importantes

- El origen
- La evolución
- El resultado final

De la misma manera, se deben clasificar las lesiones identificadas, entre leve, moderada, severa o grave, de acuerdo al nivel de afectación dentro de la edificación.

La causa de la lesión se considera como el origen del proceso patológico anteriormente mencionado y esta causa conlleva a una o varias lesiones que afectan la edificación. De la misma manera, si no se elimina o se trata la causa, la lesión seguirá apareciendo en el paciente.

La edificación de estudio, presenta diferentes síntomas que se analizarán detalladamente con el objetivo de conocer y entender el proceso patológico presentado.

4.2 Marco Legal

Para el desarrollo de los diferentes proyectos de infraestructura dentro del territorio colombiano es necesario el conocimiento y la aplicación de diferentes normativas para el diseño y construcción de dichos proyectos. Las normas que rigen el proceso de construcción como las más importantes son las siguientes

- **Ley 9 de 1989:** En esta norma se dicta la reglamentación relacionada con los planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de tierras, además de criterios de espacio público.
- **Ley 388 de 1997:** Modifica la ley 388 de 1997 y se armonizan las normas urbanísticas medioambientales y desarrollo urbano en el país.
- **Ley 400 de 1997:** Por el cual se adoptan normas sobre construcciones Sismo Resistentes, esta ley establece los criterios y requisitos mínimos de diseño, construcción y supervisión técnica de las edificaciones en el país.
- **Decreto 1077 de 2015:** Norma del desarrollo urbano en Colombia. Expide el decreto único reglamentario del sector vivienda, ciudad y territorio. En este decreto se encuentran aspectos relacionados con el trámite para la solicitud de licencias, entre otros aspectos importantes.

- **Planes de ordenamiento territoriales:** Son instrumentos técnicos de planeación y gestión de cada territorio, el cual sirve como guía del desarrollo territorial municipal. En este caso para el municipio aplica EOT (Esquema de ordenamiento territorial)
- **Reglamento Colombiano de construcción Sismo resistente NSR-10** título A al K
- **Normas técnicas colombianas NTC:** Documentos aprobados que sirven para establecer criterios técnicos de calidad de un producto, proceso o servicio, en este caso los relacionados con la industria de la construcción.

4.3 Marco Histórico

La edificación de estudio se encuentra ubicada en Buenavista Quindío Colombia. Este municipio cordillerano se encuentra a 27 Km de Armenia, la capital del departamento. Su nombre se debe al mirador de Buena Vista, sobre el departamento del Quindío y norte del Valle del Cauca. Este municipio se encuentra a 1477 metros sobre el nivel del mar y su temperatura es de 20° C con un área de 41.12 Km² y una población de 2834 habitantes. (Alcaldía municipal de Buenavista Quindio, 2021)



Ilustración 2 Ubicación geográfica Buenavista Quindío (Gobernación del Quindío, 2021)

Buenavista asumió este nombre sólo a partir de 1967, cuando fue elevado a la categoría política administrativa de municipio por la Asamblea del recién creado departamento del Quindío. Hasta ese momento, se conocía como corregimiento especial de Tolrá, perteneciente al

municipio de Pijao, jurisdicción del departamento de Caldas. Así entonces, Buenavista fue fundado como Tolrá en el año de 1933. En muchas publicaciones locales se asegura que es el nombre de un oficial del ejército español que batalló sangrientamente en una colina de este municipio y que por tal motivo los viajeros designaron de tal manera a dicho cerro (Academia de Historia del Quindío, 2010).

El municipio limita de la siguiente manera:

- Al Noroeste con el Municipio de Calarcá
- Al Sur con el Municipio de Pijao
- Al Oriente con el Municipio de Córdoba

El municipio en su área rural está dividido en 11 veredas: El Placer, Los Balsos, Los Juanes, La Cabaña, Palonegro, Las Gurrias, Los Sauces, Sardineros, La Granja, Río Verde y La Mina. La actividad económica de este municipio principalmente es la agricultura, donde el cultivo de café es el principal producto.

5. ALCANCES Y LIMITACIONES

Este informe tiene como alcance el estudio patológico del edificio de la personería municipal del municipio de Buenavista Quindío, el cual consta de 2 pisos a nivel de vía principal y sótano, además este informe solo es válido para esta edificación en particular. Se realizarán algunos ensayos (destructivos y no destructivos) para analizar el estado actual de algunos elementos de la edificación y así mismo, realizar la evaluación patológica de forma técnica, de acuerdo a las metodologías impartidas en la especialización de patología de construcciones.

De la misma manera, se propondrán alternativas de solución para las patologías más relevantes dentro de la edificación. Los resultados de los ensayos a realizar dentro del estudio, son técnicamente válidos y se podrá disponer de dichos resultados de ser necesarios para las intervenciones propuestas dentro de la edificación. Por otra parte, en caso de que se decida realizar alguna intervención diferente a la propuesta en este informe, se deberán realizar ensayos adicionales según sea el caso en particular.

6. METODOLOGÍA

6.1 Descripción de la selección del paciente

El edificio de la personería municipal del municipio de Buenavista Quindío se selecciona para este informe teniendo en cuenta el uso de la edificación y el servicio de dicho edificio a la comunidad, además del estado actual y de las diferentes lesiones que se presentan en la edificación que a su vez limitan su total aprovechamiento. La administración municipal que es la encargada de esta edificación, no cuenta con recursos económicos para realizar estudios de este tipo en el municipio, además dentro de la misma administración no se cuenta con profesionales técnicos que puedan realizar dicho estudio patológico. De esta necesidad nace la oportunidad de analizar la estructura y de contribuir técnicamente con el municipio.

6.2 Preparación y planteamiento del estudio

Para comenzar el planteamiento de este estudio, se realizó una visita inicial a la edificación y mediante inspección visual preliminar se pudo evidenciar su estado actual y así mismo las afectaciones sobre la estructura. Se procede a investigar sobre la edificación en general y se realiza la búsqueda de la documentación legal del predio existente, además de planos, licencias de construcción, entre otros. Para esta visita inicial se cuenta con la autorización de la alcaldía municipal que es la encargada de la administración de dicha edificación. El planteamiento del estudio de la edificación se especifica de la siguiente manera.

6.2.1 Inspección preliminar del paciente

Se realiza un recorrido de inspección preliminar por cada recinto de la edificación de estudio, se procede a tomar el registro fotográfico de las lesiones más significativas de la edificación y se procede a documentar dicha información. Se evidencia que la edificación es apta para este estudio y se procede con la recopilación de información existente del predio.

6.2.2 Recopilación de información necesaria para el estudio

Teniendo en cuenta la vetustez de la edificación y la información de la administración municipal, no se cuentan con planos, diseños iniciales ni documentos técnicos alusivos a esta edificación. Es decir, la información del predio es completamente nula y surge la necesidad de realizar el levantamiento arquitectónico general de la edificación que servirá para ubicar cada lesión presente en dicha estructura. Se tiene la oportunidad de entrevistar a un trabajador de las oficinas de gestión del riesgo que opera en el sitio y entrega alguna información importante sobre la edificación y su uso.

6.2.3 Permisos y autorizaciones para abordar el estudio al paciente

Para realizar este estudio se cuenta con el permiso y autorización de la alcaldía municipal de Buenavista Quindío.

6.2.4. Definición del equipo de trabajo que realizará la exploración

Las exploraciones se realizarán por la Ingeniera Civil Yessica Paola Sánchez Bolívar, autora de este informe, entre abril y septiembre del año 2021.

6.2.5 Definición de los medios para realizar la exploración

La exploración se llevará a cabo de manera ordenada, documentando las lesiones por cada recinto de la edificación, de la misma manera se analizará sus posibles causas y se realizará un pre-diagnóstico patológico de cada una de ellas. Se llevará a cabo un registro fotográfico detallado del elemento y su lesión y seguidamente se evaluará su estado. Posteriormente se analizará dicha información para proponer los ensayos a realizar que serán el soporte técnico en la propuesta de solución y toma de decisiones de la edificación. Inicialmente se requiere levantamiento arquitectónico general para la identificación de la lesión en el sitio exacto de la edificación y cámara fotográfica para el registro de cada lesión y de los elementos afectados.

6.3 Historia clínica

La historia clínica del paciente, en este caso la edificación de estudio, permite el análisis completo y detallado del edificio y así mismo permite evaluar su estado actual para posteriormente entregar un diagnóstico de las enfermedades presentadas. Es una gran herramienta para caracterizar el paciente y es muy necesario para el análisis técnico requerido dentro del estudio patológico proyectado.

6.3.1 responsables del estudio

La responsable de este estudio es la Ingeniera Civil Yessica Paola Sánchez Bolívar, Ingeniera Civil de la Universidad del Quindío y actual estudiante de la Especialización en Patología de las construcciones.

6.3.2 Fecha de realización del estudio

Este estudio se realiza entre abril y septiembre del año 2021, dentro de estas fechas se realiza todo el proceso exploratorio de campo necesario para el estudio patológico.

6.3.3 Datos generales del paciente

Los datos del paciente se relacionan a continuación

- **Nombre:**

Edificio Personería Municipal de Buenavista, Quindío



Fotografía 1 Fachada de edificación de estudio (El Autor)

- **Localización:**

La edificación se encuentra ubicada en el departamento del Quindío, Municipio de Buenavista. Este municipio está ubicado a 27 km de Armenia Quindío capital del departamento.

La dirección del predio es Calle 2 #3-30.



Ilustración 3 Ubicación Departamento del Quindío (Gobernación del Quindío, 2021)



Ilustración 4 Ubicación Municipio de Buenavista (Gobernación del Quindío, 2021)

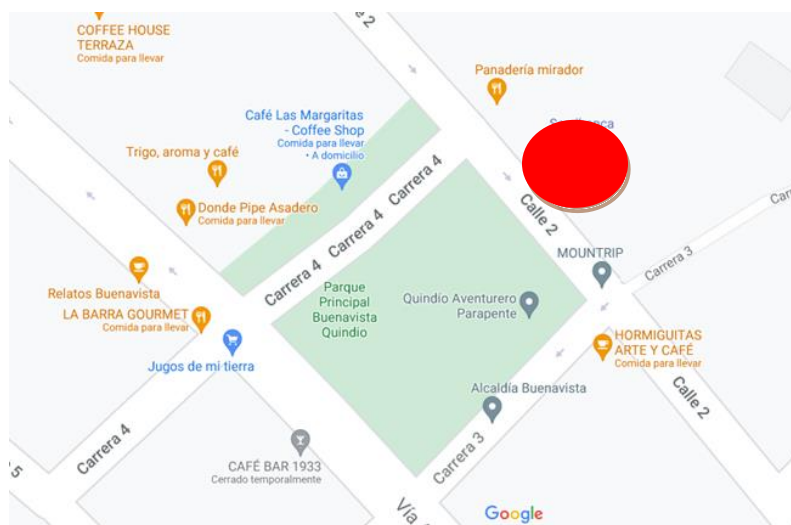


Ilustración 5 Ubicación Edificación de estudio (Google Maps, 2021)

La edificación tiene un área aproximada de 458 m² construidos de acuerdo a la información del portal geográfico IGAC



Departamento:	63 - QUINDIO
Municipio:	111 - BUENAVISTA
Código Predial Nacional:	6311101000000002000300000000
Código Predial:	63111010000020003000
Destino económico:	C - COMERCIAL
Dirección:	C 2 3 30
Área de terreno:	314 m2
Área construida:	458 m2

Ilustración 6 Ubicación Edificación de estudio (IGAC, 2021)

- **Uso**

El uso de la edificación es institucional y comercial, ya que en las instalaciones de la edificación se encuentran las oficinas de juzgado municipal, comisaria, gestión de riesgo, personería municipal, registraduría, además de oficinas de banco agrario de Colombia y EDEQ (Empresa de energía del Quindío). De acuerdo a la clasificación de uso que otorga la NSR-10, se puede afirmar que la edificación corresponde al grupo de uso III “edificaciones de atención a la comunidad”

- **Fecha de construcción**

La edificación tiene una vetustez de más de 40 años, es decir anterior a 1980, de acuerdo a la información recolectada por el personal de la edificación y por las habitantes del municipio.

- **Sistema constructivo**

Se evidencia que el sistema constructivo principal se compone de “Pórticos resistentes a Momentos en Concreto reforzado”, se evidencia además secciones de muros divisorios internos en mampostería confinada y mampostería simple.

- **Técnica constructiva**

La técnica constructiva aplicada en la edificación es la técnica tradicional de vigas y columnas en concreto reforzado fundidas en sitio, además de mampostería confinada con viguetas y columnetas de amarre fundidas en sitio (técnica tradicional). Para las placas de

entrepiso se utilizan placas macizas. Algunas partes de la placa de cubierta se construyeron en placa “aligerada” utilizando casetones de guadua, muy común en la región del Quindío en construcciones de la fecha.

- **Uso actual y previsto del sector**

El uso actual se mantiene, como edificación de uso institucional, de la misma manera que se proyectó en la construcción de la edificación. Anteriormente en las instalaciones de la edificación funcionaba la alcaldía municipal.

- **Importancia del paciente**

El servicio que presta esta edificación de uso institucional a la comunidad de Buenavista es de gran importancia, ya que se reúnen diferentes entes gubernamentales esenciales dentro del municipio. El impacto social que podría generarse si esta edificación suspende su servicio sería grave. Por tal motivo, se considera que el paciente es de gran importancia para la comunidad y así mismo se espera que este informe sea la base técnica necesaria para la intervención de las lesiones presentadas que afectan sus instalaciones. Se cataloga como edificación de uso III Edificaciones de atención a la comunidad.

- **Sistema estructural y constructivo**

La NSR 10 en su capítulo A.3. “Requisitos generales de diseño Sismorresistente” en el numeral A.3.2 especifica los diferentes tipos de sistemas estructurales de resistencia sísmica. De acuerdo a las inspecciones realizadas en la edificación de estudio, se puede

identificar que el sistema estructural corresponde a “Sistema de pórtico, sistema estructural compuesto por un pórtico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, que resiste todas las cargas verticales y fuerzas horizontales” (Comisión asesora permanente para el régimen de construcciones sismo resistentes, 2010). Este sistema de pórticos se encuentra construido en concreto reforzado.

Dentro de la edificación, se identifican además muros en mampostería confinada y mampostería simple que cumplen la función de dividir los espacios de las oficinas y demás.

- **Norma actual que lo rige**

En relación al desarrollo de las normas sismo resistentes en nuestro país, la primera norma colombiana se expidió por medio del decreto 1400 de 1984.

La edificación de estudio fue construida anterior a 1980, en esta fecha no se requería ni existía algún código colombiano de construcción de obligatorio cumplimiento, es decir la edificación no se puede categorizar dentro de alguna normativa.

Es preciso aclarar que actualmente rige el código colombiano de construcción sismo resistente NSR-10 y las edificaciones en nuestro país deberían de acatar las recomendaciones y requisitos que allí se solicitan, aunque es muy probable que la edificación de estudio no cumpla con dichos requisitos.

6.3.4. Caracterización general de la edificación

La edificación consta de 2 pisos a nivel de vía principal y un sótano. Este municipio presenta pendientes de suelo pronunciadas y la mayoría de construcciones cuentan con sótanos. Se caracteriza la edificación de acuerdo a la información del predio

- **Tipo de cimentación**

Zapatas aisladas en concreto ciclópeo.

- **Altura**

La altura total de la edificación en los tres niveles es de 9.0 metros. La altura por piso es de 2.80 metros de acabado de piso a acabado de placa.

- **Área**

El área actualmente construida es de 458 m² distribuidos en los tres niveles existentes. El área del terreno es de 314 m², es decir existe área de lote sin construcciones en la parte posterior. Esta área es poco aprovechable teniendo en cuenta la pendiente del terreno.

- **Estado general de construcción**

El estado general de construcción de la edificación de estudio es REGULAR, de acuerdo a las lesiones presentadas y la vetustez de la misma.

- **Información existente**

No se cuenta con licencia de construcción, no se cuenta con planos de algún tipo relacionados a la edificación ni especificaciones técnicas utilizadas. La información recolectada se ha allegado de acuerdo a los testimonios de personas oriundas del municipio y trabajadores de las oficinas de las instalaciones que allí se radican. Al ser necesario el reconocimiento de los recintos por medio de planos arquitectónicos, se procede a realizar el levantamiento general de la edificación, para así continuar con el estudio patológico e identificar dentro del predio las lesiones presentadas.

- **Constatación del estado del paciente**

La edificación de estudio presenta diferentes problemas de deterioro progresivos que generan limitantes para el aprovechamiento del área construida. Su estado general se considera REGULAR y así mismo es evidente la falta de mantenimiento tanto preventivo como correctivo en los diferentes problemas presentados en el edificio.

6.3.5. Aplicación patológica

La aplicación patológica de esta edificación se considera Geriátrica, ya que es una edificación de más de 40 años de construcción.

6.3.6 Datos específicos de las lesiones

Las lesiones existentes en la edificación de estudio se pueden identificar en diferentes áreas tanto interiores como exteriores. Para realizar el análisis de cada lesión, cada una es

detallada y documentada para el análisis y la revisión correspondiente. El recorrido se realiza por cada recinto de la edificación tomando el registro fotográfico y así mismo se realiza el diligenciamiento de las fichas de las lesiones respectivas.

- **Afectaciones**

Se evidencia grandes afectaciones por presencia de humedad. Estas afectaciones han limitado el uso del espacio interno, así mismo el patio exterior del nivel del sótano está en estado de deterioro avanzado por presencia de organismos (musgo) en toda la placa de contrapiso. No se evidencian síntomas de lesiones mecánicas.

- **Localización y levantamiento de daños**

Se presenta la caracterización de cada lesión encontrada en el paciente

- Lesión #1

Ubicación: Sótano de la edificación, patios posteriores a la intemperie, muro divisorio en concreto reforzado.

Descripción de la lesión: Desprendimiento de concreto de recubrimiento que permite que el acero de refuerzo desprotegido. El muro en concreto no cuenta con protección a la intemperie. El acero de refuerzo presenta afectaciones por oxidación. Se evidencia concreto de baja resistencia, con poca pasta y desprende fácilmente. Se evidencia presencia de microorganismos (moho) en la lesión.

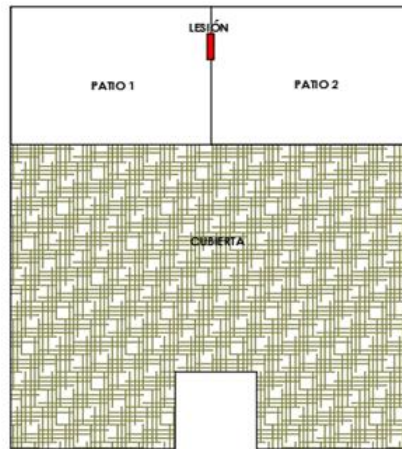


Ilustración 5 Esquema Localización Lesión # 1 (Autor)



Fotografía 2 Elemento afectado Lesión # 1 (Autor)



Fotografía 3 Lesión #1 (Autor)

Lesión #1: Lesión primaria: mecánica por desprendimientos, además de erosión mecánica por el medio ambiente, Lesión secundaria: Química Oxidación acero de refuerzo y microorganismos. Se tipifica la causa como tipo directa mecánica pérdida de adherencia, Químicas biológicas por los microorganismos. Como causas indirectas se puede apreciar la mala calidad del material.

- Lesión #2

Ubicación: Sótano de la edificación, patios posteriores a la intemperie, placa contrapiso y muro divisorio en concreto.

Descripción de la lesión: Acumulación de humedad en zonas porosas de contrapiso que generan musgo, se evidencia retención de agua por el estado avanzado de estos organismos. La humedad presente en el musgo permite que el agua ingrese por capilaridad al muro de concreto adyacente. El concreto de contrapiso presenta rugosidad, se evidencia el lavado de la pasta superficial y esta rugosidad permite el estancamiento de aguas lluvias.

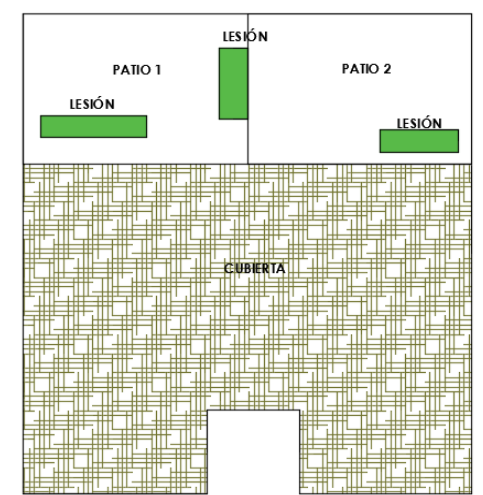


Ilustración 6 Esquema localización lesión #2 (Autor)



Fotografía 4 Elemento Afectado lesión #2 (Autor)



Fotografía 5 Lesión #2 (Autor)

Lesión #2: Lesión primaria: física por humedad capilar, suciedad por depósito y erosión atmosférica Lesión secundaria: Química por organismos vegetales. Se tipifica la causa como tipo directa física por agentes atmosféricos, Químicas biológicas por los organismos vegetales y humedad. Como causas indirectas se puede apreciar la falta de mantenimiento.

- **Lesión #3**

Ubicación: Sótano de la edificación, humedad en placa entrepiso entre sótano y piso 1, ingreso patio 1.

Descripción de la lesión: Se presenta una humedad considerable en la placa de entrepiso del sótano a piso 1. Se evidencia suciedad y microorganismos presentes en la lesión. Se analiza piso 1 encontrándose una ventana por la cual ingresa la humedad al entrepiso y filtra a la placa sótano. No se evidencia algún tipo de reparación o mantenimiento previo al problema severo de humedad.

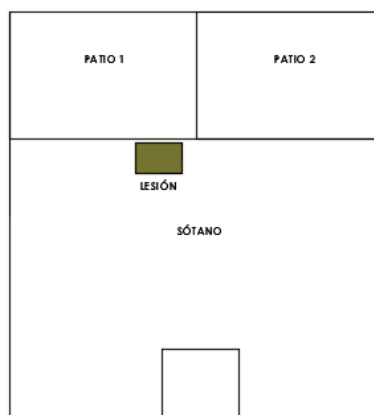


Ilustración 7 Esquema localización Lesión #3 (Autor)



Fotografía 6 Lesión #3 (Autor)

Lesión #3: Lesión primaria: física por humedad de filtración y condensación y suciedad por depósito. Lesión secundaria: Química por organismos vegetales. Se tipifica la causa como tipo directa física por agentes atmosféricos, Químicas biológicas por los organismos vegetales y humedad. Como causas indirectas se puede apreciar la falta de mantenimiento y mala calidad del material.

- **Lesión #4**

Ubicación: Sótano de la edificación, humedad entre fachada posterior patio 2 e ingreso al sótano.

Descripción de la lesión: Se presenta una humedad considerable muro de mampostería sótano con presencia de microorganismos y suciedad. No se cuenta con protección de cubierta o corta goteras que aíslen el agua lluvia de la mampostería del sótano. Este muro

no se encuentra diseñado o construido con materiales resistentes para este tipo de contacto directo con la humedad, permitiendo el daño de acabado (pintura) y presencia de microorganismos y suciedad.

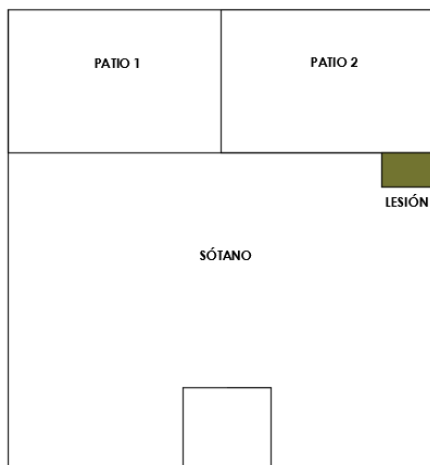


Ilustración 8 Esquema localización lesión #4 (Autor)



Fotografía 7 Elemento Afectado lesión #4 (Autor)



Fotografía 8 Lesión #4 (Autor)

Lesión #4: Lesión primaria: física por humedad de filtración y suciedad por depósito. Lesión secundaria: Química por microorganismos. Se tipifica la causa como tipo directa física por agentes atmosféricos, Químicas biológicas por los organismos y humedad. Como causas indirectas se puede apreciar la falta de mantenimiento y deficiente concepción del proyecto.

- Lesión #5

Ubicación: Sótano de la edificación, placa entrepiso sótano a piso 1

Descripción de la lesión: Se presenta desprendimiento de material de acabado de la placa de entepiso por humedad. Esta zona coincide con la vía pública ingreso principal de la edificación. Se analiza el exterior de la edificación encontrándose en vía pública un empozamiento de agua de esorrentía que permite que se filtre la humedad y pueda generar la lesión presentada.

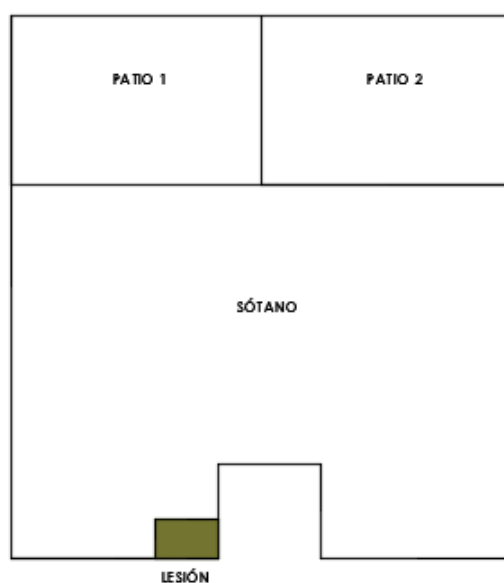


Ilustración 9 Esquema localización lesión #5 (Autor)



Fotografía 9 Humedad vía pública lesión #5 (Autor)



Fotografía 10 Lesión #5 (Autor)

Lesión #5: Lesión primaria: física por humedad de filtración. Lesión secundaria: Mecánica por desprendimientos. Se tipifica la causa como tipo directa física por agentes atmosféricos, Mecánica por la pérdida de adherencia, Como causas indirectas se puede apreciar la falta de mantenimiento.

- **Lesión #6**

Ubicación: Sótano de la edificación, muro posterior patio 2.

Descripción de la lesión: Se presenta desprendimiento de mortero de acabado, se evidencia pérdida de pasta por exposición a la intemperie y lavado de aguas lluvias, se evidencia la ubicación del acero de refuerzo por poco recubrimiento. Se puede considerar que el concreto o mortero utilizado para este muro no estaba diseñado para condiciones de exposición a la intemperie. Este material se evidencia en estado de deterioro, se observa poroso y desprende fácilmente.

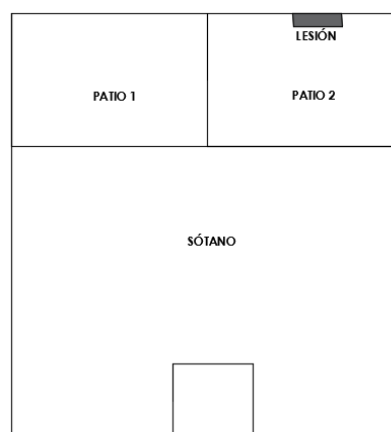


Ilustración 10 Esquema localización lesión #6 (Autor)



Fotografía 11 Elemento Afectado lesión #6 (Autor)



Fotografía 12 Lesión #6 (Autor)

Lesión #6: Lesión primaria: física por suciedad por depósito, erosión atmosférica. Lesión secundaria: Mecánica por desprendimientos. Se tipifica la causa como tipo directa física por agentes atmosféricos, Mecánica por la pérdida de adherencia, Como causas indirectas se puede apreciar la mala calidad del material, ejecución del proyecto ya que no cumple con el recubrimiento mínimo requerido y la falta de mantenimiento.

- Lesión #7

Ubicación: Fachada principal, muro de cerramiento y contrapiso.

Descripción de la lesión: Se presenta desprendimiento de acabado de pintura por humedad de escorrentía. Se puede observar el cambio de coloración en la pintura de fachada que muestra la altura de flujo de aguas lluvias que se presenta de forma regular. Se puede afirmar que este material de acabado no está diseñado para estar con contacto directo a la humedad, presentándose así la lesión.

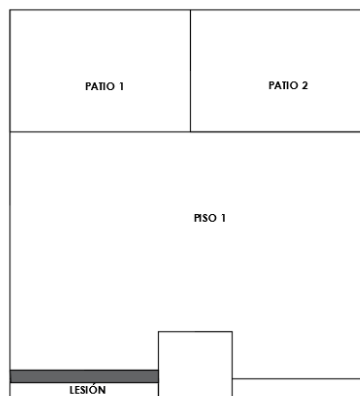


Ilustración 11 Esquema localización lesión #7 (Autor)



Fotografía 13 Lesión #7 (Autor)

Lesión #7: Lesión primaria: física por humedad capilar, erosión atmosférica. Lesión secundaria: Mecánica por desprendimiento de acabado. Se tipifica la causa como tipo directa física por agentes atmosféricos, Mecánica por la pérdida de adherencia, Como causas indirectas se puede apreciar la deficiente concepción del proyecto y la falta de mantenimiento.

- **Lesión #8**

Ubicación: Fachada principal, baranda metálica ingreso principal

Descripción de la lesión: Se presenta corrosión de los elementos metálicos (platina y pernos) de la baranda de acceso al edificio. Esta corrosión desprende óxido que es arrastrado por las aguas lluvias y se evidencian en el muro de apoyo. El estado general de

estas platinas base es severo, lo cual se evidencia además en la inestabilidad de la baranda, ya que el óxido no permite el empotramiento necesario entre el concreto y el perno.

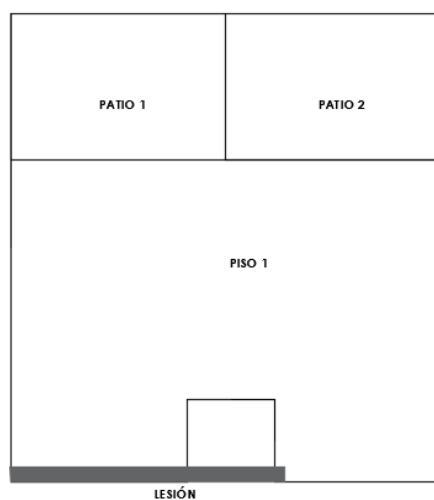


Ilustración 12 Esquema localización lesión #8 (Autor)



Fotografía 14 Elemento Afectado lesión #8 (Autor)



Fotografía 15 Lesión #8 (Autor)

Lesión #8: Lesión primaria: física por humedad capilar. Lesión secundaria: Químicas por corrosión Mecánica por desprendimiento de acabado. Se tipifica la causa como tipo directa física por agentes atmosféricos, Mecánica por la pérdida de adherencia, Como causas indirectas se puede apreciar la mala calidad del material y la falta de mantenimiento.

6.3.7 Descripción de la patología más relevante en el paciente

La patología más relevante en la edificación de estudio es la HUMEDAD. En todas las lesiones documentadas la humedad es la encargada de producir el deterioro del material o elemento analizado. Se considera, que estas lesiones por humedad pueden tener manifestaciones identificables hace un tiempo considerable y al no realizarse acciones de mejoras o protección, algunas lesiones se encuentran en estado SEVERO. Se aprecia la

falta de mantenimiento tanto preventivo como correctivo en la edificación. La vetustez de la edificación juega un papel fundamental ya que no se conoce la calidad y resistencia de los materiales utilizados, como por ejemplo el concreto, que puede ser de baja calidad, presentando porosidad que permite el desgaste y desprendimiento de recubrimientos como en lo observado en otras lesiones. No se evidencian lesiones de tipo mecánicas como grietas o fisuras en la edificación.

6.3.8 Clasificación y origen de las patologías

Las patologías antes mencionadas, se clasifican de acuerdo a la metodología vista en clase, para ello se utiliza la “ficha de identificación de lesiones” en las cuales se documenta la lesión, se clasifica el tipo de lesión ya sea física, mecánica o química, además de la tipificación de la causa ya sea directa o indirecta. Estas fichas de identificación de lesiones se encuentran anexas a este informe.

6.3.9 Datos generales del entorno

Es importante tener en cuenta algunos aspectos del entorno que pueden afectar el estado de la edificación de estudio, como lo son el medio ambiente al cual está sometido el edificio, además de las edificaciones vecinas o colindantes. Con estos parámetros se podrá realizar el estudio de manera más detallada para el paciente.

- **Edificaciones u obras vecinas**

El edificio de estudio se considera intermedio, con costados restringidos por ambos lados por construcciones vecinas. Estas construcciones son de grupo de uso I (viviendas). La

vivienda que linda por la izquierda con la edificación, es de 2 pisos y sótano igual a la estudiada y la vivienda que linda hacia la derecha es de un solo nivel. La edificación tiene su ingreso principal por la calle 2 que es una calle principal del municipio y al frente del mismo se encuentra ubicado el parque principal de Buenavista. A la fecha de este informe no se evidencian obras e ejecución que puedan afectar la edificación de estudio.



Fotografía 16 Fachada principal - Edificaciones Vecinas (Autor)

En relación a la parte posterior del predio, se evidencian obras de contención construidas en el sitio como lo son muros de gaviones recubiertos con mortero, con el fin de estabilizar el suelo que soporta la estructura estudiada y las edificaciones vecinas, tal como se muestra a continuación



Fotografía 17 Fachada posterior de la Edificación de estudio (Autor)



Fotografía 18 Fachada lateral Edificación de estudio (Autor)

- **Medio Ambiente**

En general el relieve del municipio es ondulado, los suelos son formados a partir de depósitos de cenizas volcánicas y existen capas de baja permeabilidad. Estos suelos

presentan buenas características físicas y químicas que permiten establecer el grado de fertilidad en alto a moderado, por este motivo se sitúa el municipio con fuerza en la agricultura. Los cultivos que predominan son de café, plátano, cítricos, aguacate y mora.

Dentro del municipio se establece 138.39 Hectáreas que conforman bosque natural, áreas de guaduales y zonas de protección de la microcuenca La Picota. (CRQ , 2005).

La humedad relativa describe la cantidad de agua que es transportada por el aire y es importante para determinar el desarrollo de la nubosidad y las lluvias. La atmósfera transporta la humedad en dirección horizontal y en vertical. La Humedad relativa, se expresa en porcentaje: 0% corresponde al aire totalmente seco y 100%, al aire saturado (IDEAM, 2021). La humedad relativa promedio anual presente en todo el departamento del Quindío se encuentra en valores cercanos al 80%.

- **Temperatura**

De acuerdo a la información suministrada por el IDEAM, la temperatura media anual del municipio de Buenavista se encuentra entre 16 y 24 °C, como se muestra a continuación

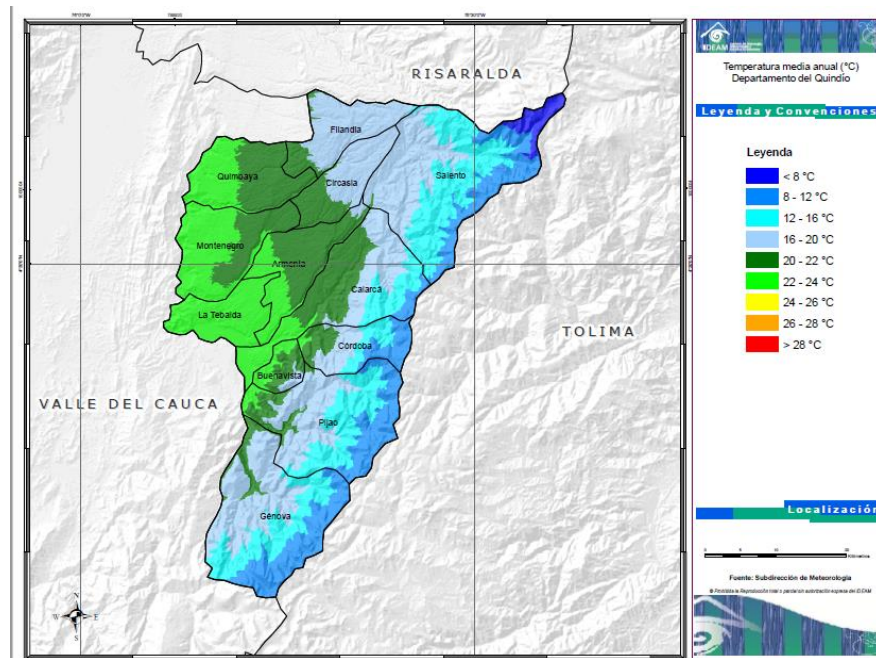


Ilustración 13 Temperatura media anual Quindío (IDEAM, 2021)

Así mismo se considera el clima como templado semiárido de acuerdo al IDEAM.

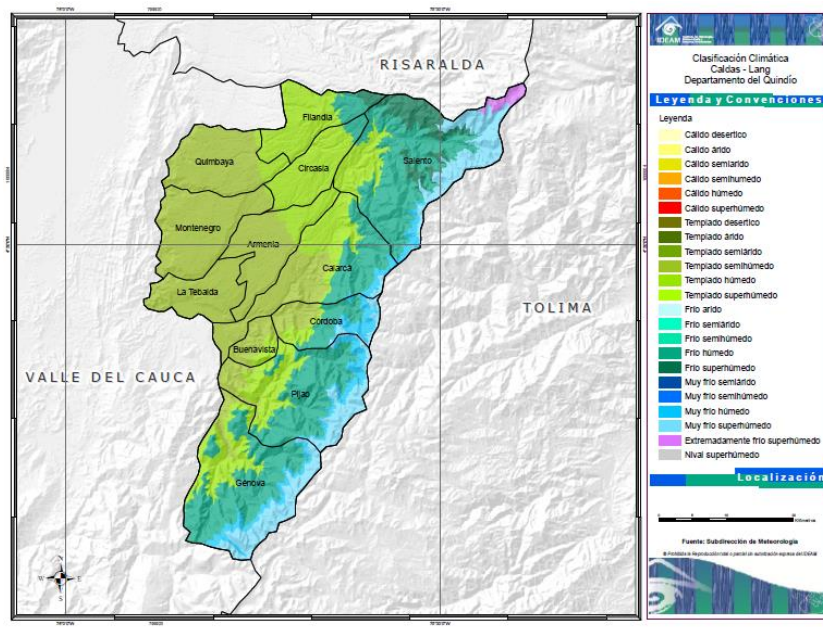


Ilustración 14 Clasificación climática del Quindío (IDEAM, 2021)

- **Precipitaciones**

El municipio de Buenavista tiene una precipitación total anual entre 1500 y 2000 mm/año.

Se presentan entre 100 y 200 días con lluvia total al año, según información actualizada del IDEAM.

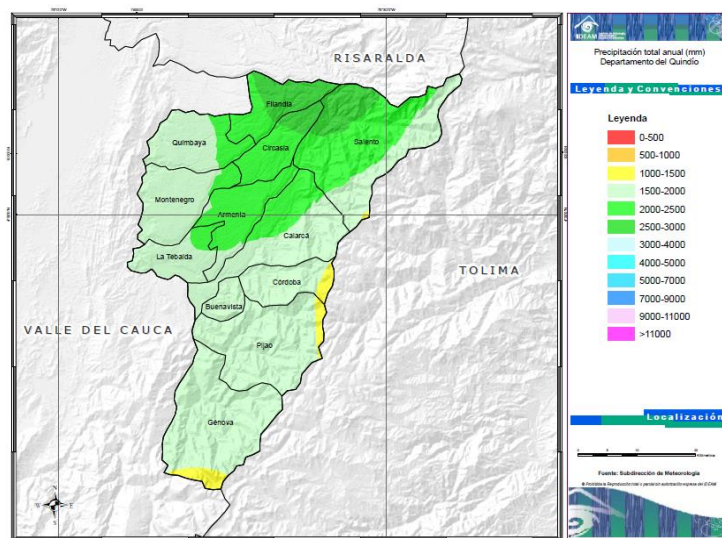


Ilustración 15 Precipitación total anual (mm) para el Quindío (IDEAM, 2021)

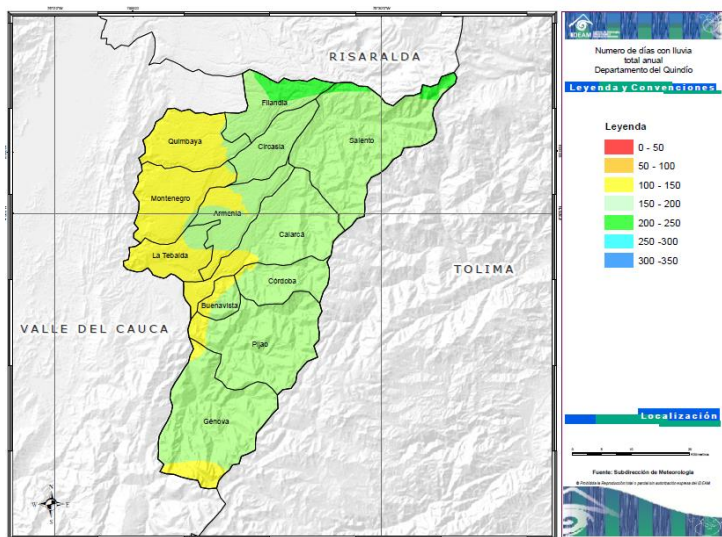


Ilustración 16 Número de días con lluvia total anual en el Quindío (IDEAM, 2021)

6.3.10 Descripción general de la arquitectura

Las viviendas típicas de la región del Quindío se consideran principalmente como estructuras con arquitectura de la colonización antioqueña. Este tipo de arquitectura es comúnmente encontrada en casas rurales, su material predominante son muros de bahareque, pisos en madera y cubiertas en teja de barro, así mismo chambranas en madera. Arquitectónicamente predomina los volúmenes simples complementados con ligeras variaciones de elementos arquitectónicos.

La edificación de estudio, se encuentra construida con materiales convencionales (concreto reforzado, mampostería). La fachada presenta características relacionadas a la arquitectura antioqueña como sus grandes ventanas y aleros en cubierta. Las barandas de las ventanas simulan las chambranas presentes en esta arquitectura regional. Los materiales no son los comúnmente utilizados en las estructuras tradicionales, aunque la edificación se considera relacionada con la arquitectura regional del Quindío.

6.3.11 Descripción general de la estructura

El sistema estructural de resistencia sísmica presente en la edificación de estudio es el catalogado por la NSR-10 como “pórticos resistentes a momentos”. Estos pórticos se encuentran contruidos en concreto reforzado. La edificación al ser ubicada en zona de amenaza sísmica ALTA, se considera DES (capacidad especial de disipación de energía).

Tabla 1 Sistema Estructural Pórticos resistentes a Momentos (NSR-10 TITULO A.3-3)

C. SISTEMA DE PÓRtico RESISTENTE A MOMENTOS		Valor R_0 (Nota 2)	Valor Ω_0 (Nota 4)	zonas de amenaza sísmica					
Sistema resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema resistencia para cargas verticales			Alta		Intermedia		baja	
				uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.
1. Pórticos resistentes a momentos con capacidad especial de disipación de energía (DES)									
a. De concreto (DES)	el mismo	7.0	3.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
b. De acero (DES)	el mismo	7.0 (Nota-3)	3.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
c. Mixtos	Pórticos de acero o mixtos resistentes o no a momentos	7.0	3.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
d. De acero con cerchas dúctiles (DES)	Pórticos de acero resistentes o no a momentos	6.0	3.0	si	30 m	si	45 m	si	sin límite

Como se evidencia en la tabla 1, no existe límite de altura para este tipo de sistema estructural.

De acuerdo a la revisión general de la edificación, se deben de considerar los siguientes aspectos dentro de su estructura

- Respecto a su cimentación, se cuenta con zapatas aisladas construidas en concreto ciclópeo, de uso común en la región en la fecha de construcción de la edificación.
- Se encuentran muros en mampostería confinada y simple en muros divisorios internos y de cerramiento de fachada.
- las placas de entrepiso están construidas en sistema aligerado con casetón en guadua, los cuales son comúnmente encontrados en la región en las construcciones de estas fechas.

- El acero de refuerzo utilizado en la edificación es barra de acero lisa, recordemos que anterior a 1980 dentro del territorio colombiano no existía norma ni reglamentación relacionada a la construcción.
- Al realizar chequeo de la cubierta por encima del acabado de cielo raso, se evidencia placa de entrepiso tipo aligerada con casetones en guadua, adicional a dicha placa se encuentra instalada cubierta tipo fibrocemento, representando una sobrecarga importante para la edificación.
- No se evidencia reforzamientos ni intervenciones estructurales en los últimos 20 años, de acuerdo a la información recolectada con la comunidad y a la inspección realizada.
- Por otra parte, no se evidencian lesiones de tipo mecánico como grietas o fisuras relacionadas con sobre esfuerzos o con asentamientos dentro de la edificación de estudio

Es importante caracterizar el concreto utilizado en esta edificación, por este motivo se propone ensayos para determinar resistencia al concreto y verificar si los valores se encuentran dentro de la normativa.

6.3.12 Suelos y cimentaciones

- **Marco geológico general**

La edificación de estudio se localiza sobre un gran depósito volcano-sedimentario, conocido como “Glacis del Quindío”, constituido por alternancias de flujos piroclásticos y laháricos y en menor proporción con materiales fluviotorrenciales, aluviales y glaciales que en su gran mayoría están cubiertos por tobas volcánicas (cenizas, lapilli y polvo volcánico), todos los cuales cubren una paleotopografía que varía entre ondulada y escarpada generando colinas suaves, alargadas, redondeadas que son las formas que caracterizan actualmente la región. . (INGEOMINAS, 2000).

Los materiales que conforman el glacis del Quindío provienen de la cordillera central, en su mayoría depósitos de los nevados del Quindío, Santa Isabel y Cerro Santa Rosa. Las erupciones volcánicas de tipo explosivo, aportaron gran cantidad de material piroclástico de caída o tobas volcánicas que cubrieron la región con una capa de 3 a 25 metros de espesor. (INGEOMINAS, 2000)

- **Geología estructural**

La geología regional presenta fallas secundarias que definen un fallamiento local importante asociado al fenómeno de subducción que ocurre al occidente colombiano entre las placas nazca del pacífico y la placa continental suramericana pertenecientes al sistema Cauca- Almaguer o romeral el cual separa rocas oceánicas de rocas continentales, que así mismo coinciden con el pie de monte occidental de la cordillera central.

La zona del Quindío presenta muchas fallas de las cuales no se cuentan con suficientes detalles que permitan definir su potencial sismogénico, aunque se le confiere categoría de zona de amenaza sísmica alta según Ingeominas y la asociación de ingeniería sísmica de Colombia.

- **Geología superficial**

Para la zona de estudio se presenta como material superficial una secuencia de piroclastos de caída, cuyos orígenes se remontan a 10.000 años, durante los periodos pleistoceno y holoceno, teniendo como focos los volcanes que conforman en P.N.N. los nevados y el cerro machín. Se pueden identificar tres tipos de piroclastos:

- Polvo volcánico con predominio de tamaños menores de 1/16 mm
- Cenizas volcánicas con tamaños entre 1/16 mm y 4 mm.
- Lapilli con tamaños entre 4mm y 32 mm.

De acuerdo a la anterior clasificación estos piroclastos se manifiestan en forma de limos areno-arcillosos o arenas muy finas limosas y arcillas con plasticidad media-alta. El espesor total máximo encontrado es de 20 a 25 metros. Dicha secuencia disminuye en fuentes de aguas que puede alcanzar entre 3 y 6 metros.

- **Estudio de suelos del predio**

Se ejecutaron 3 perforaciones a diferentes profundidades. Los sondeos se realizaron con equipo manual de perforación y la toma de muestras con tubo SPLIT Y SHELBY, efectuando pruebas de penetración estándar. El perfil de subsuelo está compuesto por Limo, Limo arenoso y arena muy fina limosa. No se detectaron niveles freáticos. La humedad relativa del terreno está comprendida entre 33.77 y 76.61%.

Dentro de las observaciones y conclusiones del estudio de suelos, la capacidad portante mínima del suelo encontrado es de 1.229 Kg/cm². El ángulo de fricción es de 27° - 30°. La densidad promedio del suelo seco es de 1.12 gr/cm³. La densidad promedio del suelo natural húmedo es de 1.65 gr/cm³.

Tabla 2 Resumen de análisis estudio de suelos del predio (Estudio de suelos)

PERFORACION No.	PROF.	RESIST. Qu KG/CM ²	DEFOR. MAX. %	δa gr / cm ³	δd gr / cm ³	HUMEDAD NATURAL %	LL	LP	IP	CLASIFICACION USCS
1	1.0									
	2.0									
	3.0	1.22	3.12	1.07	1.61	50.00				ML
	4.0	2.28	1.15	1.13	1.67	47.91				ML
	5.0	2.30	2.20	1.15	1.74	51.36				ML
	6.0	1.27	1.62	1.31	1.75	33.77				ML
2	1.0	2.26	2.50	1.15	1.60	38.39				MH
	2.0	2.21	1.63	1.06	1.47	38.41				ML
	3.0	2.64	1.56	1.20	1.72	43.47				SM
	4.0	1.77	3.27	1.15	1.70	47.26				SM
	5.0	2.23	2.14	0.85	1.50	76.61				ML
	6.0	2.28	1.73	1.16	1.66	42.94				ML
3	1.0	1.23	2.00	1.08	1.64	51.64				ML
	2.0	1.23	0.53	1.08	1.64	50.91				ML
	3.0	2.27	3.60	1.10	1.64	48.88				MH
	4.0	1.25	4.80	1.12	1.69	50.51				MH
	5.0	1.24	2.94	1.12	1.66	47.75				ML
	6.0	1.24	2.95	1.13	1.67	47.92				ML

Así mismo, se presentan los coeficientes de diseño

COEFICIENTE DE DISEÑO

El perfil del suelo se aproxima a un perfil **D**, con un coeficiente de sitio = 1.0

- Aa = Aceleración horizontal pico efectiva de diseño. $Aa = 0.25g$
- Av = Aceleración que representa la velocidad pico efectiva de diseño. $Av = 0.25g$
- Ao = Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie (g): 0.16
- Ad = Coeficiente de aceleración pico efectiva en el umbral de daño: $Ad = 0.04$
- Fa = Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos Cortos: 1.30
- Fv = Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos Intermedios: 1.90
- Tc = Periodos cortos (s): 0.70 seg
- TL = Periodos largos (s): 4.86 seg

Ilustración 17 Coeficientes de diseño estudio de suelos

Los sondeos se tomaron en la parte posterior de la construcción, en el talud que linda con los sótanos de la edificación.

LOCALIZACION DE LOS SONDEOS



Ilustración 18 Localización de sondeos estudio de suelos

La cimentación propuesta por el geotecnista para estas edificaciones corresponde a pilotes fundidos en sitio, como se especifica en el siguiente cuadro de carga de pilotes

Tabla 3 Cuadro de carga de pilotes (Estudio de suelos)

Longitud (m)	Diámetro (m)	Carga (Q) ton	Factor de seguridad	Carga (Qu) ton
4.00	0.30	6.36	3	2.12
5.00	0.30	7.95	3	2.65
6.00	0.30	9.24	3	3.08
7.00	0.30	10.53	3	3.51
4.00	0.40	10.80	3	3.60
5.00	0.40	13.50	3	4.50
6.00	0.40	16.2	3	5.40
7.00	0.40	18.90	3	6.30

Las características del pilote $A_s=1\%$ del área transversal del pilote, estribos #3 en forma de espiral separados 0.07 m en los primeros 1.50 metros, el resto cada 0.15 m. Recubrimiento mínimo 7.5 cm.

Es importante aclarar que la cimentación de la edificación en estudio está construida en zapatas de concreto ciclópeo.

6.4 Diagnóstico

6.4.1 Lesiones

Se presentan el siguiente diagnóstico de la edificación, teniendo en cuenta la recolección de información en fichas de lesiones e historia clínica, además de los ensayos realizados al paciente.

Las causas de las lesiones presentadas en la edificación de estudio se originan, en su mayoría por efectos atmosféricos los cuales al no ser tratados a tiempo producen lesiones secundarias que, en muchos casos, se convierten en lesiones severas que pueden afectar la integridad de la estructura. Así mismo, es importante considerar la vetustez de la edificación ya que por ser paciente geriátrico no cumple con las normativas vigentes en relación a calidad de materiales y diseños sismorresistentes. Este es un caso muy preciso donde se evidencian las consecuencias del poco o nulo mantenimiento dentro de una edificación.

Dentro de los proyectos constructivos, es sumamente necesario realizar inspecciones visuales que permitan identificar los inicios de deterioros en las mismas, en este caso se evidencian lesiones que a lo largo del tiempo han tomado gran ventaja por desencadenar a la misma vez, lesiones secundarias que propagan el daño, en la mayoría de veces, en los acabados de la edificación de estudio. Estas lesiones conllevan a un deterioro importante en la edificación y de fácil identificación con inspecciones visuales del sitio.

Dentro del aspecto de durabilidad, se puede apreciar que los agentes atmosféricos tienen gran incidencia en las lesiones de la edificación, en la concepción de diseño pudieron existir falencias ya que no se consideró la humedad relativa del sitio de la edificación que es aproximadamente del 80%, esta consideración podría haber mejorado la calidad del concreto en la relación agua-

cemento que conlleva a una mejor durabilidad del concreto. Se presenta el siguiente resumen de las lesiones presentadas dentro de la edificación.

Por los motivos anteriormente expuestos, se afirma que el diagnóstico del paciente se relaciona con **FALTA DE MANTENIMIENTO** y múltiples deficiencias en la **CONCEPCIÓN DEL PROYECTO**. Se podría predecir, que estos mantenimientos preventivos y correctivos no se han realizado a lo largo de la vida útil de la edificación, por falta de recursos por parte de la administración municipal, ya que este edificio pertenece al municipio.

Tabla 4 Resumen identificación de lesiones (Autor)

RESUMEN IDENTIFICACIÓN DE LESIONES						
FICHA NO	TIPO DE LESIÓN		GRADO DE LA LESIÓN	TIPIFICACIÓN DE CAUSAS DIRECTAS	TIPIFICACIÓN DE CAUSAS INDIRECTAS	DIAGNÓSTICO
1	FÍSICAS	EROSIÓN ATMOSFÉRICA	MODERADA	AGENTES ATMOSFÉRICOS	MALA CALIDAD DEL MATERIAL	Desprendimiento del concreto de recubrimiento por falta de adherencia, desprotección de acero de refuerzo que conlleva a oxidación y presencia de musgo(microorganismos)
	MECÁNICAS	DESPRENDIMIENTOS DE ACABADO	SEVERO	PÉRDIDA DE ADHERENCIA		
	QUÍMICAS	OXIDACIÓN, MICROORGANISMOS	MODERADA	ORGANISMOS		
2	FÍSICAS	HUMEDAD CAPILAR, SUCIEDAD POR DEPÓSITO, EROSIÓN ATMOSFÉRICA	SEVERO	AGENTES ATMOSFÉRICOS	FALTA DE MANTENIMIENTO	Estancamiento de aguas lluvias en patios posteriores en zonas porosas de contrapiso que generan musgo. Estos organismos retienen agua que afectan por capilaridad muros adyacentes.
	QUÍMICAS	ORGANISMOS VEGERALES	GRAVE	HUMEDAD Y ORGANISMOS		
3	FÍSICAS	HUMEDAD DE FILTRACIÓN, DE CONDENSACIÓN Y SUCIEDAD POR LAVADO DIFERENCIAL	SEVERO	AGENTES ATMOSFÉRICOS	DEFICIENTE CONCEPCIÓN DEL PROYECTO	El sótano no cuenta con ventilación que evite humedades en este sitio, por medio de ventana nivel 1 se filtra agua por placa de entrepiso que genera humedad severa donde se proliferan organismos y suciedad. Es probable que esta humedad afecte al acero de refuerzo de placa entrepiso.
	QUÍMICAS	ORGANISMOS VEGETALES	SEVERO	HUMEDAD Y ORGANISMOS	MALA CALIDAD DEL MATERIAL Y FALTA DE MANTENIMIENTO	
4	FÍSICAS	HUMEDAD DE FILTRACIÓN, SUCIEDAD POR DEPÓSITO	GRAVE	AGENTES ATMOSFÉRICOS	DEFICIENTE CONCEPCIÓN DEL PROYECTO	Se presenta escurrimiento de aguas lluvias que ingresa a interior sin protección, afectando gravemente a los acabados de muro. La humedad permite proliferación de microorganismos en la misma.
	QUÍMICAS	ORGANISMOS VEGERALES	GRAVE	HUMEDAD Y ORGANISMOS	FALTA DE MANTENIMIENTO	
5	FÍSICAS	HUMEDAD DE FILTRACIÓN	MODERADA	AGENTES ATMOSFÉRICOS	FALTA DE MANTENIMIENTO	Por vía pública se presenta estancamiento de aguas lluvias que infiltra a sótano de edificación, la humedad conlleva a desprendimiento de material de acabado en placa contrapiso.
	MECÁNICAS	DESPRENDIMIENTOS DE ACABADO	MODERADA	PÉRDIDA DE ADHERENCIA		
6	FÍSICAS	EROSIÓN ATMOSFÉRICA, SUCIEDAD POR DEPÓSITO	MODERADA	AGENTES ATMOSFÉRICOS	EJECUCIÓN, MALA CALIDAD DEL MATERIAL	Muro presenta descascaramiento y desprendimiento de recubrimiento, puede estar relacionada con relacion agua cemento alta. Se evidencia afectación de acero de refuerzo por desprotección.
	MECÁNICAS	DESPRENDIMIENTOS DE ACABADO	MODERADA	PÉRDIDA DE ADHERENCIA	FALTA DE MANTENIMIENTO	
7	FÍSICAS	HUMEDAD CAPILAR	MODERADA	AGENTES ATMOSFÉRICOS	DEFICIENTE CONCEPCIÓN DEL PROYECTO	Desprendimiento de material de acabado (pintura fachada) por acción de escorrentía de aguas lluvias, no se cuenta con aleros que protejan fachada que cuenta con materiales inadecuados para exteriores.
	MECÁNICAS	DESPRENDIMIENTOS DE ACABADO	MODERADA	PÉRDIDA DE ADHERENCIA	FALTA DE MANTENIMIENTO	
8	FÍSICAS	HUMEDAD CAPILAR	MODERADA	AGENTES ATMOSFÉRICOS	MALA CALIDAD DEL MATERIAL	Baranda metálica presenta corrosión en placa base y pernos de anclaje, presenta desprendimiento de concreto. Se observa óxido de la conexión y mal estado. Presenta inestabilidad no siendo apta para su uso. Acero de conexión no apto para la intemperie.
	MECÁNICAS	DESPRENDIMIENTOS DE ACABADO	MODERADA	PÉRDIDA DE ADHERENCIA	FALTA DE MANTENIMIENTO	
	QUÍMICAS	CORROSIÓN OXIDACIÓN	GRAVE			

6.4.2 Ensayos destructivos y no destructivos

Dentro de este estudio, se proyectaron tres (3) ensayos, los cuales son los siguientes

- **Ensayo de esclerometría o método de ensayo para medir el número de rebote de concreto endurecido:** Es importante conocer los valores aproximados de resistencia de concretos que existen en la edificación, para evaluar de acuerdo a la normativa vigente, si la edificación se encuentra en valores permitidos o fuera de los mismos. Para esto se realizan ensayos de esclerometría de acuerdo a NTC-3692 en 7 elementos estructurales y se analizan los resultados de los mismos. Se presenta el resumen de los datos obtenidos. Dentro del anexo de ensayos se encuentran las respectivas esclerometrías tomadas al paciente.

Tabla 5 Resultados ensayo de Esclerometría de acuerdo a NTC 3692 (El Autor)

ELEMENTO	UBICACIÓN	F'C (Mpa)
VIGA AEREA	PISO 1 A SÓTANO	16
COLUMNA	PISO 1 A PISO 2	23,5
VIGA AEREA	PISO 1 A PISO 2	26
VIGA AEREA	PISO 2	28
COLUMNA	PISO 2	16
COLUMNA	SÓTANO	14
COLUMNA	SÓTANO	21

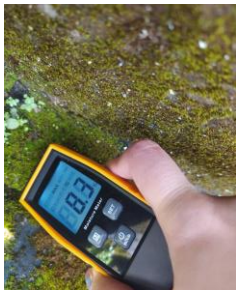
Se puede evidenciar que el concreto de las columnas y algunas vigas se encuentra muy por debajo de los requerimientos normativos mínimos para elementos estructurales (21MPa). Este indicio puede demostrar que los elementos fueron fundidos en momentos diferentes y con especificaciones diferentes, lo cual se podría afirmar que la edificación no cumple con resistencias mínimas requeridas de acuerdo a la normativa vigente NSR-10.

• **Estudio de suelos:** La edificación no cuenta con información técnica válida de la misma, por tal motivo se realiza el estudio de suelos del predio, arrojando los resultados relacionados en el presente informe, donde se evidencia que la edificación no cuenta con la estabilidad requerida en su cimentación, ya que se encuentra construido con zapatas en concreto ciclópeo y la recomendación del geotecnista es utilizar pilotes fundidos en sitio, ya que las pendientes del suelo son pronunciadas. La capacidad portante mínima del suelo encontrado es de 1.229 Kg/cm². El ángulo de fricción es de 27° - 30°. La densidad promedio del suelo seco es de 1.12 gr/cm³. La densidad promedio del suelo natural húmedo es de 1.65 gr/cm³.

• **Ensayos para medir la humedad relativa en la edificación:** Mediante un medidor digital de humedad, se realizan lecturas en muros y materiales afectados por agentes atmosféricos en interiores y exteriores de la edificación de estudio. Se considera este ensayo ya que la mayoría de síntomas presentados en la edificación, están relacionados con el ataque de los agentes atmosféricos y humedad. Se utiliza un medidor de humedad para materiales de construcción, el cual tiene una escala de medición del 0-8,60 y se encuentran los siguientes resultados. Se indican valores de humedad cercanos al límite en patios posteriores donde se presentan microorganismos, que alcanza la medición de 8.4 de 8.6.

Se aclara que los ensayos se realizan con recursos propios del estudiante.

Tabla 6 Resultado ensayo contenido de Humedad (El Autor)

ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD			
UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA	LECTURA
SÓTANO	CORREDOR PISO 1 A SÓTANO		2.0
SÓTANO	PATIO 1 CONTRAPISO		8.30
SÓTANO	PATIO 1 MURO		7.0
SÓTANO	PATIO 2 MURO ACABADO		3.3
SÓTANO	PATIO 2 CONTRAPISO		8.4
Ensayo de contenido de humedad en materiales de concreto. Equipo moisture tester modelo RZ660			

7. ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

En relación al capítulo de vulnerabilidad sísmica, se realizará un análisis de la normativa colombiana NSR- 10 en relación al nivel de amenaza sísmica del sitio de estudio, se expondrán las fallas geológicas presentadas en la zona y los datos relacionados dentro del estudio de suelos del predio que se realiza como ensayo exploratorio en la edificación. El paciente a evaluar es geriátrico, con una edad aproximada de 40 años.

7.1 Obtención de nivel de amenaza sísmica en Colombia

Dentro del procedimiento de diseño y construcción de edificaciones dado por la NSR-10 relacionado con el diseño estructural de las edificaciones en el país, se plantea la obtención del nivel de amenaza sísmica y los valores de A_a y A_v . Estos valores se definen de acuerdo a la localización de la edificación en los mapas de amenaza sísmica ubicados en el capítulo A.2. la edificación a evaluar es existente y dentro del reglamento se determina de igual manera los valores de A_a y A_v de en relación a A.10.4.1.

De acuerdo a la ilustración 1, la edificación ubicada en el departamento del Quindío, Municipio de Buenavista, se encuentra en zona de amenaza sísmica alta.

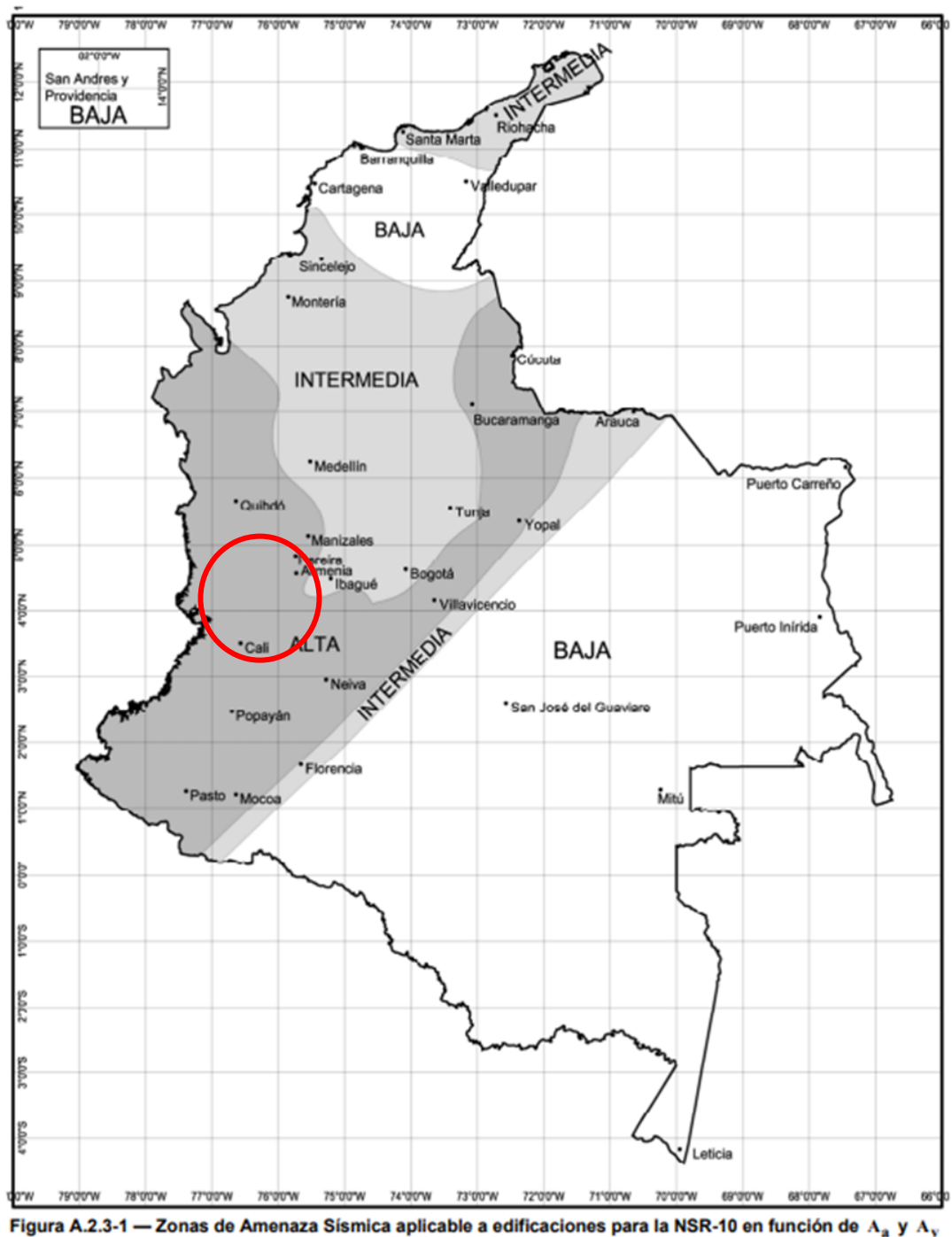


Ilustración 19 Zonas de amenaza sísmica (Comisión asesora permanente para el régimen de construcciones sísmo resistentes, 2010)

Departamento del Quindío						
Municipio	Código Municipio	A_u	A_v	Zona de Amenaza Sísmica	A_e	A_d
Armenia	63001	0.25	0.25	Alta	0.20	0.10
Buenavista	63111	0.25	0.20	Alta	0.19	0.09
Calarcá	63130	0.25	0.25	Alta	0.20	0.10
Circasia	63190	0.25	0.25	Alta	0.20	0.11
Córdoba	63212	0.25	0.20	Alta	0.20	0.10
Filandia	63272	0.25	0.25	Alta	0.20	0.11
Génova	63302	0.25	0.20	Alta	0.20	0.09
La Tebaida	63401	0.25	0.25	Alta	0.18	0.09
Montenegro	63470	0.25	0.25	Alta	0.19	0.10
Pijáo	63548	0.25	0.20	Alta	0.20	0.10
Quimbaya	63594	0.25	0.25	Alta	0.20	0.10
Salento	63690	0.25	0.25	Alta	0.18	0.09

Ilustración 20 Definición de valores y zona de amenaza sísmica de los Municipios Colombianos (Comisión asesora permanente para el régimen de construcciones sismo resistentes, 2010)

A la fecha no se cuenta con estudios de microzonificación sísmica en el sitio de estudio, por este motivo los valores asignados en la NSR-10 son los valores aplicados en los diseños estructurales de las edificaciones en el departamento del Quindío.

7.2 Espectro de diseño

Para hallar el espectro de aceleraciones, se tiene en cuenta NSR-10 A.2.6. y los datos arrojados en el estudio de suelos.

ESPECTRO DE DISEÑO

Grado de desempeño mínimo

Grupo de uso (Atención a la comunidad)	Grupo	III
Grado de desempeño		Superior
Coeficiente de importancia de la edificación, depende del grupo de uso		1,25

Fuerzas sísmicas de diseño (Estudio de suelos)

Coef. Que representa la aceleración pico efectiva	Aa	0,25
Coef. De la velocidad pico efectiva	Av	0,25
Coef. de amplificación debido a efectos de sitio, afecta periodos cortos	Fa	1,3
Coef. de amplificación debido a efectos de sitio, afecta periodos intermedios	Fv	1,9

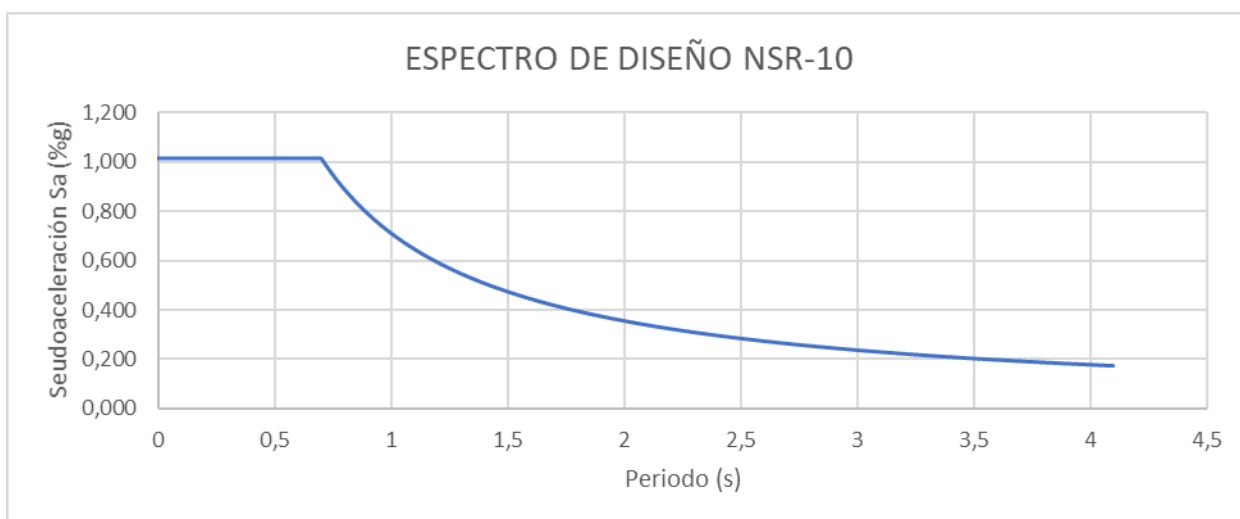


Ilustración 21 Espectro elástico de aceleraciones (El Autor)

7.3 Análisis general de las fallas geológicas de la zona de estudio

Las fallas geológicas que son capaces de producir sismos se conocen con el nombre de fallas activas. Para entrar en contexto, se hace necesario exponer que el emplazamiento tectónico de Colombia es complejo pues en su territorio convergen la placa de Nazca, la placa suramericana y la placa Caribe. El límite entre las placas suramericana y Caribe está aún indefinido. La geología estructural del país ha sido estudiada con diferentes grados de detalle. En general los sistemas principales de fallamiento han sido identificados gracias a estudios mineros y de exploración petrolera. (García, 1998).

Para evaluar la amenaza sísmica que es la probabilidad de ocurrencia de eventos, es necesario conocer donde se generan dichos sismos, se cuenta con diferentes fuentes de información sísmica registrada a nivel nacional, información histórica que permite un mejor análisis y entendimiento de dichos fenómenos.

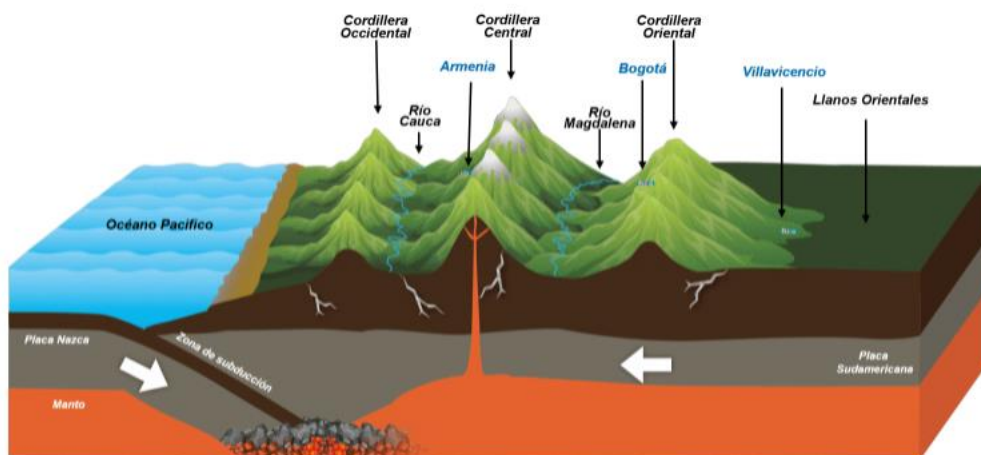


Ilustración 22 Diagrama de proceso de subducción placa Nazca y Sudamericana (IDIGER, 2021)

En el país el servicio geológico colombiano es la entidad responsable del monitoreo de la actividad sísmica en el territorio. Colombia presenta tres diferentes niveles de amenaza sísmica alta, intermedia y baja.

De acuerdo a la información suministrada por el servicio geológico colombiano, estos son los sismos más importantes presentados en el país.

Tabla 7 Sismos más importantes en Colombia (Servicio Geológico Colombiano, 2021)

Sismos más importantes en Colombia			
Área epicentral	Fecha del sismo	Magnitud	Intensidad máxima EMS-98
Pamplona – Norte de Santander	16 de enero de 1644	6.5 (Mw)	9
Honda – Tolima	16 de junio de 1805	6.1 (Mw)	9
Altamira – Huila	16 de noviembre de 1827	7.1 (Mw)	10
Santiago – Putumayo	20 de enero de 1834	6.7 (Mw)	9
Cúcuta – Norte de Santander	18 de mayo de 1875	6.8 (Mw)	10
Costa Pacífica – Pacífico	31 de enero de 1906	8.8 (Mw)	10
Villavicencio – Meta	31 de agosto de 1917	6.7 (Mw)	9
Cumbal – Nariño	14 de diciembre de 1923	6.2 (Mw)	9
Arboledas – Norte de Santander	8 de julio de 1950	6.1 (Mw)	9
Colombia – Huila	9 de febrero de 1967	7.0 (Mw)	10
Costa Pacífica – Pacífico	12 de diciembre de 1979	8.1 (Mw)	10
Popayán – Cauca	31 de marzo de 1983	5.6 (Mw)	9
Murindó – Antioquia	18 de octubre de 1992	7.1 (Mw)	10
Eje cafetero	25 de enero de 1999	6.1 (Mw)	9

Como puede apreciarse, el sismo del eje cafetero se encuentra en la tabla anterior, lo cual permite establecer que el riesgo de eventos sísmicos en el paciente es muy probable, además que el Quindío se encuentra catalogado como zona de amenaza sísmica alta.

Respecto a las fallas geológicas presentadas en la región, se tienen en cuenta las siguientes consideraciones

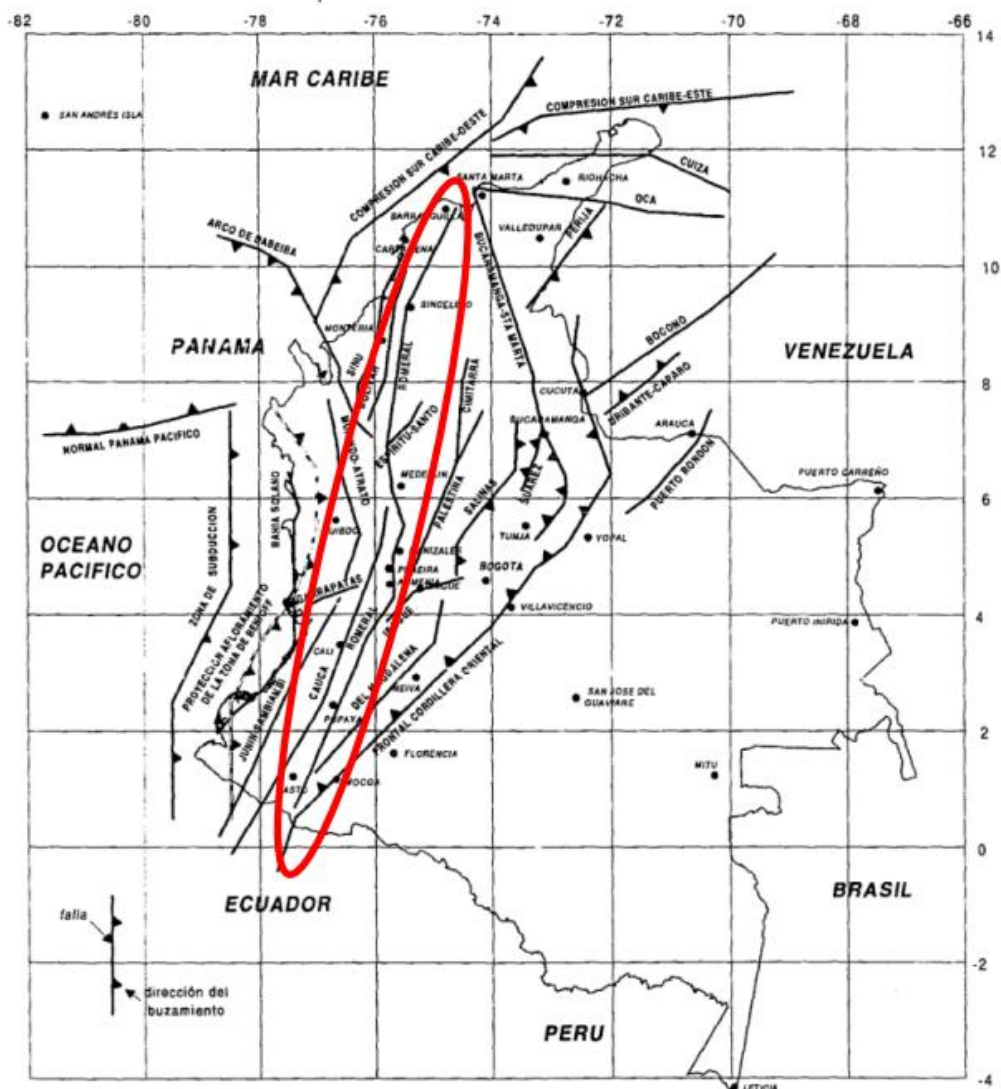


Figura 4-7 - Principales sistemas de fallamiento en Colombia

Ilustración 23 Fallas en Colombia (Garcia, 1998)

El fallamiento predominante en el país tiene dirección norte sur, coincidiendo con la dirección de las tres cordilleras. El principal accidente sismotectónico es la zona de subducción en el Océano Pacífico. Es causada por el doblamiento de la placa de Nazca cuando subduce bajo la placa suramericana. Específicamente para la región del Departamento del Quindío, se encuentra localizado dentro del sistema de fallas denominado Cauca-Romeral, el cual lo conforman una nube de fallas entre las que se pueden destacar: Falla San Jerónimo, Falla Cauca-Almaguer, Falla Córdoba y Falla Silvia-Pijao, esta última se encuentra segmentada por otras fallas.



Ilustración 24 Fallas Geológicas Quindío (IGAC, CRQ, 2021)

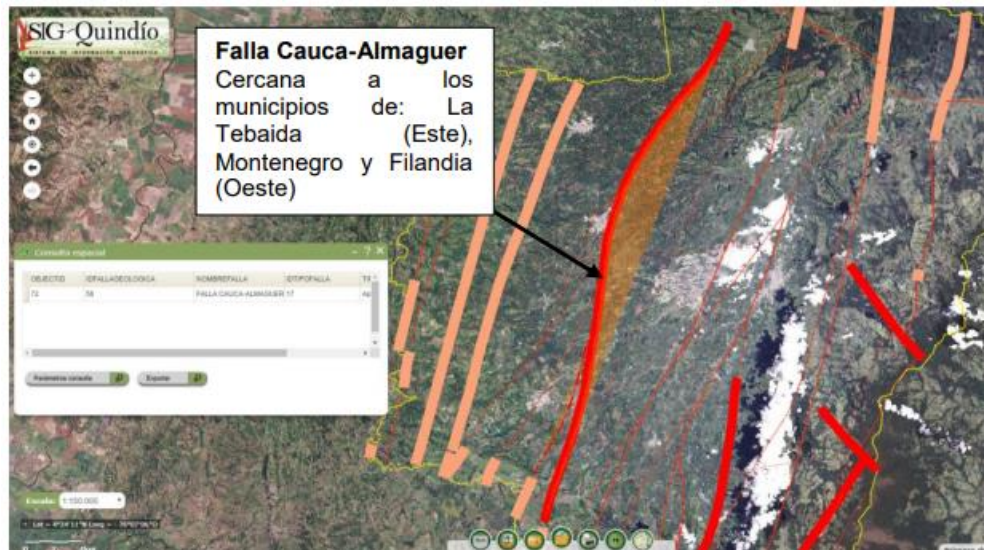


Ilustración 25 Falla Geológica Cauca- Almaguer (IGAC, CRQ, 2021)



Ilustración 26 Falla Geológica San Jerónimo (IGAC, CRQ, 2021)



Ilustración 27 Falla Geológica Córdoba (IGAC, CRQ, 2021)

la ciudad de Armenia Quindío; presenta un fallamiento con menor magnitud no menos importante, teniendo en cuenta que una falla geológica es un corredor por el cual se propaga la energía sísmica. Las principales fallas que se encuentran en la ciudad de Armenia son: Falla Armenia, Falla El Danubio, Falla Hojas Anchas y Falla Río Quindío.

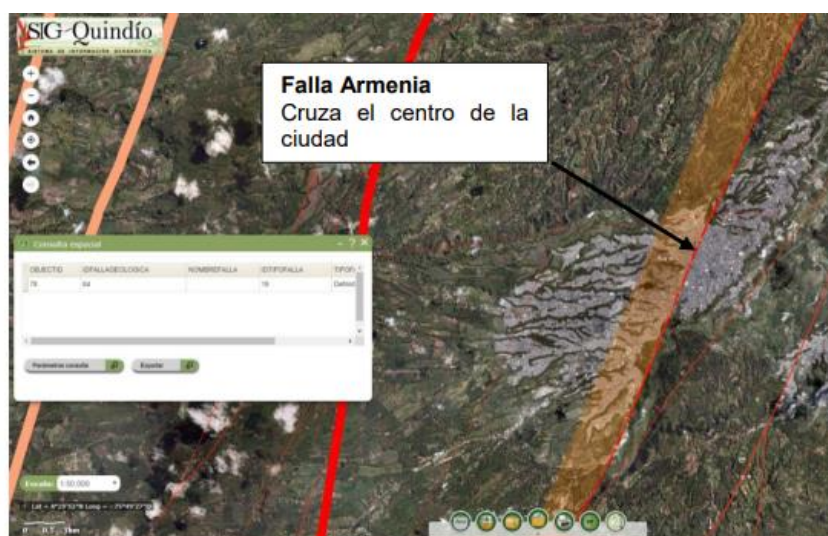


Ilustración 28 Falla Geológica Armenia (IGAC, CRQ, 2021)

En relación a la edificación de estudio, se tiene incidencia de la falla Córdoba que está cerca al municipio de Buenavista Quindío.

7.4 Antecedentes sísmicos del departamento del Quindío

la región cafetera fue afectada por un terremoto de magnitud moderada $ML=6.1$ el 25 de enero de 1999, el cual causó graves pérdidas humanas y económicas. Estos daños se presentaron en gran parte por el mal comportamiento de las edificaciones como, por ejemplo, en mampostería no reforzada y pórticos en concreto que no cumplían con los requisitos mínimos de sismo resistencia. “Muchas edificaciones tuvieron daños estructurales severos debido a la mala calidad de los materiales y debido al mal diseño y a la mala construcción; típica antes de la vigencia de la Reglamentación sismo resistente” (Comisión asesora permanente para el régimen de construcciones sismo resistentes, 2010, pág. prefacio VII). Las pérdidas de vidas humanas en este hecho se calculan en aproximadamente 1186 muertos, 8500 heridos y pérdidas económicas estimadas en 1590 millones de dólares, equivalente al 1.81% del PIB.

El departamento del Quindío se caracteriza por estar ubicado dentro de la zona de amenaza sísmica alta en todos sus municipios.

7.5 Plan de gestión del riesgo de desastres PMGRD municipal

El municipio de Buenavista Quindío, cuenta con el documento técnico relacionado con gestión de riesgos, en el cual se realiza una caracterización general de escenarios de riesgos por sismo, remoción en masa y avenidas torrenciales. Este documento se desarrolla en el año 2019 con el apoyo de la administración municipal, gestión del riesgo y los demás entes

involucrados como hospital municipal, bomberos y además con la corporación regional del Quindío CRQ. En dicho informe se consolidaron los escenarios de riesgo de la siguiente manera

Formulario C. CONSOLIDACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO	
En este formulario se especifica el orden en que el CMGRD hará la respectiva caracterización de los escenarios identificados. Si bien es cierto que el CMGRD Puede dar el mismo grado de importancia a varios escenarios, de todas maneras se debe discutir y definir un orden para el paso siguiente que es la caracterización. En este punto, con base en el formulario B, se pueden agrupar varios escenarios en uno o igualmente o fraccionar escenarios. Para incluir los escenarios en este orden se consigna: a) Nombre del escenario; b) Descripción breve del escenario (cobrimiento geográfico, información sobre el fenómeno, actividades económicas, etc.); c) Definición de las personas encargadas de la recopilación de información y redacción final de los formularios 1 a 5 de caracterización del escenario. (Agregar filas de ser necesario).	
	Escenario de riesgo por movimientos en masa
1.	El municipio debido a su posicionamiento geográfico y gracias a que el relieve es muy quebrado, se puede llegar a presentar unos movimientos en masa considerables ya que podrían afectar gran parte del municipio no solo en el sector rural sino que también en la cabecera municipal
	Escenario de riesgo por Sismos
2.	Somos muy propensos a tener este riesgo ya que nos encontramos en una región por la cual atraviesan varias fallas geológicas, incluyendo la gran falla romera
	Escenario de riesgo por Avenidas Torrenciales
3.	Es preciso anotar que el municipio cuenta con dos fuentes hidrográficas muy importantes, las cuales son la quebrada la Picota que es la principal fuente abastecedora del municipio, y el río río verde se encuentra ubicado cerca a el caserío del mismo nombre

Ilustración 29 Consolidación escenarios de riesgo (UNGRD, 2019)

Los escenarios de riesgos por sismos se encuentran priorizados dentro de dicho plan, ya que el municipio es susceptible a dicho eventos. De la misma manera, documentan los antecedentes del municipio en relación al sismo de año 1999.

Formulario 1. DESCRIPCIÓN DE SITUACIONES DE DESASTRE O EMERGENCIA ANTECEDENTES	
En este formulario se consigna la descripción general de situaciones de desastre o emergencias (si las hay) ocurridas que presentan relación con el escenario de riesgo que se quiere caracterizar en el presente capítulo. Describir de 2 a 3 situaciones relevantes. Utilizar un formulario por cada situación que se quiera describir. (Cuando resulta más de una situación descrita se recomienda ubicar estos formularios al final del capítulo).	
SITUACIÓN No. 1	(descripción general) Se presentó un sismo de magnitud 6.4 escala de Richter a la 1: 19 p.m. cuyo epicentro fue el municipio de Córdoba. Se presentaron réplicas en el mismo día. Una a las 5:00 p.m. con epicentro en la vereda La Mina del municipio de Buenavista entre el límite con el municipio de Pijao. Afectando el casco urbano y el sector rural del municipio de Buenavista.
1.1. Fecha: (fecha o periodo de ocurrencia) 25 DE ENERO DE 1999	1.2. Fenómeno(s) asociado con la situación: (mención del o los eventos en concreto, p.e. inundación, sismo, otros) El sismo es un fenómeno de origen natural
1.3. Factores de que favorecieron la ocurrencia del fenómeno: (detallar lo mejor posible cuando se trata de fenómenos que no son eminentemente naturales o sea del tipo socio-natural y en el caso de eventos de origen humano no intencional. Citar la recurrencia de fenómenos similares, si la hay) El sismo no está asociado a ningún factor de tipo socio natural	
1.4. Actores involucrados en las causas del fenómeno: (identificar actores sociales, económicos, institucionales relacionados con las causas descritas en el punto anterior) No aplica, el sismo es un fenómeno natural	
1.5. Daños y pérdidas presentadas: (describir de manera cuantitativa o cualitativa)	En las personas: (muertos, lesionados, discapacitados, trauma psicológico, etc.) Víctimas fatales no se presentaron Se presentaron lesionados
	En bienes materiales particulares: (viviendas, vehículos, enseres domésticos, etc.) En el sector urbano la afectación en el casco urbano del municipio fue del 80% y en el sector rural aproximadamente el 40% en viviendas

	En bienes materiales colectivos: (infraestructura de salud, educación, servicios públicos, etc.) Afectaciones: el hospital San Camilo colapsó Del sector educativo: las institución educativa Francisco José de Caldas La sede de la Alcaldía Municipal La Estación de Policía Redes de servicios públicos: acueducto y alcantarillado se vieron afectados La vía principal en el sector de Río Verde
	En bienes de producción: (industrias, establecimientos de comercio, cultivos, pérdida de empleos, etc.) Se afectó la infraestructura asociada a la producción del café: beneficiad eros
	En bienes ambientales: (cuerpos de agua, bosques, suelos, aire, ecosistemas en general, etc.) El sismo expuso la cárcava ubicada en el sector de la vereda La Granja
1.6. Factores que en este caso favorecieron la ocurrencia de los daños: (identificar factores físicos, sociales, económicos e institucionales independientes al fenómeno, que incidieron de manera relevante en el nivel y tipo de daños y pérdidas presentadas) Factores físicos: deficiencias en los sistemas constructivos de las edificaciones, la mayoría de las viviendas no contaban con reforzamiento estructural. Las viviendas que fueron menos afectadas fueron aquellas que conservaban el sistema de construcción en bahareque Factores sociales: las comunidades no estaban preparadas para afrontar un desastre por sismo, no existía conciencia Factores económicos: la mayoría de la población construía con los recursos que se tuvieran al alcance Factores institucionales: No existía normatividades claras ni entes de control para regular o asesorar la construcción en el municipio.	

Ilustración 30 Antecedentes de desastres sísmicos en el municipio (UNGRD, 2019)

De acuerdo a dicha información, el municipio es consciente del riesgo de eventos sísmicos y así mismo se reconoce que los daños en las edificaciones sucedidos en el sismo del año 1999 sucedieron por deficiencias en los sistemas constructivos.

7.6 Matriz de vulnerabilidad del paciente

De acuerdo a los diferentes aspectos evaluados relacionados a la vulnerabilidad del paciente, se presenta la siguiente matriz de vulnerabilidad donde se relaciona los distintos elementos identificados los cuales se recomienda seguimiento oportuno por parte de los encargados de la edificación (planeación municipal).

De acuerdo a la matriz de vulnerabilidad de la edificación de estudio, se presentan riesgos que necesitan monitorización (verdes) y riesgos que necesitan investigación (amarillos) para determinar planes de actuaciones preventivos frente a riesgos de deslizamientos. Además, es preciso recordar que la edificación se encuentra ubicada en zona de amenaza sísmica alta lo cual el riesgo sísmico es inminente en toda la región. Actualmente, la edificación no presenta síntomas de lesiones mecánicas, aunque al analizar los resultados de los ensayos realizados, se puede apreciar un concreto con bajas resistencias, lo cual conlleva a recomendación de estudios más especializados y reforzamiento estructural de dicha edificación. Así mismo, dentro de las propuestas de intervención de este paciente se tendrán en cuenta los procesos de vulnerabilidad planteados en anexo 4.

8. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Teniendo en cuenta los factores anteriormente mencionados, como lesiones presentadas, severidad, matriz de vulnerabilidad y diagnóstico del paciente, se presentan dos alternativas de solución para el tratamiento de paciente y su posterior aprovechamiento. Es importante resaltar que las mayores afectaciones de paciente se presentan por lesiones físicas ubicadas en el sótano de la edificación.

Alternativa 1

Proponer la demolición de losa de contrapiso del sótano, además de la demolición de muros de cerramiento, teniendo en cuenta el estado del concreto y el riesgo inminente de volcamiento de muros presentados en la matriz de vulnerabilidad. Proyectar instalación de cubierta tipo teja translúcida que permita ingreso de iluminación natural y cerramiento en malla galvanizada para garantizar ventilación. Se deberán de intervenir las humedades internas de la edificación, además de impermeabilización de ventanería, lavado y limpieza de zonas con organismos vegetales, reposición de acabados. Se propone reponer las platinas de anclaje, pernos y de baranda de acceso con material resistente a la intemperie. En todas las alternativas planteadas se propone el manual de mantenimiento del paciente para identificar posibles lesiones posteriores en fase inicial, evitando el deterioro de la edificación.

Alternativa 2

Proponer la demolición de losa de contrapiso del sótano, proponer la demolición de los muros en cerramiento existente para garantizar estabilidad, proyectar nuevos muros en mampostería con la instalación de ventanas que permitan la iluminación y ventilación de esta zona posterior, con el fin de aprovechar dicha área para oficinas o cualquier otro recinto. Proyectar cubierta tipo fibrocemento. Se deberán de intervenir las humedades internas de la edificación, además de impermeabilización de ventanería, lavado y limpieza de zonas con organismos vegetales, reposición de acabados. Se propone reponer las platinas de anclaje y pernos de baranda de acceso con material resistente a la intemperie. En todas las alternativas planteadas se propone el manual de mantenimiento del paciente para identificar posibles lesiones posteriores en fase inicial, evitando el deterioro de la edificación.

9. PRESUPUESTO

Se relaciona el presupuesto de las alternativas propuestas, como sigue a continuación

ALTERNATIVA 1

ALTERNATIVA 1				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL
LIMPIEZA DE SUPERFICIES DE MOHO	m2	\$ 2.014	100	\$ 201.400
PINTURA PARA INTERIORES TIPO 1	m2	\$ 15.931	100	\$ 1.593.100
PINTURA EXTERIORES KORAZA O SIMILAR	m2	\$ 25.578	50	\$ 1.278.900
DEMOLICIÓN LOSA SOBRE TERRENO	m2	\$ 10.491	84	\$ 881.244
DEMOLICIÓN MANUAL DE CONCRETO (MUROS)	m3	\$ 185.141	14,37	\$ 2.660.476
RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE CARGUE MANUAL DISTANCIA DE 1 A 15 KM	m3	\$ 48.310	22,77	\$ 1.100.019
PLACA CONTRAPISO CONCRETO 21 MPA ESPESOR 10 CM	m2	\$ 74.784	84	\$ 6.281.856
TECHO EN TEJA TRANSPARENTE DE POLICARBONATO	m2	\$ 84.400	84	\$ 7.089.600
CERCHA METALICA TRIANGULAR INCLUYE TEMPLETES, ANTICORROSIVO Y PINTURA	m	\$ 61.149	31,8	\$ 1.944.538
CORREA METÁLICA INCLUYE TEMPLETES, ANTICORROSIVO Y PINTURA	m	\$ 99.832	60	\$ 5.989.920
CANAL PVC TIPO AMAZONAS O SIMILAR	m	\$ 45.722	15	\$ 685.830
TUBERIA PVC SANITARIA DE 4" INCLUYE ACCESORIOS	m	\$ 42.420	66	\$ 2.799.720
CAJA DE INSPECCIÓN DE 80X80 EN CONCRETO DE 17,2 MPA Y TAPA REFORZADA EN CONCRETO DE 21 MPA	und	\$ 868.058	2	\$ 1.736.116
CUNETA EN CONCRETO REFORZADO 21 MPA	m	\$ 154.215	26,2	\$ 4.040.433
CERRAMIENTO EN TUBERIA GALVANIZADA, MURO A LA VISTA, MALLA ESLABONADA CON ÁNGULOS, MACHONES EN CONCRETO DE 21 MPA, COLUMNETAS REFORZADAS.	m	\$ 458.177	26,2	\$ 12.004.237
BARANDA TUBO EN ALUMINIO 2" INCLUYE PLATINAS Y PERNOS DE ANCLAJE.	ml	\$ 115.200	21	\$ 2.419.200
TOTAL COSTO DIRECTO				\$ 52.706.589

Valor costo directo propuesta alternativa 1: \$52.706.589

(Cincuenta y dos millones setecientos seis mil quinientos ochenta y nueve pesos m/cte.)

ALTERNATIVA 2

ALTERNATIVA 2				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL
LIMPIEZA DE SUPERFICIES DE MOHO	m2	\$ 2.014	100	\$ 201.400
PINTURA PARA INTERIORES TIPO 1	m2	\$ 15.931	100	\$ 1.593.100
PINTURA EXTERIORES KORAZA O SIMILAR	m2	\$ 25.578	50	\$ 1.278.900
DEMOLICIÓN LOSA SOBRE TERRENO	m2	\$ 10.491	84	\$ 881.244
DEMOLICIÓN MANUAL DE CONCRETO (MUROS)	m3	\$ 185.141	14,37	\$ 2.660.476
RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE CARGUE MANUAL DISTANCIA DE 1 A 15 KM	m3	\$ 48.310	22,77	\$ 1.100.019
PLACA CONTRAPISO CONCRETO 21 MPA ESPESOR 10 CM	m2	\$ 74.784	84	\$ 6.281.856
TECHO EN TEJA ONDULADA DE FIBROCEMENTO	m2	\$ 29.584	84	\$ 2.485.056
CERCHA METALICA TRIANGULAR INCLUYE TEMPLETES, ANTICORROSIVO Y PINTURA	m	\$ 61.149	31,8	\$ 1.944.538
CORREA METÁLICA INCLUYE TEMPLETES, ANTICORROSIVO Y PINTURA	m	\$ 99.832	60	\$ 5.989.920
CANAL PVC TIPO AMAZONAS O SIMILAR	m	\$ 45.722	15	\$ 685.830
TUBERIA PVC SANITARIA DE 4" INCLUYE ACCESORIOS	m	\$ 42.420	66	\$ 2.799.720
CAJA DE INSPECCIÓN DE 80X80 EN CONCRETO DE 17,2 MPA Y TAPA REFORZADA EN CONCRETO DE 21 MPA	und	\$ 868.058	2	\$ 1.736.116
CUNETA EN CONCRETO REFORZADO 21 MPA	m	\$ 154.215	26,2	\$ 4.040.433
MURO EN LADRILLO TOLETE EN SOGA	m2	\$ 90.309	65,5	\$ 5.915.240
ESTUCO Y PINTURA MUROS A 3 MANOS	m2	\$ 24.039	65,5	\$ 1.574.555
VENTANA METÁLICA EN LÁMINA C20, INCLUYE ANTICORROSIVO, PINTURA Y VIDRIO DE 4MM	m2	\$ 219.523	8	\$ 1.756.184
COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO PARA MURO DE CERRAMIENTO DE 12X20, INCLUYE ACERO DE REFUERZO	ml	\$ 41.180	27,5	\$ 1.132.450
VIGUETAS DE CONFINAMIENTO PARA MURO DE CERRAMIENTO DE 12X20, INCLUYE ACERO DE REFUERZO	ml	\$ 32.120	26,2	\$ 841.544
BARANDA TUBO EN ALUMINIO 2" INCLUYE PLATINAS Y PERNOS DE ANCLAJE.	ml	\$ 115.200	21	\$ 2.419.200
TOTAL COSTO DIRECTO				\$ 47.317.780

Valor costo directo propuesta alternativa 2: \$47.317.780

(Cuarenta y siete millones trescientos diecisiete mil setecientos ochenta pesos m/cte.)

Para evaluar los costos de las alternativas, se tiene como base el análisis de precios unitarios de la gobernación de Risaralda y del Valle, ya que el municipio del Quindío no cuenta con bases de datos relacionadas.

Las dos alternativas propuestas son viables para la recuperación de los recintos que se encuentran afectados. Con dicha propuesta se busca eliminar la causa principal de las afectaciones que está relacionada con el ataque de los agentes atmosféricos en la zona de patios posteriores de sótano.

Al intervenir la edificación con actividades de demolición de muros perimetrales de concreto reforzado, el riesgo de volcamiento detectado en el capítulo de vulnerabilidad sísmica, se verá subsanado. Será necesario el reemplazo de todo el contrapiso de estos patios ya que se encuentra en muy malas condiciones, poroso y con gran cantidad de organismos vegetales. También se evidencia descascaramientos de este contrapiso que genera afectaciones del talud posterior de la edificación por filtraciones de aguas lluvias, lo cual genera riesgo de inestabilidad para el paciente. La cubierta garantizará la eliminación de causas de humedad y microorganismos en el patio además de la proyección de canales colectoras de aguas lluvias que garantizarán la evaluación y drenaje de las aguas en esta zona de la edificación. El cerramiento propuesto en cada alternativa permitirá el aprovechamiento de esta zona. Esta solución se propone teniendo en cuenta las limitaciones de recursos económicos que posee el municipio.

ALTERNATIVA 1					DÍAS CALENDARIO																																
DESCRIPCIÓN	UND	PRECIO UNITARIO	CANT	VLR TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
LIMPIEZA DE SUPERFICIES DE MOHO	m2	\$ 2.014	100	\$ 201.400																																	
PINTURA PARA INTERIORES TIPO 1	m2	\$ 15.931	100	\$ 1.593.100																																	
PINTURA EXTERIORES KORAZA O SIMILAR	m2	\$ 25.578	50	\$ 1.278.900																																	
BARANDA TUBO EN ALUMINIO 2" INCLUYE PLATINAS Y PERNOS DE ANCLAJE.	ml	\$ 115.200	21	\$ 2.419.200																																	
DEMOLICIÓN MANUAL DE CONCRETO (MUROS)	m3	\$ 185.141	14,37	\$ 2.660.476																																	
DEMOLICIÓN LOSA SOBRE TERRENO	m2	\$ 10.491	84	\$ 881.244																																	
RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE CARGUE MANUAL DISTANCIA DE 1 A 15 KM	m3	\$ 48.310	22,77	\$ 1.100.019																																	
TUBERIA PVC SANITARIA DE 4" INCLUYE ACCESORIOS	m	\$ 42.420	66	\$ 2.799.720																																	
CAJA DE INSPECCIÓN DE 80X80 EN CONCRETO DE 17,2 MPA Y TAPA REFORZADA EN CONCRETO DE 21 MPA	und	\$ 868.058	2	\$ 1.736.116																																	
PLACA CONTRAPISO CONCRETO 21 MPA ESPESOR 10 CM	m2	\$ 74.784	84	\$ 6.281.856																																	
CERCHA METALICA TRIANGULAR INCLUYE TEMPLETES, ANTICORROSIVO Y PINTURA	m	\$ 61.149	31,8	\$ 1.944.538																																	
CORREA METÁLICA INCLUYE TEMPLETES, ANTICORROSIVO Y PINTURA	m	\$ 99.832	60	\$ 5.989.920																																	
CUBIERTA EN TEJA TRANSPARENTE DE POLICARBONATO	m2	\$ 84.400	84	\$ 7.089.600																																	
CANAL PVC TIPO AMAZONAS O SIMILAR	m	\$ 45.722	15	\$ 685.830																																	
CUNETA EN CONCRETO REFORZADO 21 MPA	m	\$ 154.215	26,2	\$ 4.040.433																																	
CERRAMIENTO EN TUBERIA GALVANIZADA, MURO A LA VISTA, MALLA ESLABONADA CON ÁNGULOS, MACHONES EN CONCRETO DE 21 MPA, COLUMNETAS REFORZADAS.	m	\$ 458.177	26,2	\$ 12.004.237																																	
TOTAL COSTO DIRECTO				\$ 52.706.589																																	

[illegible]

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

la historia clínica y caracterización del paciente evidencian que la edificación cuenta con una vetustez de más de 40 años, afectada principalmente por lesiones de origen físicos por ataques atmosféricos.

Las diferentes lesiones presentadas en el paciente se relacionan con la HUMEDAD. Se evidencia lesiones graves por microorganismos como musgo, que deterioran diferentes componentes en concreto reforzado ubicados en la parte posterior de la edificación, mas puntualmente en los patios que se ubican a la intemperie.

Se presentan diferentes lesiones por humedad de filtración las cuales conllevan a desprendimientos de acabado y presencia de microorganismos, por el estado de deterioro se puede afirmar que estas lesiones se presentan en la edificación durante algún tiempo considerable, lo que permitió el avance de las mismas.

De acuerdo al análisis de las causas de las patologías analizadas en este informe, el diagnóstico final se relaciona con FALTA DE MANTENIMIENTO y múltiples deficiencias en la CONCEPCIÓN DEL PROYECTO.

De acuerdo a los ensayos de esclerometría realizados al paciente, se evidencia que la edificación fue construida con materiales que varían sus características de nivel a nivel, siendo posible que el proceso constructivo se llevara a cabo en espacios de tiempo diferentes, algunos elementos se encuentran por debajo de la resistencia mínima exigida por norma (21 Mpa, 3000 PSI), lo cual se hace necesario un análisis sísmico detallado de la edificación. Se recomienda dicho análisis para determinar si es necesario un reforzamiento de la edificación

de estudio. Es preciso aclarar que hasta la fecha no se evidencian grietas, fisuras o lesiones mecánicas que permitan establecer fallas estructurales en la edificación.

De la misma manera, de acuerdo a las recomendaciones del estudio de suelos donde se recomienda la utilización de cimentaciones profundas para el edificio evaluado, se pudo determinar que esta edificación cuenta con zapatas aisladas superficiales, lo cual es recomendable revisar dentro del análisis sísmico, ya que no cumple con este requerimiento.

El objetivo de este informe es proponer alternativas de solución a las diferentes lesiones presentadas en la edificación, por este motivo se proponen dos alternativas las cuales son válidas para mejorar el estado general del paciente, con el fin de aprovechar el área total de la edificación.

Es muy importante proyectar mantenimientos preventivos y correctivos de dicha edificación, con el fin de alargar la vida útil de la misma y su conservación.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Academia de Historia del Quindio. (2010). *Ensayos de Historia Quindiana*. Armenia: Universidad del Quindio.
- Alcaldía municipal de Buenavista Quindio. (01 de 04 de 2021). Obtenido de <http://www.buenavista-quindio.gov.co/>
- Broto, C., & Mostaedi, A. (2006). *Enciclopedia Broto de Patologías de la construcción*. Barcelona: Links International.
- Comisión asesora permanente para el régimen de construcciones sismo resistentes. (2010). *Reglamento Colombiano de Construcción Sismoresistente NSR-10*.
- Comisión asesora permanente para el régimen de construcciones sismo resistentes. (2010). *Reglamento Colombiano de Construcción Sismoresistente NSR-10*. Bogotá.
- CRQ . (2005). *Agenda Ambiental del Municipio de Buenavista*. Buenavista Quindio.
- Garcia, L. E. (1998). *Dinámica Estructural aplicada al diseño sísmico*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Gobernación del Quindío. (14 de 07 de 2021). *Gobernación del Quindío*. Obtenido de quindio.gov.co/buenavista
- Gobierno de Colombia, Mincit, Procolombia. (2018). *Manual Legal de Construcción en Colombia*.
- ICONTEC. (2002). *NTC 3692* . BOGOTÁ: ICONTEC.
- IDEAM. (15 de 07 de 2021). *Atlas Climatológico del IDEAM*. Obtenido de <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html>

IDIGER. (05 de 10 de 2021). *Instituto distrital de gestión de riesgos y cambio climático.*

Obtenido de <https://www.idiger.gov.co/rsismico>

IGAC, CRQ. (09 de 10 de 2021). *Sistema de información geográfica.* Obtenido de SIG-

QUINDIO: <http://190.255.42.26/visor/>

INGEOMINAS. (2000). *ZONIFICACIÓN DE AMENAZAS GEOLÓGICAS PARA LOS
ZONIFICACIÓN DE AMENAZAS GEOLÓGICAS PARA LOS. BOGOTÁ.*

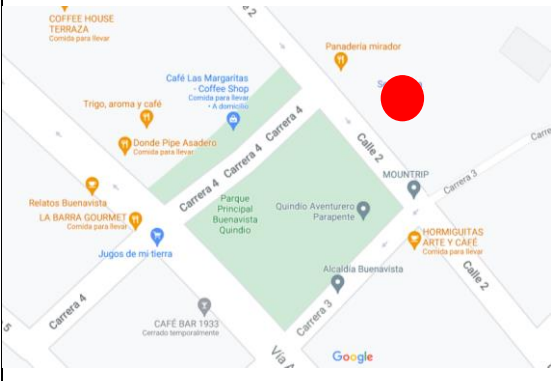
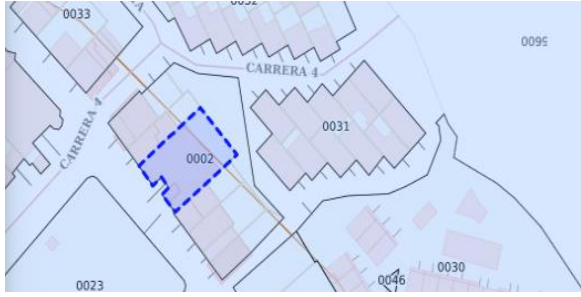
LEY 400 del 19 de agosto de 1997. (1997). En *Por la cual se adoptan normas sobre
Construcciones Sismo Resistentes* (pág. 27). Bogotá.

Servicio Geológico Colombiano. (05 de 10 de 2021). *Servicio Geológico Colombiano.* Obtenido
de <https://www.sgc.gov.co/sismos>

UNGRD. (2019). *Plan municipal para la gestión del riesgo de desastres PMGRD.* Buenavista
Quindio.

Anexos

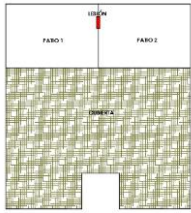
Anexo 1 Historia Clínica (El Autor)

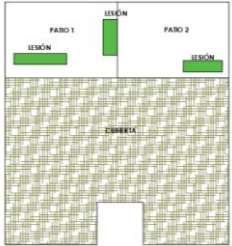
HISTORIA CLINICA DEL PACIENTE - PATOLOGÍA DE CONSTRUCCIONES	
INFORMACIÓN GENERAL	
PAGINA 1	
RESPONSABLE DEL ESTUDIO	ING. YESSICA PAOLA SANCHEZ BOLIVAR
FECHA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO	ABRIL DE 2021
AUTORIZACIÓN DEL ESTUDIO	AUTORIZADO POR ALCALDIA MUNICIPAL
DEPARTAMENTO: QUINDIO	MUNICIPIO: BUENAVISTA
	
LOCALIZACIÓN: BASE PARQUE PPAL	DIVISIÓN CATASTRAL DEL PREDIO
	
DATOS GENERALES DEL PACIENTE	
NOMBRE	"EDIFICIO PERSONERÍA MUNICIPAL DE BUENAVISTA QUINDIO COLOMBIA".
DEPARTAMENTO	QUINDIO
MUNICIPIO	BUENAVISTA
DIRECCIÓN	CALLE 2 #3-30
USO	INSTITUCIONAL Y COMERCIAL
FECHA DE CONSTRUCCIÓN	ANTERIOR A 1980
USO ACTUAL Y PREVISTO DEL SETOR	INSTITUCIONAL Y COMERCIAL
IMPORTANCIA DEL PACIENTE	DE ACUERDO A NSR-10, GRUPO III EDIFICACIONES DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD
SISTEMA ESTRUCTURAL	PÓRTICOS EN CONCRETO RESISTENTES A MOMENTOS
NORMATIVA ACTUAL QUE LO RIGE	NSR-10
OBSERVACIONES	LA EDIFICACIÓN NO PRESENTA INTERVENCIONES COMO REFORZAMIENTOS, AUNQUE FUE DEMOLIDO EL NIVEL 4. PRESENTA INTERVENCIONES EN SU COMPONENTE ARQUITECTONICO COMO ACABADOS.

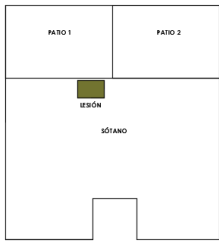
PAGINA 2	
MEDIO AMBIENTE	
TEMPERATURA	TEMPERATURA MEDIA 20°C
ALTITUD	1477 M.S.N.M.
HUMEDAD RELATIVA	80-85%
PRECIPITACIONES	1500-2000 mm/AÑO
VELOCIDAD DEL VIENTO	2-3 m/s
SISMICIDAD	ZONA AMENAZA SÍSMICA ALTA
TOPOGRAFÍA	INCLINADA
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ARQUITECTURA	
MONUMENTO DE CONSERVACIÓN	NO REGISTRA
MATERIALES DE FACHADA	MORTERO, ESTUCO, PINTURA
MATERIALES DE CUBIERTA	CUBIERTA EN FIBROCEMENTO
MATERIALES DE CERRAMIENTOS	MAMPOSTERÍA
REVESTIMIENTOS Y ACABADOS	MORTERO, ESTUCO, PINTURA
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL	
GRUPO DE USO	GRUPO III
ZONA DE AMENAZA SÍSMICA	ALTA
USO DE LA EDIFICACIÓN	INTITUCIONAL Y COMERCIAL
DATOS DEL INMUEBLE	
TIPO DE CIMENTACIÓN	ZAPATAS AISLADAS EN CONCRETO CICLOPEO
NÚMERO DE PISOS	3
ÁREA TOTAL CONSTRUIDA	458 M2
ESTADO GENERAL DE CONSERVACIÓN	
INTERVENCIONES PREVIAS	DESPUÉS DEL SISMO DEL EJE CAFERETO EN EL AÑO 1999, SE PROCEDE A ELIMINAR UN PISO (CUARTO NIVEL), DEJANDO SOLO LA PLACA DE ENTREPISO Y DESPUÉS DE ESTA SE PROCEDE A LA INSTALACIÓN DE LA CUBIERTA.
LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	NO REGISTRA
INFORMACIÓN EXISTENTE	ANTERIORMENTE, EN EL EDIFICIO DE ESTUDIO SE UBICABA LA ALCALDIA MUNICIPAL.
APLICACIÓN PATOLÓGICA	
PEDIÁTRICA	
GERIÁTRICA	X
FORENSE	
PREVENTIVA	

HISTORIA CLINICA DEL PACIENTE - PATOLOGÍA DE CONSTRUCCIONES	
CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO	
PAGINA 3	
UBICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN	INTERMEDIA, CON COSTADOS RESTRINGIDOS
FACHADA PRINCIPAL	
	
FACHADA POSTERIOR	
	
CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO	EDIFICACIÓN UBICADA EN ZONA URBANA, VIA DE ACCESO EN PAVIMENTO RÍGIDO, LA PARTE POSTERIOR DE LA EDIFICACIÓN COLINDA CON ZONA DE VEGETACIÓN CON PENDIENTES ALTAS CARACTERÍSTICAS DEL MUNICIPIO. SE ENCUENTRA CONSTRUIDO MURO DE CONTENCIÓN EN GAVIONES PARA LA ESTABILIZACIÓN DEL TERRENO.

Anexo 2 Fichas de identificación de lesiones (El Autor)

FICHA IDENTIFICACIÓN DE LESIONES																
IDENTIFICACIÓN DE LESIONES						TIPIFICACIÓN DE CAUSAS				X	TIPO					
FECHA	ABRIL 30 DE 2021		FICHA No	1	DE	8	FISICAS		AGENTES ATMOSFÉRICOS (LLUVIA, VIENTO HELADAS CAMBIOS TÉRMICOS, CONTAMINACIÓN)		X	DIRECTAS				
DESCRIPCIÓN	SÓTANO DE LA EDIFICACIÓN, PATIOS POSTERIORES A LA INTEMPERIE, MURO DIVISORIO EN CONCRETO PRESENTA DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO DE RECUBRIMIENTO.						MECÁNICAS		SISMOS							
UBICACIÓN EN PLANTA		FOTOGRAFÍA DE LA LESIÓN				EMPUJONES										
		 				IMPACTOS										
						ROZAMIENTOS										
						SOBRECARGAS										
						PÉRDIDA CAPACIDAD PORTANTE										
						ASENTAMIENTOS DEL TERRENO										
INCOMPATIBILIDAD DE MATERIALES																
PÉRDIDA DE ADHERENCIA		X														
TIPO DE LESIONES		X	GRADO DE LA LESIÓN					QUÍMICAS BIOLÓGICAS								
			L	M	S	G	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL									
FISICAS	HUMEDADES	DE OBRA					HUMEDAD									
		CAPILAR					SALES SOLUBLES CONTENIDAS									
		DE FILTRACIÓN					AGRESIONES DE ANIMALES									
		DE CONDENSACIÓN					ORGANISMOS		X							
SUCIEDAD	POR DEPÓSITO					LESIONES PREVIAS		DEFORMACIONES								
	ACCIDENTAL							GRIETAS Y FISURAS								
	POR LAVADO DIFERENCIAL							DESPRENDIMIENTOS		X						
EROSIÓN	ATMOSFÉRICA			X		PROYECTO		CORROSIONES								
								ORGANISMOS								
MECÁNICAS	GRIETAS	POR CARGA					EJECUCIÓN		DEFICIENTE CONCEPCIÓN DEL PROYECTO							
		POR DILATACIÓN Y CONTRACCIÓN							ELECCIÓN DE LA TÉCNICA CONSTRUCTIVA							
	FISURAS	POR SOPORTE							DISEÑO CONSTRUCTIVO							
		POR ACABADO							CAMBIO DE ESPECIFICACIONES							
	DESPRENDIMIENTOS	ACABADO CONTINUO				X			MALA CALIDAD DEL MATERIAL		X					
ACABADO POR ELEMENTOS					INTERVENCIONES INAPROPIADAS											
EROSIÓN	MECÁNICA					FALTA DE MANTENIMIENTO										
QUÍMICAS	EFLORESCENCIAS						PRE- DIAGNÓSTICO SE PRESENTA DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO DE RECUBRIMIENTO DEL MURO EN CONCRETO REFORZADO, ESTE DESPRENDIMIENTO PUEDE SUCEDER POR FALTA DE ADHERENCIA ENTRE MATERIALES CONCRETO-ACERO QUE LA PROVOCA LA RELACIÓN AGUA-CEMENTO EN LA MEZCLA, ADemás DE LA EROSIÓN ATMOSFÉRICA A LA CUAL PUEDE ESTAR SOMETIDA EL MURO. EL NO TRATAR A TIEMPO ESTA LESIÓN PRIMARIA, SE PRESENTAN LESIONES SECUNDARIAS COMO LESIONES QUÍMICAS (MUSGO, OXIDACIÓN ACERO DE REFUERZO)									
		OXIDACIÓN Y CORROSIÓN	OXIDACIÓN			X										
			CORROSIÓN OXIDACIÓN PREVIA													
			CORROSIÓN POR INMERSIÓN													
			CORROSIÓN POR AIREACIÓN DIFERENCIAL													
	ORGANISMOS	POR PAR GALVÁNICO					INTERVENCIÓN ELIMINACIÓN DE LA CAUSA SE DEBERÁ RECUBRIR EL ACERO EXPUESTO, UTILIZANDO ADHERENTES DE CONCRETO NUEVO A EXISTENTE.									
		INTERGRANULAR											REPARACIÓN DEL EFECTO LIMPIAR LA ZONA, SECAR, PROCEDER A RECUBRIR EL ACERO EXPUESTO CON CONCRETO Y PRODUCTOS ADHERENTES QUE GARANTICEN TOTAL COBERTURA AL ACERO. ELIMINAR ORGANISMOS (MUSGO) DEL CONCRETO ADYACENTE.		PREVENCIÓN INSPECCIÓN VISUAL PERIÓDICA PARA IDENTIFICAR DESGASTE O DESPRENDIMIENTO, MANTENIMIENTO PREVENTIVO COMO LA LIMPIEZA DE MURO.	
		ANIMALES														
		VEGETALES			X											
		QUÍMICA														

FICHA IDENTIFICACIÓN DE LESIONES										
IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					TIPIFICACIÓN DE CAUSAS			X	TIPO	
FECHA	ABRIL 30 DE 2021	FICHA No	2	DE	8	FISICAS	AGENTES ATMOSFÉRICOS (LLUVIA, VIENTO HELADAS CAMBIOS TÉRMICOS, CONTAMINACIÓN)	X	DIRECTAS	
DESCRIPCIÓN	SÓTANO DE LA EDIFICACIÓN, PATIOS POSTERIORES A LA INTEMPERIE, PLACA CONTRAPISO PRESENTA MUSGO					MECÁNICAS	SISMOS			
UBICACIÓN EN PLANTA 					FOTOGRAFÍA DE LA LESIÓN 		EMPUJONES			
							IMPACTOS			
							ROZAMIENTOS			
							SOBRECARGAS			
							PÉRDIDA CAPACIDAD PORTANTE			
							ASENTAMIENTOS DEL TERRENO			
							INCOMPATIBILIDAD DE MATERIALES			
PÉRDIDA DE ADHERENCIA										
TIPO DE LESIONES					GRADO DE LA LESIÓN L M S G	QUÍMICAS BIOLÓGICAS	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL			
							HUMEDAD	X		
							SALES SOLUBLES CONTENIDAS			
							AGRESIONES DE ANIMALES			
FISICAS	HUMEDADES	DE OBRA					LESIONES PREVIAS	ORGANISMOS	X	
		CAPILAR				X				
		DE FILTRACIÓN								
		DE CONDENSACIÓN								
SUCIEDAD	POR DEPÓSITO				X		DEFORMACIONES			
	POR LAVADO DIFERENCIAL						GRIETAS Y FISURAS			
EROSIÓN	ATMOSFÉRICA			X			DESPRENDIMIENTOS			
MECÁNICAS	GRIETAS	POR CARGA					PROYECTO	CORROSIONES		
		POR DILATACIÓN Y CONTRACCIÓN						ORGANISMOS	X	
		POR SOPORTE						DEFICIENTE CONCEPCIÓN DEL PROYECTO		
		POR ACABADO						ELECCIÓN DE LA TÉCNICA CONSTRUCTIVA		
DESPRENDIMIENTOS	ACABADO CONTINUO						DISEÑO CONSTRUCTIVO			
	ACABADO POR ELEMENTOS						CAMBIO DE ESPECIFICACIONES			
	EROSIÓN	MECÁNICA					EJECUCIÓN			
	EFLORESCENCIAS						DEFECTOS DEL FABRICACIÓN DEL MATERIAL			
QUÍMICAS	OXIDACIÓN Y CORROSIÓN	OXIDACIÓN					INDIRECTAS	MALA CALIDAD DEL MATERIAL		
		CORROSIÓN OXIDACIÓN PREVIA						INTERVENCIONES INAPROPIADAS		
		CORROSIÓN POR INMERSIÓN						FALTA DE MANTENIMIENTO	X	
		CORROSIÓN POR AIREACIÓN						PRE- DIAGNÓSTICO		
		DIFERENCIAL						LOS PATIOS POSTERIORES AL ESTAR EN CONTACTO DIRECTO CON LA INTEMPERIE, PRESENTA ACUMULACIÓN DE HUMEDAD EN ZONAS POROSAS DEL CONTRAPISO QUE GENERAN MUSGO. ESTOS ORGANISMOS VEGETALES RETIENEN AGUA QUE AFECTAN POR CAPILARIDAD EL MURO DIVISORIO DE LOS PATIOS. EL MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LA ZONA ES NULO, PERMITIENDO QUE ESTE MUSGO SE PROLIFERE EN TODO EL CONTRAPISO DE CONCRETO. LA LESIÓN PRIMARIA ES LA HUMEDAD, LA LESIÓN SECUNDARIA SON LOS ORGANISMOS VEGETALES Y SUCIEDAD DEL MURO ADYACENTE.		
		POR PAR GALVÁNICO						INTERVENCIÓN		
	ORGANISMOS	ANIMALES					ELIMINACIÓN DE LA CAUSA	REPARACIÓN DEL EFECTO	PREVENCIÓN	
		VEGETALES				X	RETIRO Y LIMPIEZA DE ORGANISMOS VEGETALES EN LOS PATIOS POSTERIORES, SI ES POSIBLE PROTEGER CON ALGUN TIPO DE CUBIERTA LIVIANA.	LIMPIAR PROFUNDAMENTE LA ZONA, RETIRAR MUSGO, SI ES CONCRETO PRESENTA POROSIDAD, SE DEBERÁ APLICAR MORTERO QUE RELLENE ESTOS VACIOS (SIKATOP O SIMILAR), CON PENDIENTE HACIA LAS COLECTORAS DE AGUA LLUVIA. SI ES POSIBLE, INSTALAR CUBIERTA LIVIANA PARA PROTEGER DE LA INTEMPERIE.	MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA PERIÓDICA DE LAS ZONAS QUE SE ENCUENTRAN A LA INTEMPERIE.	
	EROSIÓN	QUÍMICA								

FICHA IDENTIFICACIÓN DE LESIONES													
IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					TIPIFICACIÓN DE CAUSAS		X	TIPO					
FECHA	ABRIL 30 DE 2021	FICHA No	3	DE	8	FISICAS	AGENTES ATMOSFÉRICOS (LLUVIA, VIENTO HELADAS CAMBIOS TÉRMICOS, CONTAMINACIÓN)	X	DIRECTAS				
DESCRIPCIÓN	SÓTANO DE LA EDIFICACIÓN, HUMEDAD PRESENTE EN PLACA ENTREPISO SÓTANO- PISO 1					MECÁNICAS	SISMOS						
UBICACIÓN EN PLANTA	FOTOGRAFÍA DE LA LESIÓN						EMPUJONES						
										IMPACTOS			
										ROZAMIENTOS			
										SOBRECARGAS			
										PÉRDIDA CAPACIDAD PORTANTE			
					QUÍMICAS BIOLÓGICAS					ASENTAMIENTOS DEL TERRENO			
										INCOMPATIBILIDAD DE MATERIALES			
										PÉRDIDA DE ADHERENCIA			
										CONTAMINACIÓN AMBIENTAL			
TIPO DE LESIONES					X	GRADO DE LA LESIÓN				INDIRECTAS			
FISICAS	HUMEDADES	DE OBRA							LESIONES PREVIAS				
		CAPILAR											
		DE FILTRACIÓN				X							
		DE CONDENSACIÓN				X							
MECÁNICAS	GRIETAS	ACCIDENTAL							PROYECTO				
		POR DEPÓSITO				X							
		POR LAVADO DIFERENCIAL											
		ATMOSFÉRICA											
QUÍMICAS	EROSIÓN	POR CARGA							LESIONES PREVIAS				
		POR DILATACIÓN Y CONTRACCIÓN											
		POR SOPORTE											
		POR ACABADO											
QUÍMICAS	DESPRENDIMIENTOS	ACABADO CONTINUO							PROYECTO				
		ACABADO POR ELEMENTOS											
		EROSIÓN											
		MECÁNICA											
QUÍMICAS	EFLORESCENCIAS	OXIDACIÓN							PRE- DIAGNÓSTICO				
		CORROSIÓN OXIDACIÓN PREVIA											
		CORROSIÓN POR INMERSIÓN											
		CORROSIÓN POR AIREACIÓN DIFERENCIAL											
QUÍMICAS	ORGANISMOS	POR PAR GALVÁNICO							INTERVENCIÓN				
		INTERGRANULAR											
		ANIMALES											
		VEGETALES				X							
QUÍMICAS	EROSIÓN	QUÍMICA							PREVENCIÓN				

EL SÓTANO EN SU DISEÑO NO PROYECTÓ UNA CIRCULACIÓN CONSTANTE DE AIRE, EN EL PRIMER PISO SE UBICA UNA VENTANA QUE SERÍA LA CAUSAL DE FILTRACIONES DE AGUA LLUVIA A LA PLACA DE ENTREPISO. SE PUEDE AFIRMAR QUE EL MATERIAL DE LA PLACA DE ENTREPISO ES PERMEABLE, SE PUEDE PRESENTAR CONCRETO POROSO Y/O GRIETAS QUE PERMITEN EL PASO DEL AGUA. EL MANTENIMIENTO DE ESTA LESIÓN ES NULO. LA LESIÓN PRIMARIA ES LA HUMEDAD, LA LESIÓN SECUNDARIA SON LA SUCIEDAD Y LOS MICROORGANISMOS.

ELIMINACIÓN DE LA CAUSA

IMPERMEABILIZAR LA VENTANA Y PLACA ENTREPISO UBICADA EN EL PISO 1 QUE PERMITE INGRESO DE AGUA LLUVIA. MEJORAR LAS CONDICIONES DE AIREACIÓN EN EL SÓTANO.

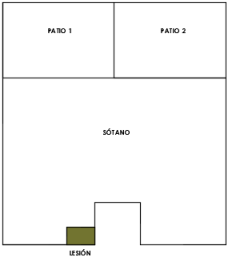
REPARACIÓN DEL EFECTO

RETIRO DE PINTURA, LIMPIEZA DE LA ZONA, SE DEJA SECAR Y SE PROCEDE A IMPERMEABILIZAR LA PLACA DE PISO 1 HACIA ABAJO, PINTAR LA PLACA.

PREVENCIÓN

MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA PERIÓDICAS, MEJORAR LAS CONDICIONES DE AIREACIÓN DEL SÓTANO (INSTALACIÓN DE VENTANAS, EXTRACTORES ETC)

FICHA IDENTIFICACIÓN DE LESIONES										
IDENTIFICACIÓN DE LESIONES						TIPIFICACIÓN DE CAUSAS		X	TIPO	
FECHA	ABRIL 30 DE 2021	FICHA No	4	DE	8	FISICAS	AGENTES ATMOSFÉRICOS (LLUVIA, VIENTO HELADAS CAMBIOS TÉRMICOS, CONTAMINACIÓN)	X	DIRECTAS	
DESCRIPCIÓN	SÓTANO DE LA EDIFICACIÓN, HUMEDAD PRESENTE ENTRE FACHADA POSTERIOR E INGRESO SÓTANO-PISO 2					MECÁNICAS	SISMOS			
UBICACIÓN EN PLANTA		FOTOGRAFÍA DE LA LESIÓN			EMPUJONES					
					IMPACTOS					
					ROZAMIENTOS					
					SOBRECARGAS					
					PÉRDIDA CAPACIDAD PORTANTE					
					ASENTAMIENTOS DEL TERRENO					
					INCOMPATIBILIDAD DE MATERIALES					
					PÉRDIDA DE ADHERENCIA					
TIPO DE LESIONES			X	GRADO DE LA LESIÓN				QUÍMICAS BIOLÓGICAS		
				L	M	S	G			
FISICAS	HUMEDADES	DE OBRA								
		CAPILAR								
		DE FILTRACIÓN					X			
		DE CONDENSACIÓN ACCIDENTAL								
	SUCIEDAD	POR DEPÓSITO				X				
		POR LAVADO DIFERENCIAL								
	EROSIÓN	ATMOSFÉRICA								
MECÁNICAS	GRIETAS	POR CARGA								
		POR DILATACIÓN Y CONTRACCIÓN								
		POR SOPORTE								
	FISURAS	POR ACABADO								
		DESPRENDIMIENTOS	ACABADO CONTINUO							
	EROSIÓN	ACABADO POR ELEMENTOS								
		MECÁNICA								
QUÍMICAS	EFLORESCENCIAS							PROYECTO	DEFICIENTE CONCEPCIÓN DEL PROYECTO	X
	OXIDACIÓN Y CORROSIÓN	OXIDACIÓN							ELECCIÓN DE LA TÉCNICA CONSTRUCTIVA	
		CORROSIÓN OXIDACIÓN PREVIA							DISEÑO CONSTRUCTIVO	
		CORROSIÓN POR INMERSIÓN							CAMBIO DE ESPECIFICACIONES	
		CORROSIÓN POR AIREACIÓN DIFERENCIAL							EJECUCIÓN	
		POR PAR GALVÁNICO						DEFECTOS DEL FABRICACIÓN DEL MATERIAL		
		INTERGRANULAR						MALA CALIDAD DEL MATERIAL		
	ORGANISMOS	ANIMALES						INTERVENCIONES INAPROPIADAS		
		VEGETALES					X	FALTA DE MANTENIMIENTO	X	
	EROSIÓN	QUÍMICA						PRE- DIAGNÓSTICO		
					LA FACHADA POSTERIOR AL PRESENTAR EL ESCURRIMIENTO DEL AGUA LLUVIA, ESTA DESCIENDE POR MURO DE FACHADA E INGRESA A ESTE RECINTO QUE NO PRESENTA PROTECCIÓN NI CERRAMIENTO ALGUNO A LA HUMEDAD DE LA INTEMPERIE. LA LESION PRIMARIA ES LA HUMEDAD Y LA LESION SECUNDARIA SON LOS ORGANISMOS.					
					INTERVENCIÓN					
					ELIMINACIÓN DE LA CAUSA	REPARACIÓN DEL EFECTO	PREVENCIÓN			
					PROTEGER CON CUBIERTA A INGRESO DE ESTE ESPACIO UBICADO EN SÓTANO.	RETIRO DE PINTURA, LIMPIEZA DE LA ZONA, SE DEJA SECAR Y SE PROCEDE A IMPERMEABILIZAR EL MURO EN MAMPOSTERÍA, PINTAR.	REVISIONES PERIÓDICAS Y MANTENIMIENTO DE CUBIERTAS A INSTALAR.			

FICHA IDENTIFICACIÓN DE LESIONES												
IDENTIFICACIÓN DE LESIONES						TIPIFICACIÓN DE CAUSAS			X	TIPO		
FECHA	ABRIL 30 DE 2021		FICHA No	5	DE	8	FISICAS		AGENTES ATMOSFÉRICOS (LLUVIA, VIENTO HELADAS CAMBIOS TÉRMICOS, CONTAMINACIÓN)		X	DIRECTAS
DESCRIPCIÓN	SÓTANO DE LA EDIFICACIÓN, PLACA ENTREPISO SÓTANO A PISO 1, PRESENTA DESPRENDIMIENTO Y HUMEDAD						MECÁNICAS		SISMOS			
UBICACIÓN EN PLANTA		FOTOGRAFÍA DE LA LESIÓN				EMPUJONES						
		 				IMPACTOS						
						ROZAMIENTOS						
						SOBRECARGAS						
						PÉRDIDA CAPACIDAD PORTANTE						
						ASENTAMIENTOS DEL TERRENO						
INCOMPATIBILIDAD DE MATERIALES												
PÉRDIDA DE ADHERENCIA		X										
TIPO DE LESIONES		X	GRADO DE LA LESIÓN				QUÍMICAS BIOLÓGICAS		CONTAMINACIÓN AMBIENTAL			
		L	M	S	G	HUMEDAD			X			
		SALES SOLUBLES CONTENIDAS										
		AGRESIONES DE ANIMALES										
FISICAS	HUMEDADES	DE OBRA						LESIONES PREVIAS	ORGANISMOS			
		CAPILAR							HUMEDADES			
		DE FILTRACIÓN		X					DEFORMACIONES			
		DE CONDENSACIÓN							GRIETAS Y FISURAS			
MECÁNICAS	SUCIEDAD	ACCIDENTAL						PROYECTO	DESPRENDIMIENTOS			
		POR DEPÓSITO							CORROSIONES			
		POR LAVADO DIFERENCIAL							ORGANISMOS			
		EROSIÓN	ATMOSFÉRICA						DEFICIENTE CONCEPCIÓN DEL PROYECTO			
QUÍMICAS	EROSIÓN	MECÁNICA						FALTA DE MANTENIMIENTO	ELECCIÓN DE LA TÉCNICA CONSTRUCTIVA			
		EFLORESCENCIAS							DISEÑO CONSTRUCTIVO			
		OXIDACIÓN Y CORROSIÓN	OXIDACIÓN						CAMBIO DE ESPECIFICACIONES			
		ORGANISMOS	ANIMALES						EJECUCIÓN			
QUÍMICAS	ORGANISMOS	VEGETALES						INTERVENCIÓN	DEFECTOS DEL FABRICACIÓN DEL MATERIAL			
		EROSIÓN	QUÍMICA						MALA CALIDAD DEL MATERIAL			
		INTERVENCIÓN		REPARACIÓN DEL EFECTO		PREVENCIÓN						
		ELIMINACIÓN DE LA CAUSA		REPARACIÓN DEL EFECTO		PREVENCIÓN						
LA PLACA DE ENTREPISO SÓTANO - PISO 1 QUE COLINDA CON LA VÍA PÚBLICA, PRESENTA HUMEDAD COMO CONSECUENCIA DE LA HUMEDAD PRESENTE EN LA VÍA PÚBLICA, AL PRESENTARSE LA ESCORRENTÍA POR AGUAS LLUVIAS. ESTA HUMEDAD SERÍA LA LESIÓN PRIMARIA Y EL DESPRENDIMIENTO DEL ACABADO SERÍA LA LESIÓN SECUNDARIA.						IMPERMEABILIZAR DE AFUERA HACIA ADENTRO DE LA PLACA DE ENTREPISO. REVISAR Y TRATAR PROBLEMAS DE PENDIENTES EN LA VÍA DE ACCESO QUE PERMITEN ESTANCAMIENTOS DE AGUAS LLUVIAS.		RETIRO DE PINTURA, LIMPIEZA DE LA ZONA, SE DEJA SECAR Y SE PROCEDE A IMPERMEABILIZAR EL MURO EN MAMPOSTERÍA, PINTAR.		REVISIONES PERIÓDICAS Y MANTENIMIENTO DE PLACA ENTREPISO.		

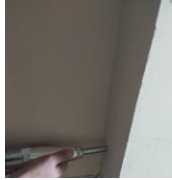
FICHA IDENTIFICACIÓN DE LESIONES										
IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					TIPIFICACIÓN DE CAUSAS		X	TIPO		
FECHA	ABRIL 30 DE 2021	FICHA No	6	DE	8	FISICAS	AGENTES ATMOSFÉRICOS (LLUVIA, VIENTO HELADAS CAMBIOS TÉRMICOS, CONTAMINACIÓN)	X	DIRECTAS	
DESCRIPCIÓN	SÓTANO DE LA EDIFICACIÓN, MURO POSTERIOR DE PATIO, PRESENTA DESPRENDIMIENTO DE MORTERO DE ACABADO DEL MURO					MECÁNICAS	SISMOS			
UBICACIÓN EN PLANTA		FOTOGRAFÍA DE LA LESIÓN			EMPUJONES					
					IMPACTOS					
					ROZAMIENTOS					
					SOBRECARGAS					
					PÉRDIDA CAPACIDAD PORTANTE					
					ASENTAMIENTOS DEL TERRENO					
					INCOMPATIBILIDAD DE MATERIALES					
					PÉRDIDA DE ADHERENCIA	X				
TIPO DE LESIONES					X	GRADO DE LA LESIÓN				QUÍMICAS BIOLÓGICAS
						L	M	S	G	
FISICAS	HUMEDADES	DE OBRA						LESIONES PREVIAS	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	
		CAPILAR							HUMEDAD	
		DE FILTRACIÓN							SALES SOLUBLES CONTENIDAS	
		DE CONDENSACIÓN							AGRESIONES DE ANIMALES	
SUCIEDAD	POR DEPÓSITO		X				ORGANISMOS			
	POR LAVADO DIFERENCIAL						HUMEDADES			
	EROSIÓN	ATMOSFÉRICA			X		DEFORMACIONES			
							GRIETAS Y FISURAS			
MECÁNICAS	GRIETAS	POR CARGA					DESPRENDIMIENTOS			
		POR DILATACIÓN Y CONTRACCIÓN					CORROSIONES			
		FISURAS	POR SOPORTE					ORGANISMOS		
			POR ACABADO							
DESPRENDIMIENTOS	ACABADO CONTINUO			X			PROYECTO	DEFICIENTE CONCEPCIÓN DEL PROYECTO		
	ACABADO POR ELEMENTOS						ELECCIÓN DE LA TÉCNICA CONSTRUCTIVA			
	EROSIÓN	MECÁNICA					DISEÑO CONSTRUCTIVO			
							CAMBIO DE ESPECIFICACIONES			
QUÍMICAS	EFLORESCENCIAS							EJECUCIÓN	X	
		OXIDACIÓN Y CORROSIÓN	OXIDACIÓN						DEFECTOS DEL FABRICACIÓN DEL MATERIAL	
			CORROSIÓN OXIDACIÓN PREVIA						MALA CALIDAD DEL MATERIAL	X
			CORROSIÓN POR INMERSIÓN						INTERVENCIONES INAPROPIADAS	
			CORROSIÓN POR AIREACIÓN DIFERENCIAL						FALTA DE MANTENIMIENTO	X
			POR PAR GALVÁNICO							
	INTERGRANULAR									
	ORGANISMOS	ANIMALES						PRE- DIAGNÓSTICO		
		VEGETALES						MURO DIVISORIO UBICADO EN LA PARTE POSTERIOR DEL PATIO, PRESENTA DESCASCARAMIENTO Y DESPRENDIMIENTO DE MORTERO DE ACABADO DEL MISMO, ESTA LESIÓN PUEDE SER POR CAUSA DE LA MALA CALIDAD DEL MORTERO, EN RELACIÓN AGUA-CEMENTO. EL MURO SE ENCUENTRA UBICADO A LA INTemperIE. LA LESIÓN PRIMARIA ES EL DESPRENDIMIENTO DEL MORTERO. SE EVIDENCIA ADEMÁS EL POCO RECUBRIMIENTO DEL ACERO DE REFUERZO EL CUAL PUEDE SER UN PROBLEMA FUTURO AL QUEDAR EL REFUERZO A LA INTemperIE.		
	EROSIÓN	QUÍMICA						INTERVENCIÓN		
					ELIMINACIÓN DE LA CAUSA		REPARACIÓN DEL EFECTO		PREVENCIÓN	
					MEJORAR LAS CARACTERÍSTICAS DEL ACABADO DE MURO, YA SEA LIMPIANDO EL MURO, NIVELAR CON MORTERO NUEVO Y/O INSTALAR OTRO MATERIAL DE PROTECCIÓN AL MURO, SE PUEDE PROPONER INSTALAR CUBIERTA EN PATIO.		LIMPIEZA DE MURO, LEVANTAMIENTO DE MORTERO DESPRENDIDO, INSTALACIÓN DE NUEVO MORTERO UTILIZANDO SIKADUR O SIMILAR, PROTEGER AL MURO DE LA INTemperIE.		LIMPIEZA PERIÓDICA Y MANTENIMIENTO DEL MURO EN GENERAL.	

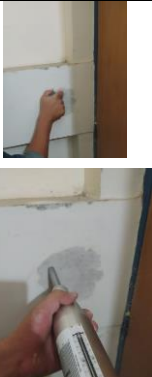
FICHA IDENTIFICACIÓN DE LESIONES													
IDENTIFICACIÓN DE LESIONES						TIPIFICACIÓN DE CAUSAS				X	TIPO		
FECHA	ABRIL 30 DE 2021		FICHA No	7	DE	8	FISICAS	AGENTES ATMOSFÉRICOS (LLUVIA, VIENTO HELADAS CAMBIOS TÉRMICOS, CONTAMINACIÓN)			X	DIRECTAS	
DESCRIPCIÓN	FACHADA PRINCIPAL DE LA EDIFICACIÓN, ACCESO RAMPA ENTREPISO Y MURO FACHADA						MECÁNICAS	SISMOS					
UBICACIÓN EN PLANTA			FOTOGRAFÍA DE LA LESIÓN			EMPUJONES							
						IMPACTOS							
						ROZAMIENTOS							
						SOBRECARGAS							
						PÉRDIDA CAPACIDAD PORTANTE							
						ASENTAMIENTOS DEL TERRENO							
						INCOMPATIBILIDAD DE MATERIALES							
						PÉRDIDA DE ADHERENCIA			X				
TIPO DE LESIONES			X	GRADO DE LA LESIÓN				QUÍMICAS BIOLÓGICAS	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL				
				L	M	S	G		HUMEDAD				
									SALES SOLUBLES CONTENIDAS				
									AGRESIONES DE ANIMALES				
									ORGANISMOS				
FISICAS	HUMEDADES	DE OBRA					LESIONES PREVIAS	HUMEDADES					
		CAPILAR			X			DEFORMACIONES					
		DE FILTRACIÓN						GRIETAS Y FISURAS					
		DE CONDENSACIÓN						DESPRENDIMIENTOS					
	SUCIEDAD	POR DEPÓSITO						CORROSIONES					
POR LAVADO DIFERENCIAL						ORGANISMOS							
EROSIÓN		ATMOSFÉRICA					PROYECTO	DEFICIENTE CONCEPCIÓN DEL PROYECTO			X		
MECÁNICAS	GRIETAS	POR CARGA						ELECCIÓN DE LA TÉCNICA CONSTRUCTIVA					
		POR DILATACIÓN Y CONTRACCIÓN						DISEÑO CONSTRUCTIVO					
		POR SOPORTE						CAMBIO DE ESPECIFICACIONES					
	FISURAS	POR ACABADO						EJECUCIÓN					
		DESPRENDIMIENTOS	ACABADO CONTINUO			X		DEFECTOS DEL FABRICACIÓN DEL MATERIAL					
QUÍMICAS	OXIDACIÓN Y CORROSIÓN	ACABADO POR ELEMENTOS					MALA CALIDAD DEL MATERIAL						
		EROSIÓN	MECÁNICA					INTERVENCIONES INAPROPIADAS					
		EFLORESCENCIAS						FALTA DE MANTENIMIENTO			X		
			OXIDACIÓN					PRE- DIAGNÓSTICO					
			CORROSIÓN OXIDACIÓN PREVIA					FACHADA PRINCIPAL PRESENTA DESPRENDIMIENTO DE PUNTURA DE ACABADO POR ACCIÓN DE AGUA DE ESCORRENTÍA QUE FRECUENTEMENTE AFECTA A LA EDIFICACIÓN. NO SE CUENTA CON CUBIERTA CON ALEROS EN FACHADA PRINCIPAL QUE PROTEJA LA EDIFICACIÓN. EL MATERIAL DE ACABADO NO ES APTO PARA LA INTEMPERIE.					
	CORROSIÓN POR INMERSIÓN						INTERVENCIÓN						
	CORROSIÓN POR AIREACIÓN DIFERENCIAL						ELIMINACIÓN DE LA CAUSA			REPARACIÓN DEL EFECTO		PREVENCIÓN	
	ORGANISMOS	ANIMALES						INSTALAR CUBIERTA DE PROTECCIÓN EN FACHADA, QUE CUBRA ÁREA MÁS AMPLIA A LA EXISTENTE. SI NO ES POSIBLE AMPLIAR EL ÁREA DE CUBIERTA, SE DEBERÁ REEMPLAZAR EL MATERIAL DE ACABADO DE FACHADA POR MATERIAL RESISTENTE A LA INTEMPERIE.			LIMPIEZA DE MURO, IMPERMEABILIZAR MURO, PINTAR MURO. INSTALAR CUBIERTA INGRESO EDIFICACIÓN.		LIMPIEZA PERIÓDICA Y MANTENIMIENTO DEL MURO EN GENERAL.
		VEGETALES											
		EROSIÓN	QUÍMICA										

FICHA IDENTIFICACIÓN DE LESIONES														
IDENTIFICACIÓN DE LESIONES						TIPIFICACIÓN DE CAUSAS			X	TIPO				
FECHA	ABRIL 30 DE 2021		FICHA No	8	DE	8	FISICAS			AGENTES ATMOSFÉRICOS (LLUVIA, VIENTO HELADAS CAMBIOS TÉRMICOS, CONTAMINACIÓN)			X	DIRECTAS
DESCRIPCIÓN	FACHADA PRINCIPAL DE LA EDIFICACIÓN, BARANDA METÁLICA ACCESO PRINCIPAL					MECÁNICAS			SISMOS					
UBICACIÓN EN PLANTA		FOTOGRAFÍA DE LA LESIÓN							EMPUJONES					
		 							IMPACTOS					
									ROZAMIENTOS					
									SOBRECARGAS					
									PÉRDIDA CAPACIDAD PORTANTE					
									ASENTAMIENTOS DEL TERRENO					
INCOMPATIBILIDAD DE MATERIALES														
PÉRDIDA DE ADHERENCIA			X											
QUÍMICAS BIOLÓGICAS			CONTAMINACIÓN AMBIENTAL											
			HUMEDAD											
			SALES SOLUBLES CONTENIDAS											
			AGRESIONES DE ANIMALES											
FISICAS			ORGANISMOS											
			HUMEDADES											
			DEFORMACIONES											
			GRIETAS Y FISURAS											
MECÁNICAS			DESPRENDIMIENTOS											
			CORROSIONES											
			ORGANISMOS											
			PROYECTO											
QUÍMICAS			DEFICIENTE CONCEPCIÓN DEL PROYECTO											
			ELECCIÓN DE LA TÉCNICA CONSTRUCTIVA											
			DISEÑO CONSTRUCTIVO											
			CAMBIO DE ESPECIFICACIONES											
			EJECUCIÓN											
FISICAS			DEFECTOS DEL FABRICACIÓN DEL MATERIAL											
			MALA CALIDAD DEL MATERIAL			X								
			INTERVENCIONES INAPROPIADAS											
			FALTA DE MANTENIMIENTO			X								
			PRE- DIAGNÓSTICO			LA BARANDA METÁLICA PRESENTA CORROSIÓN EN SU BASE (PLACA BASE Y PERNOS DE ANCLAJE) LOS CUALES AL ENCONTRARSE EN ESTADO DE OXIDACIÓN AVANZADO, SE DESPRENDE LA BARANDA DEL CONCRETO DE APOYO, LO CUAL PERMITE LA INESTABILIDAD DE LA BARANDA. EN EL MURO DE APOYO SE OBSERVA EL OXIDO QUE ES LAVADO POR AGUAS LLUVIAS.								
QUÍMICAS			INTERVENCIÓN			PREVENCIÓN								
			ELIMINACIÓN DE LA CAUSA			REPARACIÓN DEL EFECTO			PREVENCIÓN					
			RETIRAR PLACAS BASES Y PERNOS Y REPARAR EL CONCRETO, INSTALAR NUEVOS PERNOS Y PLACAS BASES QUE SEAN APTAS PARA EXTERIORES (ANTICORROSIVAS). VERIFICAR ESTABILIDAD DE LA CONEXIÓN.			REEMPLAZAR PLACAS BASES Y PERNOS DE ANCLAJE QUE CUMPLAN CON ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA USO A INTemperie (ATICORROSIVOS)			MANTENIMIENTO GENERAL CON PINTURA ANTICORROSIVA Y LIMPIEZA DE LA BARANDA.					
			OXIDACIÓN Y CORROSIÓN			OXIDACIÓN								
			CORROSIÓN OXIDACIÓN PREVIA						X					
CORROSIÓN POR INMERSIÓN														
CORROSIÓN POR AIREACIÓN DIFERENCIAL														
POR PAR GALVÁNICO														
INTERGRANULAR														
ORGANISMOS			ANIMALES											
			VEGETALES											
EROSIÓN			QUÍMICA											

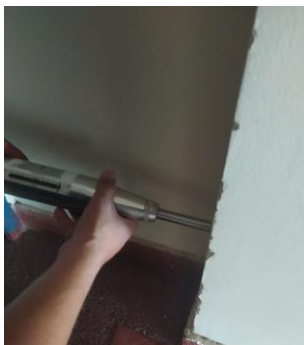
Anexo 3 Ensayos de Esclerometría (El Autor)

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO					
NTC 3692					
OBRA	EDIFICIO PERSONERÍA MUNICIPAL DE BUENAVISTA QUINDIO	ENSAYO NO	1	FECHA	20/09/2021
DIRECCIÓN	CALLE 2 #3-30	ELEMENTO	VIGA	SECCION	30X30
CLIENTE		UBICACIÓN	P1-SÓTANO	OBSERVACIONES	
DESCRIPCIÓN CONCRETO		CONCRETO CON ACABADO PINTURA, CARA INTERNA ENTREPISO P1 A SÓTANO			
DATOS DE CONCRETO		FOTOGRAFÍA DE ELEMENTO			
Edad	superior a 40 años				
Tipo cemento	desconocido				
Aditivos usados	desconocido				
Curado ccto	desconocido				
Formaleta Usada	casetón guadua				
Equipo esclerómetro marca CGOLDENWALL (10-60 Mpa) modelo No ZC3-A Número de serial 1520					
LECTURA DE MARTILLO					
1	24				
2	26				
3	23				
4	20				
5	24				
6	21				
7	30				
8	21				
9	28				
10	25				
SUMATORIA	242	f _c			
PROMEDIO	24,2				
PROM FINAL R	24,2				
		16 Mpa			

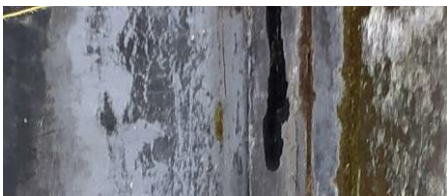
ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO					
NTC 3692					
OBRA	EDIFICIO PERSONERÍA MUNICIPAL DE BUENAVISTA QUINDIO	ENSAYO NO	2	FECHA	20/09/2021
DIRECCIÓN	CALLE 2 #3-30	ELEMENTO	COLUMNA	SECCION	30X30
CLIENTE		UBICACIÓN	P1-P2	OBSERVACIONES	
DESCRIPCIÓN CONCRETO		CONCRETO CON ACABADO PINTURA, CARA INTERNA ENTREPISO P1 A P2			
DATOS DE CONCRETO		FOTOGRAFÍA DE ELEMENTO			
Edad	superior a 40 años				
Tipo cemento	desconocido				
Aditivos usados	desconocido				
Curado ccto	desconocido				
Formaleta Usada	casetón guadua				
Equipo esclerómetro marca CGOLDENWALL (10-60 Mpa) modelo No ZC3-A Número de serial 1520					
LECTURA DE MARTILLO					
1	29				
2	31				
3	25				
4	30				
5	31				
6	28				
7	30				
8	26				
9	29				
10	35				
SUMATORIA	294	f _c			
PROMEDIO	29,4				
PROM FINAL R	29,4				
		23,53 Mpa			

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO					
NTC 3692					
OBRA	EDIFICIO PERSONERÍA MUNICIPAL DE BUENAVISTA QUINDIO	ENSAYO NO	3	FECHA	20/09/2021
DIRECCIÓN	CALLE 2 #3-30	ELEMENTO	VIGA	SECCION	30X30
CLIENTE		UBICACIÓN	P1-P2	OBSERVACIONES	
DESCRIPCIÓN CONCRETO		CONCRETO CON ACABADO PINTURA, CARA INTERNA ENTREPISO P1 A P2			
DATOS DE CONCRETO		FOTOGRAFÍA DE ELEMENTO			
Edad	superior a 40 años				
Tipo cemento	desconocido				
Aditivos usados	desconocido				
Curado ccto	desconocido				
Formaleta Usada	casetón guadua				
Equipo esclerómetro marca CGOLDENWALL (10-60 Mpa) modelo No ZC3-A Número de serial 1520					
LECTURA DE MARTILLO					
1	29				
2	34				
3	33				
4	29				
5	32				
6	27				
7	33				
8	32				
9	32				
10	35				
SUMATORIA	316	f'c		26 Mpa	
PROMEDIO	31,6				
PROM.FINAL R	31,6				

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO					
NTC 3692					
OBRA	EDIFICIO PERSONERÍA MUNICIPAL DE BUENAVISTA QUINDIO	ENSAYO NO	4	FECHA	20/09/2021
DIRECCIÓN	CALLE 2 #3-30	ELEMENTO	VIGA	SECCION	30X30
CLIENTE		UBICACIÓN	P2 AEREA	OBSERVACIONES	
DESCRIPCIÓN CONCRETO		CONCRETO CON ACABADO DE FORMALETA, VIGA AEREA			
DATOS DE CONCRETO		FOTOGRAFÍA DE ELEMENTO			
Edad	superior a 40 años				
Tipo cemento	desconocido				
Aditivos usados	desconocido				
Curado ccto	desconocido				
Formaleta Usada	casetón guadua				
Equipo esclerómetro marca CGOLDENWALL (10-60 Mpa) modelo No ZC3-A Número de serial 1520					
LECTURA DE MARTILLO					
1	29				
2	29				
3	35				
4	34				
5	33				
6	31				
7	30				
8	30				
9	32				
10	35				
SUMATORIA	318	f'c		28 Mpa	
PROMEDIO	31,8				
PROM FINAL R	31,8				

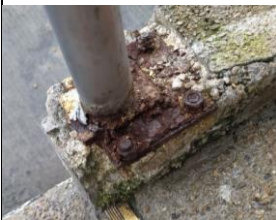
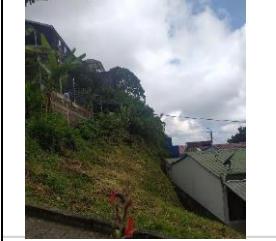
ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO					
NTC 3692					
OBRA	EDIFICIO PERSONERÍA MUNICIPAL DE BUENAVISTA QUINDIO	ENSAYO NO	5	FECHA	20/09/2021
DIRECCIÓN	CALLE 2 #3-30	ELEMENTO	COLUMNA	SECCION	30X30
CLIENTE		UBICACIÓN	P2 ARCHIVO	OBSERVACIONES	
DESCRIPCIÓN CONCRETO		CONCRETO CON ACABADO PINTURA, CARA INTERNA P2 ARCHIVO			
DATOS DE CONCRETO		FOTOGRAFÍA DE ELEMENTO			
Edad	superior a 40 años				
Tipo cemento	desconocido				
Aditivos usados	desconocido				
Curado ccto	desconocido				
Formaleta Usada	casetón guadua				
Equipo esclerómetro marca CGOLDENWALL (10-60 Mpa) modelo No ZC3-A Número de serial 1520					
LECTURADE MARTILLO					
1	24				
2	22				
3	27				
4	18				
5	24				
6	23				
7	23				
8	27				
9	25				
10	25				
SUMATORIA	238	f'c		16 Mpa	
PROMEDIO	23,8				
PROM FINAL R	23,8				

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO					
NTC 3692					
OBRA	EDIFICIO PERSONERÍA MUNICIPAL DE BUENAVISTA QUINDIO	ENSAYO NO	6	FECHA	20/09/2021
DIRECCIÓN	CALLE 2 #3-30	ELEMENTO	COLUMNA	SECCION	30X30
CLIENTE		UBICACIÓN	COLUMNA SOTANO	OBSERVACIONES	
DESCRIPCIÓN CONCRETO		CONCRETO CON ACABADO PINTURA, CARA INTERNA P2 ARCHIVO			
DATOS DE CONCRETO		FOTOGRAFÍA DE ELEMENTO			
Edad	superior a 40 años				
Tipo cemento	desconocido				
Aditivos usados	desconocido				
Curado ccto	desconocido				
Formaleta Usada	casetón guadua				
Equipo esclerómetro marca CGOLDENWALL (10-60 Mpa) modelo No ZC3-A Número de serial 1520					
LECTURADE MARTILLO					
1	20				
2	24				
3	21				
4	20				
5	22				
6	24				
7	20				
8	21				
9	23				
10	23				
SUMATORIA	218	f'c		14 Mpa	
PROMEDIO	21,8				
PROM.FINAL R	21.8				

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO					
NTC 3692					
OBRA	EDIFICIO PERSONERÍA MUNICIPAL DE BUENAVISTA QUINDIO	ENSAYO NO	7	FECHA	20/09/2021
DIRECCIÓN	CALLE 2 #3-30	ELEMENTO	COLUMNA	SECCION	30X30
CLIENTE		UBICACIÓN	COLUMNA SOTANO	OBSERVACIONES	
DESCRIPCIÓN CONCRETO		CONCRETO CON ACABADO PINTURA, CARA INTERNA P2 ARCHIVO			
DATOS DE CONCRETO		FOTOGRAFÍA DE ELEMENTO			
Edad	superior a 40 años				
Tipo cemento	desconocido				
Aditivos usados	desconocido				
Curado ccto	desconocido				
Formaleta Usada	casetón guadua				
Equipo esclerómetro marca CGOLDENWALL (10-60 Mpa) modelo No ZC3-A Número de serial 1520					
LECTURA DE MARTILLO					
1	25				
2	25				
3	26				
4	26				
5	27				
6	30				
7	26				
8	30				
9	30				
10	28				
SUMATORIA	273				
PROMEDIO	27,3				
PROM FINAL R	27,3	f'c		21 Mpa	

Anexo 4 Matriz de Vulnerabilidad del paciente (El Autor)

MATRIZ DE VULNERABILIDAD								
ESTRUCTURA	SUELOS	MATERIALES	SISMO	AGRIETAMIENTO	PROCESO REMOCIÓN EN MASA	INUNDACIÓN	CALIFICACIÓN	COLOR
 Muro en concreto reforzado, se encuentra a la intemperie y presenta desprendimiento de recubrimiento.	Estudio de suelos (tipo D). Lo conforman limos, limos arenosos y arena muy fina limosa	muro en concreto reforzado con barras de acero en dos direcciones	En el departamento del Quindío el último registro de sismo: 25/01/1999, magnitud 6.1 15km de profundidad (Servicio geológico Colombiano)	Presenta agrietamiento por desprendimiento de recubrimiento y a su vez afectación en acero de refuerzo por corrosión.	Riesgo de deslizamientos por las pendientes inclinadas del municipio alrededor del 30%	NA	Medio. Por sismo o inestabilidad el muro puede presentar volcamiento	
 Contrapiso en concreto sótano	Estudio de suelos (tipo D). Lo conforman limos, limos arenosos y arena muy fina limosa	Placa de contrapiso en Concreto reforzado	En el departamento del Quindío el último registro de sismo: 25/01/1999, magnitud 6.1 15km de profundidad (Servicio geológico Colombiano)	Presenta juntas sin protección lo cual permite que el agua ingrese al suelo y puede presentar inestabilidad del suelo por acción del agua de escorrentía.	Riesgo de deslizamientos por las pendientes inclinadas del municipio alrededor del 30%	NA	Medio. Por infiltración de agua de escorrentía puede presentar inestabilidad	
 Entrepiso sótano- piso 1	Estudio de suelos (tipo D). Lo conforman limos, limos arenosos y arena muy fina limosa	Placa de entrepiso en Concreto reforzado	En el departamento del Quindío el último registro de sismo: 25/01/1999, magnitud 6.1 15km de profundidad (Servicio geológico Colombiano)	Presenta descascaramiento de material de acabado por humedad excesiva que puede ocasionar corrosión en acero de refuerzo y falla en la placa.	Riesgo de deslizamientos por las pendientes inclinadas del municipio alrededor del 30%	NA	Bajo. Por oxidación de acero se puede presentar inestabilidad en la placa de entrepiso	

	Estudio de suelos (tipo D). Lo conforman limos, limos arenosos y arena muy fina limosa	Vía pública vehicular en pavimento rígido	En el departamento del Quindío el último registro de sismo: 25/01/1999, magnitud 6.1 15km de profundidad (Servicio geológico Colombiano)	Presenta filtración a sótano de la edificación.	Riesgo de deslizamientos por las pendientes inclinadas del municipio alrededor del 30%	NA	Bajo.	
 Muro en concreto reforzado, se encuentra a la intemperie y presenta desprendimiento de recubrimiento.	Estudio de suelos (tipo D). Lo conforman limos, limos arenosos y arena muy fina limosa	muro en concreto reforzado con barras de acero en dos direcciones	En el departamento del Quindío el último registro de sismo: 25/01/1999, magnitud 6.1 15km de profundidad (Servicio geológico Colombiano)	Presenta agrietamiento por desprendimiento de recubrimiento y a su vez afectación en acero de refuerzo por corrosión.	Riesgo de deslizamientos por las pendientes inclinadas del municipio alrededor del 30%	NA	Medio. Por sismo o inestabilidad el muro puede presentar volcamiento	
 Baranda de acceso edificación	Estudio de suelos (tipo D). Lo conforman limos, limos arenosos y arena muy fina limosa	Concreto y acero (baranda, platina, pernos de anclaje)	En el departamento del Quindío el último registro de sismo: 25/01/1999, magnitud 6.1 15km de profundidad (Servicio geológico Colombiano)	Presenta desprendimiento por corrosión de pernos de anclaje.	Riesgo de deslizamientos por las pendientes inclinadas del municipio alrededor del 30%	NA	Bajo. Por oxidación se presenta falla en elemento no estructural que puede ocasionar desprendimiento y accidentalidad en usuarios	
 Ubicación general de la edificación (vista posterior)	Estudio de suelos (tipo D). Lo conforman limos, limos arenosos y arena muy fina limosa	Suelo de fundación de la edificación presenta pendientes muy pronunciadas	En el departamento del Quindío el último registro de sismo: 25/01/1999, magnitud 6.1 15km de profundidad (Servicio geológico Colombiano)	Presenta riesgo por ubicación general	Riesgo de deslizamientos por las pendientes inclinadas del municipio alrededor del 30%	NA	Medio. Puede presentarse deslizamientos que pueden afectar la estabilidad general de la edificación.	

Anexo 5 Manual de Mantenimiento del paciente

MANUAL DE MANTENIMIENTO EDIFICIO PERSONERIA MUNICIPAL BUENAVISTA QUINDIO				
ELEMENTO	A INSPECCIONAR	A LIMPIAR	A REPARAR	A RENOVAR
ESTRUCTURA				
PAREDES	3 MESES	6 MESES	1 AÑO	5 AÑOS
ESCALERAS	3 MESES	6 MESES	1 AÑO	5 AÑOS
ENTREPISOS	3 MESES	6 MESES	1 AÑO	5 AÑOS
CUBIERTA				
REVESTIMIENTO DE CUBIERTA	2 MESES	4 MESES	1 AÑO	10 AÑOS
CORREAS DE CUBIERTA	3 MESES	6 MESES	1 AÑO	10 AÑOS
CUCHILLAS DE MAMPOSTERIA	3 MESES	6 MESES	1 AÑO	5 AÑOS
FACHADA				
REVESTIMIENTOS	3 MESES	6 MESES	1 AÑO	5 AÑOS
BALCONES	3 MESES	6 MESES	2 AÑOS	10 AÑOS
CARPINTERIA	3 MESES	6 MESES	2 AÑOS	10 AÑOS
BARANDAS Y REJAS	3 MESES	6 MESES	2 AÑOS	10 AÑOS
INSTALACIONES				
HIDRÁULICO	3 MESES	N.A	5 AÑOS	10 AÑOS
SANITARIO	3 MESES	1 AÑO	5 AÑOS	10 AÑOS
ELECTRICIDAD	3 MESES	N.A	5 AÑOS	10 AÑOS
GAS	3 MESES	N.A	5 AÑOS	10 AÑOS
OBSERVACIONES	se recomienda la aplicación de este manual para alargar la vida útil de la edificación. La identificación a tiempo de lesiones permitirán una pronta reparación y tratamiento, que evitará problemas en la estructura. Se deberán revisar las fichas técnicas de los materiales específicos y de ser necesario, el tiempo de mantenimientos deberá ajustarse al recomendado por el fabricante. Dado el caso de presentarse eventos como sismos, lluvias fuertes, deslizamientos colindantes, deberá de inspeccionarse la estructura inmediatamente ocurrido el evento, por personal experto para verificar el estado de la edificación y cada uno de sus componentes.			