



**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS**  
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES: 1704



## **ESTUDIO PATOLOGICO CONJUNTO RESERVA DE LOS LAGOS**

### **INFORME**

**EDGAR HERMIDA ROJAS**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS**  
**ESPECIALIZACION EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION**  
**2023**



## CONTENIDO

|                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>                                                      | <b>7</b>  |
| <b>2. JUSTIFICACIÓN .....</b>                                                    | <b>8</b>  |
| <b>3. OBJETIVOS.....</b>                                                         | <b>9</b>  |
| <b>3.1 OBJETIVO GENERAL .....</b>                                                | <b>9</b>  |
| <b>3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>                                           | <b>9</b>  |
| <b>4. ALCANCES Y LIMITACIONES .....</b>                                          | <b>10</b> |
| <b>5. METODOLOGÍA.....</b>                                                       | <b>11</b> |
| <b>5.1. DESCRIPCIÓN DE LA SELECCIÓN DEL PACIENTE .....</b>                       | <b>11</b> |
| <b>5.2. PREPARACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO .....</b>                        | <b>11</b> |
| <b>5.2.1. Inspección preliminar del paciente. ....</b>                           | <b>11</b> |
| <b>5.2.2. Recopilación de información necesaria para el estudio. ....</b>        | <b>11</b> |
| <b>5.2.3. Definición del equipo de trabajo que realizará la exploración.....</b> | <b>12</b> |
| <b>5.2.4. Definición de los medios para realizar la exploración. ....</b>        | <b>12</b> |
| <b>5.3. HISTORIA CLINICA .....</b>                                               | <b>12</b> |
| <b>5.3.1. Responsables del estudio.....</b>                                      | <b>12</b> |
| <b>5.3.2. Fecha de realización del estudio.....</b>                              | <b>13</b> |
| <b>5.3.3. Datos generales del paciente:.....</b>                                 | <b>13</b> |
| <b>5.3.4. EN LA EDIFICACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN CIVIL:.....</b>                     | <b>17</b> |
| <b>5.3.5. APLICACIÓN PATOLÓGICA .....</b>                                        | <b>21</b> |
| <b>5.3.6. Datos específicos de las lesiones .....</b>                            | <b>21</b> |
| <b>5.3.7. Descripción de la patología más relevante en el paciente.....</b>      | <b>33</b> |
| <b>5.3.8. Clasificación y origen de las patologías .....</b>                     | <b>33</b> |
| <b>5.3.9. Datos generales del entorno .....</b>                                  | <b>33</b> |
| <b>5.3.10. Arquitectura:.....</b>                                                | <b>37</b> |
| <b>5.3.11. Estructura.....</b>                                                   | <b>41</b> |
| <b>5.4. ENSAYOS REALIZADOS .....</b>                                             | <b>42</b> |
| <b>5.4.1. Exploración y Ensayos .....</b>                                        | <b>42</b> |
| <b>5.5. DIAGNOSTICO.....</b>                                                     | <b>59</b> |
| <b>6 ESTUDIO PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD SISMICA .....</b>                      | <b>61</b> |
| <b>6.1 Características sísmicas y efectos locales .....</b>                      | <b>61</b> |
| <b>6.1.1. Clasificación zona de amenaza sísmica: .....</b>                       | <b>61</b> |
| <b>6.1.2. Caracterización de importancia: .....</b>                              | <b>62</b> |





|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>6.2 Historia sísmica de la zona .....</b>                               | <b>62</b> |
| <b>6.2.1 Sismos más importantes en Colombia: .....</b>                     | <b>62</b> |
| <b>6.3 Geografía de Pitalito Huila .....</b>                               | <b>63</b> |
| <b>6.3.1 Ubicación geográfica: .....</b>                                   | <b>63</b> |
| <b>6.4 Matriz de Vulnerabilidad .....</b>                                  | <b>65</b> |
| <b>6.5 Fichas de Vulnerabilidad .....</b>                                  | <b>67</b> |
| <b>6.6 Vulnerabilidad y posibles daños frente a eventos sísmicos .....</b> | <b>73</b> |
| <b>7 PROPUESTA DE INTERVENCION .....</b>                                   | <b>78</b> |
| • <b>Alternativa 1: .....</b>                                              | <b>78</b> |
| • <b>Alternativa 2: .....</b>                                              | <b>79</b> |
| • <b>Alternativa 3: .....</b>                                              | <b>79</b> |
| <b>8 PRESUPUESTO .....</b>                                                 | <b>84</b> |
| <b>9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>                              | <b>85</b> |
| <b>10 BIBLIOGRAFIA .....</b>                                               | <b>86</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>                                                        | <b>87</b> |





## TABLA DE ILUSTRACIONES

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ilustración 1.- Localización del municipio de Pitalito en el departamento del Huila .....    | 13 |
| Ilustración 2.- División por barrio y comunas del municipio de Pitalito .....                | 14 |
| Ilustración 3.- Ubicación del proyecto.....                                                  | 14 |
| Ilustración 4.- Vista actual del proyecto parte interior .....                               | 19 |
| Ilustración 5.- Vista actual del proyecto parte exterior .....                               | 19 |
| Ilustración 6.- Planta arquitectónica de piso tipo .....                                     | 20 |
| Ilustración 7.- Planta arquitectónica de cubiertas .....                                     | 20 |
| Ilustración 8.- Lesión 1 .....                                                               | 22 |
| Ilustración 9.- localización lesión 1 .....                                                  | 22 |
| Ilustración 10.- Fisura en pie de puerta lesión 2 .....                                      | 23 |
| Ilustración 11.- Fisura en pie de ventana lesión 2 .....                                     | 23 |
| Ilustración 12.- Fisura en centro de columna de fachada .....                                | 23 |
| Ilustración 13.- Fisura en viga.....                                                         | 23 |
| Ilustración 14.- Corrosión puerta contenedor de residuos sólidos lesión 3 .....              | 24 |
| Ilustración 15.- localización puerta de residuos solidos .....                               | 24 |
| Ilustración 16.- Corrosión puerta cuarto de medición lesión 3 .....                          | 24 |
| Ilustración 17.- localización puerta de cuarto de medición .....                             | 24 |
| Ilustración 18.-lesión indirecta 4.1.....                                                    | 25 |
| Ilustración 19.- Lesión indirecta 4.2 .....                                                  | 25 |
| Ilustración 20.- Lesión indirecta 4.3 .....                                                  | 26 |
| Ilustración 21.- Lesión indirecta 4.4 .....                                                  | 26 |
| Ilustración 22.- Lesión indirecta 4.5 .....                                                  | 26 |
| Ilustración 23.- localización lesiones indirectas 4.1-4.2-4.3 .....                          | 26 |
| Ilustración 24.- localización lesiones indirectas 4.4 y 4.5 .....                            | 27 |
| Ilustración 25.- Lesión de eflorescencia 5.1 .....                                           | 28 |
| Ilustración 26.- Lesión de eflorescencia 5.2.....                                            | 28 |
| Ilustración 27.- localización de lesiones 5.1 y 5.2.....                                     | 28 |
| Ilustración 28.- . lesión humedad 6.1 .....                                                  | 29 |
| Ilustración 29.- lesión humedad 6.2.....                                                     | 29 |
| Ilustración 30.- lesión humedad 6.3.....                                                     | 30 |
| Ilustración 31.- lesión humedad 6.4.....                                                     | 30 |
| Ilustración 32.- lesión humeada 6.5.....                                                     | 30 |
| Ilustración 33.- localización lesiones grupo .....                                           | 30 |
| Ilustración 34.- lesión 7 química por presencia de agentes químicos.....                     | 31 |
| Ilustración 35.- localización lesión 7 .....                                                 | 31 |
| Ilustración 36.- lesión 8 presencia de efecto columna corta.....                             | 32 |
| Ilustración 37.- localización lesión 7 .....                                                 | 32 |
| Ilustración 38.- Precipitaciones y temperatura (1976-2005).....                              | 35 |
| Ilustración 39.- Proyección de cambio de precipitaciones y temperatura hasta el año 2100. 36 |    |





|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Ilustración 40.- Fachada exterior edificio Reserva de los Lagos .....       | 37 |
| Ilustración 41.- Fachada interior edificio Reserva de los Lagos .....       | 38 |
| Ilustración 42.- Perfil estratigráfico .....                                | 45 |
| Ilustración 43.- Límites de consistencia .....                              | 47 |
| Ilustración 44.- Localización de la plancha # 388 - Pitalito.....           | 50 |
| Ilustración 45.- Coordenadas de los vértices plancha # 388 - Pitalito ..... | 51 |
| Ilustración 46.- Núcleo de concreto fallado.....                            | 57 |
| Ilustración 47.- Núcleo de concreto fallado.....                            | 58 |
| Ilustración 48.- Efecto de columna corta.....                               | 74 |
| Ilustración 49.- Colocación de sistema de drenaje.....                      | 80 |
| Ilustración 50.- Filtro tipo francés.....                                   | 81 |
| Ilustración 51.- Corte de muro para inducción de la dilatación .....        | 82 |





## LISTADO DE TABLAS

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1.- Precipitaciones y temperatura (1976-2005) y proyección hasta el año 2100 ..... | 35 |
| Tabla 2.- Clasificación de las unidades de construcción por categorías.....              | 43 |
| Tabla 3.- Profundidades de nivel freático.....                                           | 46 |
| Tabla 4.- Peso unitario .....                                                            | 48 |
| Tabla 5.- Tipo de perfil de suelo .....                                                  | 49 |
| Tabla 6.- Esclerometría 1.....                                                           | 55 |
| Tabla 7.- Esclerometría 2.....                                                           | 56 |
| Tabla 8.- Características sísmicas.....                                                  | 61 |
| Tabla 9.- Valores de coeficiente de importancia.....                                     | 62 |
| Tabla 10.- Sismos más importantes en Colombia .....                                      | 63 |
| Tabla 11.- Matriz de vulnerabilidad .....                                                | 65 |
| Tabla 12.- Matriz de riesgo y calificación .....                                         | 66 |
| Tabla 13.- Ficha de vulnerabilidad de columnas .....                                     | 67 |
| Tabla 14.- Ficha de vulnerabilidad de muros de concreto 1 .....                          | 68 |
| Tabla 15.- Ficha de vulnerabilidad de muros de concreto 2 .....                          | 69 |
| Tabla 16.- Ficha de vulnerabilidad de vigas 1 .....                                      | 70 |
| Tabla 17.- Ficha de vulnerabilidad de vigas 2 .....                                      | 71 |
| Tabla 18.- Ficha de vulnerabilidad de elementos no estructurales .....                   | 72 |
| Tabla 19.- Presupuesto Alternativa 3.....                                                | 84 |





## 1. INTRODUCCIÓN

El edificio del conjunto residencial reserva de los lagos es una construcción ubicada en el barrio los lagos del municipio de Pitalito, departamento del huila cuyo uso es residencial, cuenta con dos bloques de 5 pisos cada uno y alberga 40 apartamentos por cada bloque, además, tiene un semisótano destinado a parqueaderos y bodegas pequeñas para almacenamiento de objetos.

En el momento de su proceso de construcción fue el edificio de apartamentos más grande la ciudad y pionero en su clase, lo cual lo convierte en una construcción de gran importancia para Pitalito Huila, por esto es importante hacer mantenimientos y atender las necesidades que se presentan por uso cotidiano.

Este trabajo de estudio patológico se enmarca en la identificación de lesiones patológicas, la calificación de las mismas y la aplicación de los conocimientos adquiridos en la Especialización en Patología de la construcción para la elaboración de este documento técnico.

Este informe contiene el estudio patológico realizado al edificio descrito, comenzando por la historia clínica, seguido de un diagnóstico apropiado basado en la información recolectada y el análisis de los resultados de los ensayos propuestos para este estudio y finalizando con propuestas de intervención para la mitigación y control de las lesiones encontradas.



## 2. JUSTIFICACIÓN

En la etapa de conclusión de la formación de la Especialización en Patología de la construcción cobra importancia la cercanía con la experiencia en trabajos reales, donde se ponen en práctica los conocimientos adquiridos durante la formación, además, se enfrentarse a problemas que necesitan soluciones oportunas y que permita entender la responsabilidad al tomar las decisiones como Ingeniero Civil Especialista en Patología de la Construcción, así como la importancia de tener relaciones con el entorno que nos rodea.

Además de lo anterior, existe el deseo del estudiante de poder sumergirse dentro del ambiente laboral del sector de las patologías de la construcción, para de esta forma adquirir nuevos conocimientos mediante la práctica.

Al realizar el estudio patológico, determinando las enfermedades que se presentan en el paciente escogido para este fin nos brinda la oportunidad de entregar una elementos y herramientas para la toma de decisiones por parte de la asamblea de propietarios con respecto a su estado y posible mantenimiento.

Este documento técnico recoge los análisis de los estudios realizados y sus resultados para la obtención de un diagnóstico apropiado y a partir de esto realizar una propuesta de intervención para mitigar las patologías encontradas en el estudio.



### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio patológico en el edificio “Conjunto Residencial Reserva de los Lagos”, localizado en la ciudad de Pitalito en el departamento del Huila

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las lesiones presentes en el edificio del conjunto residencial Reserva de los Lagos.
- Clasificar y calificar las lesiones encontradas por medio de la elaboración de la historia clínica del paciente.
- Realizar un diagnóstico de las lesiones encontradas, un reconocimiento de vulnerabilidad sísmica y una propuesta de intervención para el paciente.





#### 4. ALCANCES Y LIMITACIONES

Este estudio patológico está hecho de manera exclusiva para el paciente escogido para los fines académicos correspondientes, en este caso se trata del edificio RESERVA DE LOS LAGOS construido en el municipio de Pitalito en el departamento del Huila, con base en la identificación de lesiones existentes, las patologías y sus causas, para dar información del estado del paciente y poder brindar posibles soluciones a sus necesidades.

Es importante resaltar que el presente diagnóstico es un estudio académico, ejecutado bajo los conceptos adquiridos durante la formación de la Especialización en Patología de la construcción, utilizando la información recolectada, la inspección visual realizada y algunos estudios hechos a necesidad de los requerimientos de las lesiones encontradas. Estos ensayos y estudios técnicos desarrollados son válidos a la hora de la toma de decisiones con respecto a la intervención; en el entendido que fue realizado por un profesional en ingeniería civil. Sin embargo, se debe considerar que el alcance de este diagnóstico no cubre la totalidad de los ensayos y estudios necesarios para la totalidad de lesiones encontradas.



## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. DESCRIPCIÓN DE LA SELECCIÓN DEL PACIENTE

Al definirse la importancia del edificio en el marco local del municipio de Pitalito y debido a la necesidad realizar mantenimiento, además, de que se encuentra en una zona cercana del lugar de residencia del profesional a cargo del estudio. Se hizo una solicitud al presidente de la asamblea de propietarios del edificio poniendo en conocimiento de manera explícita el contenido del trabajo a realizar y los productos del diagnóstico, por lo se autoriza la intervención del mismo con previa aprobación del anteproyecto por parte del coordinador de la especialización.

### 5.2. PREPARACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

Para la preparación y la organización del paciente se una visita preliminar al edificio con autorización concedida por parte de la asamblea de propietarios y se solicita la documentación del proyecto que tengan en su poder para poder realizar la investigación preliminar de antecedentes.

#### 5.2.1. Inspección preliminar del paciente.

En la visita preliminar también se hace una localización espacial del proyecto seguido de una identificación de las posibles lesiones, se toman fotografías y se localizan los elementos que se ven lesionados a simple vista, se hace un pre diagnóstico para enrutar el trabajo a realizar.

#### 5.2.2. Recopilación de información necesaria para el estudio.

Se reciben documentos por parte de la asamblea de propietarios y de la constructora tales como planos arquitectónicos, planos estructurales, topografía entre otros, que permiten la identificación del





sistema estructural, la resistencia del concreto de diseño, la distribución arquitectónica y los usos de los espacios del proyecto.

En entrevista con personal de la constructora y con propietarios que estuvieron presentes durante la construcción del edificio se recopiló información verbal importante para el desarrollo del estudio.

### **5.2.3. Definición del equipo de trabajo que realizará la exploración.**

Por temas de ubicación del proyecto se realiza el trabajo individual por parte del estudiante de la especialización apoyado de personal independiente.

### **5.2.4. Definición de los medios para realizar la exploración.**

Se define los medios para realizar los trabajos a cargo del responsable del estudio con el apoyo de la asamblea de propietarios del edificio.

## **5.3. HISTORIA CLINICA**

Para cumplir con los objetivos propuestos se hace necesario abrir al paciente su respectiva historia clínica y que esta sea el punto de partida para realizar un análisis profundo del paciente y de su entorno.

### **5.3.1. Responsables del estudio.**

El responsable del estudio es el siguiente:

Ing. Edgar Hermida Rojas, Ingeniero civil de la Universidad del Cauca, actual aspirante al título de Especialista en Patología de la Construcción de la Universidad Santo Tomás.





### 5.3.2. Fecha de realización del estudio

El estudio es realizado en los meses de abril de 2023 a diciembre del mismo año.

### 5.3.3. Datos generales del paciente:

#### 5.3.3.1 Nombre. Edificio Reserva de los Lagos

#### 5.3.3.2 Localización. El paciente se encuentra localizado en la calle 4 entre las carreras 3 Este y 4 Este en el barrio Los Lagos en el oriente del municipio de Pitalito, correspondiente a la comuna 2 de su división interna.



Ilustración 1.- Localización del municipio de Pitalito en el departamento del Huila

Fuente: <https://www.alcaldiapitalito.gov.co>



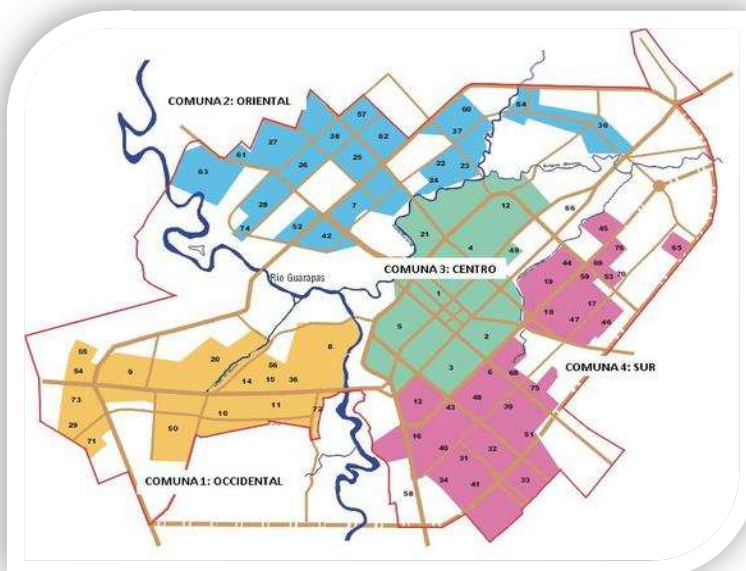


Ilustración 2.- División por barrio y comunas del municipio de Pitalito

Fuente: <https://www.alcaldiapitalito.gov.co>

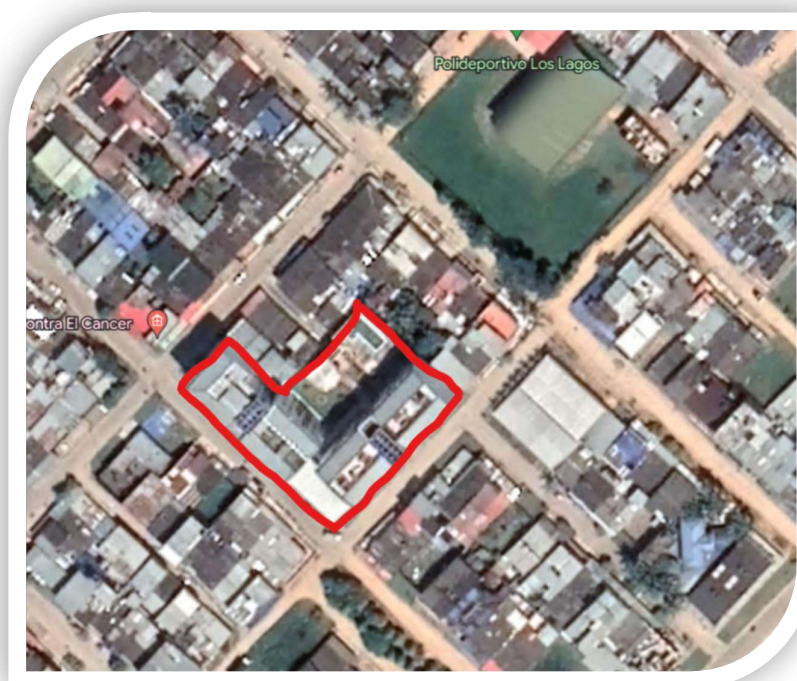


Ilustración 3.- Ubicación del proyecto

Fuente: Google earth





- 5.3.3.3 Uso.** Mediante marco jurídico evidenciado en el art. 51 núm. 3. Decreto 1469 de 2010. Uso de suelo. Es el dictamen del cual el curador urbano o la autoridad municipal o distrital competente para expedir licencias o la oficina de planeación o la que haga sus veces, informa al interesado sobre el uso o usos de permitidos en un predio o edificación, de conformidad con las normas del Plan de Ordenamiento Territorial y los instrumentos que lo desarrollen, la expedición de estos conceptos no otorga derechos ni obligaciones a su peticionario y no modifica los derechos conferidos mediante licencias que estén vigentes o que hayan sido ejecutadas. Por esto y con el otorgamiento de la licencia de construcción del edificio se define el uso como residencial.
- 5.3.3.4 Fecha de construcción.** La ejecución de obras según formatos recolectados e información verbal recolectada se realizaron entre los años 2013 y 2015 con algunos retrasos en su programación de construcción debido a problemas de orden público, paros y condiciones climáticas de la época.
- 5.3.3.5 Sistema estructural.** En los planos estructurales suministrados por la constructora se evidencia que es un proyecto donde su sistema estructural es el de pórticos, con muros de contención en el sótano.
- 5.3.3.6 Técnica constructiva.** En el análisis de la información recolectada se pudo evidenciar que se realizó para iniciar el proyecto el lote se encontraba vacío, sin ninguna construcción anterior en el lugar, por lo que se hizo un descapote y excavaciones hasta los niveles establecidos para la fundación que este caso es una fundación flotada con vigas colgantes,





posteriormente se hace una excavación manual en las localizaciones brindadas por los planos.

En la construcción de la estructura se subintró el acero ya figurado para que se armaran los elementos en obra con mayor eficiencia, los concretos fueron comprados en planta de concreto con las especificaciones consignadas en los planos y vaciados por medio de bomba estacionaria, el concreto fue dispuesto sobre una combinación de encofrados metálicos y de madera para la modelación de cada uno de los elementos, la construcción se dividió en dos (2) bloques denominados bloque A y bloque que formaron el conjunto y unidos por una junta constructiva que permitió mayor facilidad constructiva y menos problemas a la hora de realizar el diseño estructural según lo manifiesta el ingeniero calculista. Se continuó realizando los procesos en cada uno de los niveles del edificio y adelantando las construcciones de muros como elementos no estructurales y las obras blancas, también a medida del avance de la construcción, los equipos hidrosanitarios, rede contra incendios, eléctricos, de instalaciones de gas y los proveedores de los ascensores trabajaron conjuntamente para completar todas las actividades necesarias para que el edificio fuera terminado.

**5.3.3.7 Uso actual y previsto del sector.** Es un proyecto residencial que cuenta con amplias zonas comunes, parqueaderos y bodegas para elementos en el área del sótano.

**5.3.3.8 Importancia del paciente.** De acuerdo al contexto del municipio de Pitalito el edificio Reserva de los Lagos mantiene una importancia media en cuanto a conjuntos residenciales de apartamentos.





**5.3.3.9 Normativa actual que lo rige.** De acuerdo a los planos y las memorias de cálculo que soportan los diseños estructurales el edificio fue diseñado bajo el reglamento colombiano de construcción sismorresistente NRS-10 (AIS Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010).

#### 5.3.4 EN LA EDIFICACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN CIVIL:

**5.3.4.1 Tipo de cimentación.** La fundación diseñada para que soporte la edificación se denomina fundación flotante con vigas descolgadas, este tipo de fundación se utiliza cuando las zapatas aisladas no alcanzan a soportar las cargas y no se quiere utilizar pilotaje y de esta manera realizar la fundación lo más superficial posible.

**5.3.4.2 Altura.** Los dos bloques contruidos tienen una altura desde el nivel 0 que se cuenta desde el semisótano de 17.90 metros.

**5.3.4.3 Área.** El área total construida del edificio es de 7593.80 m<sup>2</sup> y el área del lote alcanza los 3140 m<sup>2</sup> y se muestra su distribución en la RESOLUCION 103 del 22 de abril de 2015 por el cual se concede permiso para anunciar y enajenar el proyecto denominado CONJUNTO RESIDENCIAL RESERVA DE LOS LAGOS dictaminada por el secretario de planeación municipal de la época.

El edificio se compone de 2 bloques de 5 pisos y semisótano, en cada uno de los pisos se distribuyen 8 apartamentos, teniendo un total de 80 unidades de vivienda con su respectivo parqueadero ubicado en el semisótano.





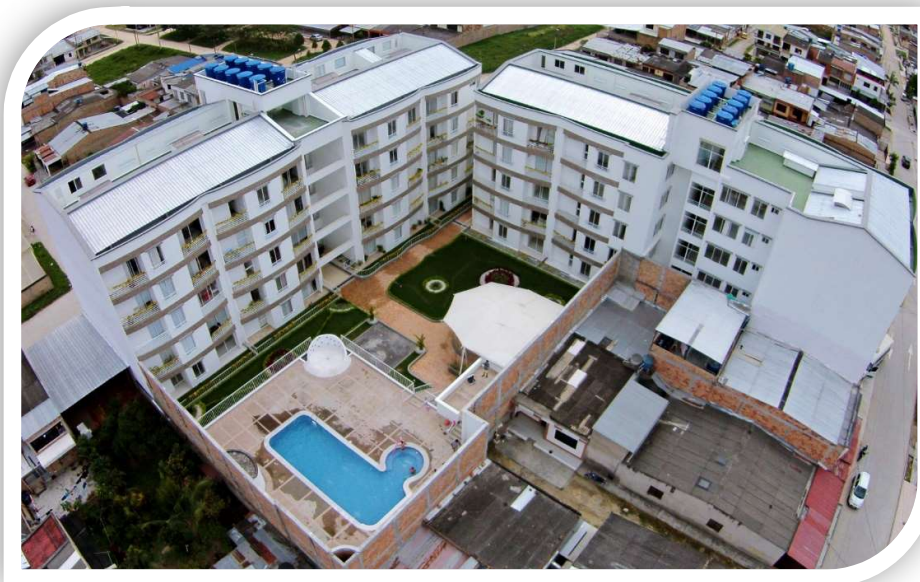
**5.3.4.4 Estado general de construcción.** Al momento de la realización del estudio patológico y teniendo en cuenta que la construcción es relativamente reciente, se evidencia su estado es bueno, pero ya presenta algunas lesiones en las cuales se profundizará en el desarrollo del trabajo.

**5.3.4.5 Información existente.** Al recopilar la información suministrada nos encontramos con varios documentos importantes enumerados a continuación:

- Planos arquitectónicos
- Planos estructurales
- Imágenes
- Levantamiento topográfico del lote intervenido
- Relatos de propietarios y profesionales intervinientes en el proyecto

**5.3.4.6 Fidelidad de los planos.** Después del análisis de la información que está consignada en los planos y de una verificación espacial del edificio en las visitas programadas se evidencia que se ha seguido los lineamientos que indican los planos.





*Ilustración 4.- Vista actual del proyecto parte interior*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 5.- Vista actual del proyecto parte exterior*

Fuente: Elaboración propia



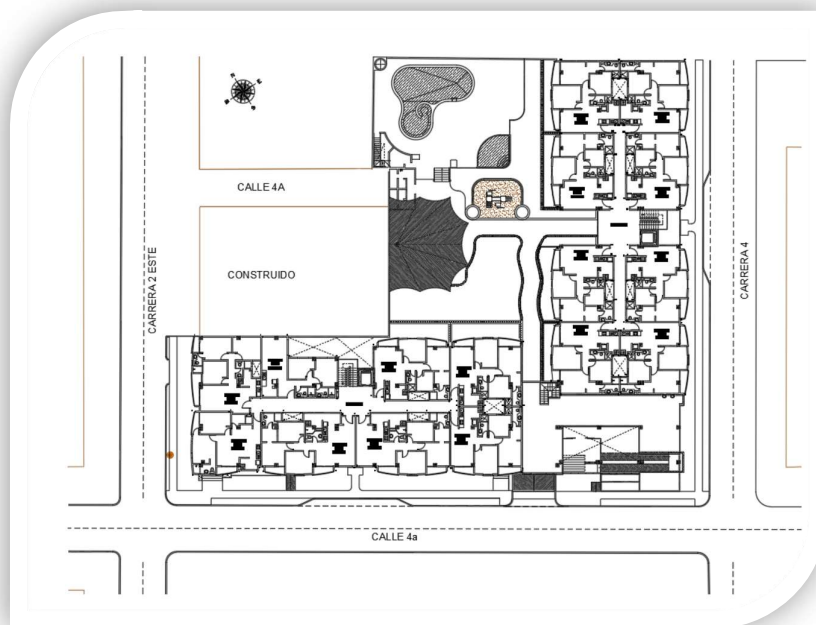


Ilustración 6.- Planta arquitectónica de piso tipo

Fuente: Planos arquitectónicos

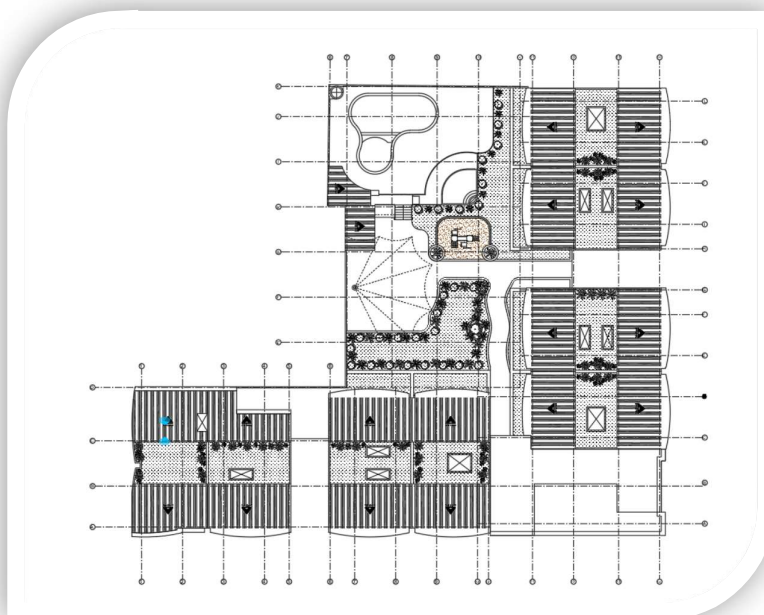


Ilustración 7.- Planta arquitectónica de cubiertas

Fuente: Planos arquitectónicos





**5.3.4.7 Constatación del estado del paciente.** los problemas encontrados en el edificio paciente son problemas de humedad que paulativamente han causado lesiones en algunos elementos principalmente en el semisótano, la ubicación de la piscina de la zona común agrava las lesiones en la zona de influencia de la misma y algún manejo inadecuado de aguas lluvias causan daños en otras zonas.

Adicionalmente se encuentran lesiones en fachadas por falta de mantenimiento mostrando algunas fisuras en los acabados.

### 5.3.5 APLICACIÓN PATOLÓGICA

Debido a que su construcción es relativamente reciente, pero no para calificarlo como pediátrica y después del prediagnóstico se evidencia que las lesiones que presenta el edificio se pueden clasificar según su gravedad entre bajas e intermedias se enfoca la aplicación de patologías que se pueda mitigar y prevenir.

### 5.3.6 Datos específicos de las lesiones

#### 5.3.6.1 Afectaciones

Durante la inspección visual en cada una de las visitas al paciente se detectaron lesiones directas físicas, mecánicas y químicas causadas por las humedades, también, lesiones indirectas relacionadas a la ejecución de las actividades de fundición del concreto y además, se reconoció la presencia del efecto de columna corta en las algunas columnas del semisótano. Todas las afectaciones según prediagnóstico son causadas por la deficiente concepción del proyecto, que, aunque cuenta con todos los premisos correspondientes a la licencia de construcción no previeron





la construcción de obras de manejo del agua e ignoraron la presencia del efecto de columna corta.

### 5.3.6.2 Localización y levantamiento de daños

#### Lesión 1:

**Descripción de la lesión:** Lesión física de humedad por capilaridad generando daños en acabados.

**Localización de la lesión:** La lesión se ubica en el primer piso del Bloque A, sobre el muro de fachada del eje horizontal A entre ejes verticales 3 y 4.

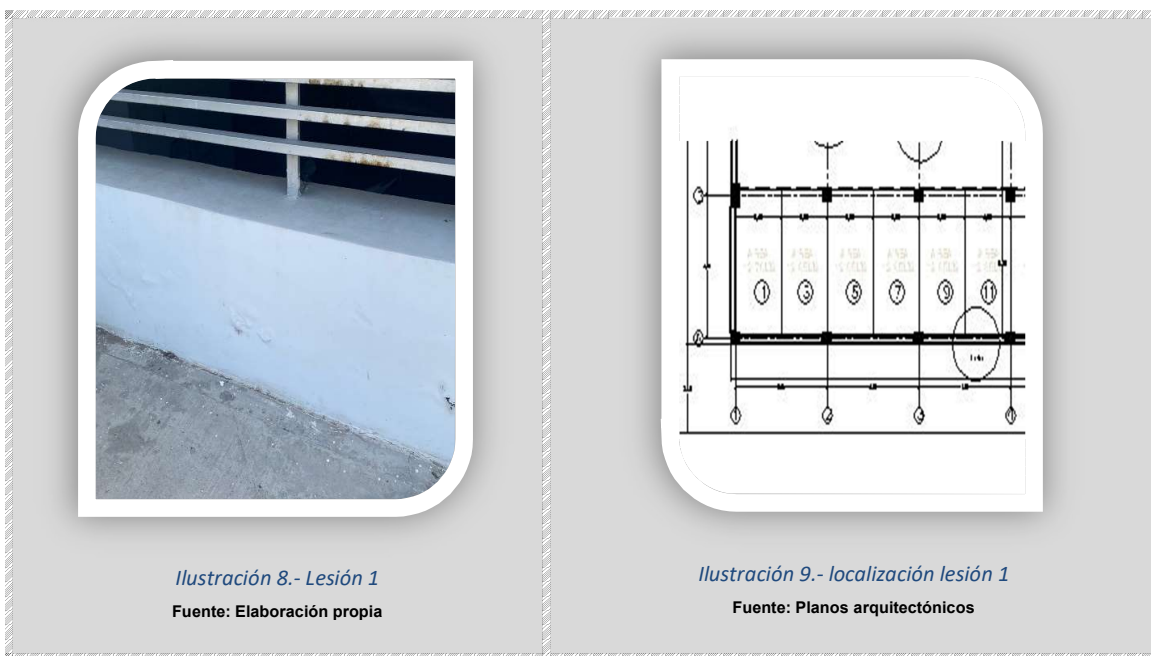


Ilustración 8.- Lesión 1

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 9.- localización lesión 1

Fuente: Planos arquitectónicos

#### Lesión 2:

**Descripción de la lesión:** Lesión mecánica por fisuración de acabados y posiblemente soporte.



**Localización de la lesión:** la lesión se ubica en algunas puertas y ventanas de carpintería metálica a lo largo de todo el edificio.



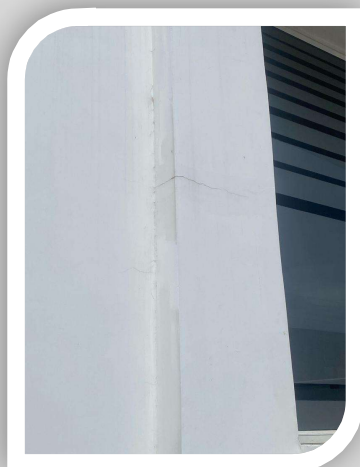
*Ilustración 10.- Fisura en pie de puerta lesión 2*

Fuente: Elaboración propia



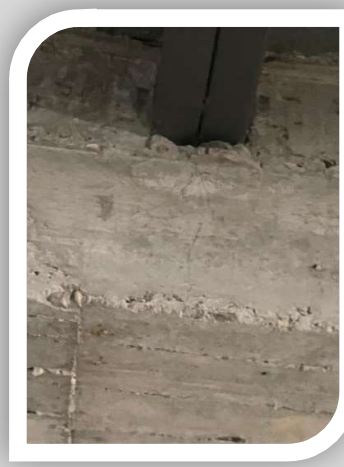
*Ilustración 11.- Fisura en pie de ventana lesión 2*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 12.- Fisura en centro de columna de fachada*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 13.- Fisura en viga*

Fuente: Elaboración propia





### Lesión 3:

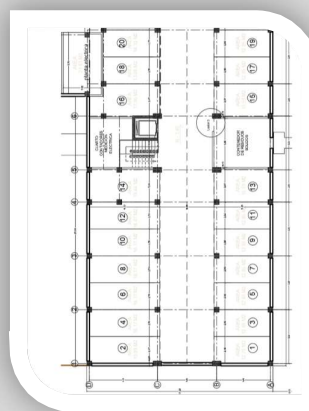
**Descripción de la lesión:** Lesión química de corrosión

**Localización de la lesión:** La lesión se encuentra localizada en la carpintería metálica del semisótano.



*Ilustración 14.- Corrosión puerta contenedor de residuos sólidos lesión 3*

**Fuente:** Elaboración propia



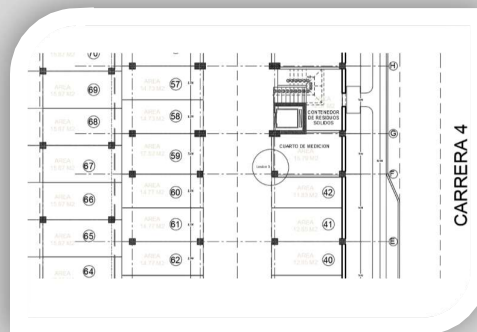
*Ilustración 15.- localización puerta de residuos sólidos*

**Fuente:** Elaboración propia



*Ilustración 16.- Corrosión puerta cuarto de medición lesión 3*

**Fuente:** Elaboración propia



*Ilustración 17.- localización puerta de cuarto de medición*

**Fuente:** Planos arquitectónicos





## Grupo de lesiones indirectas

### Lesiones 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5

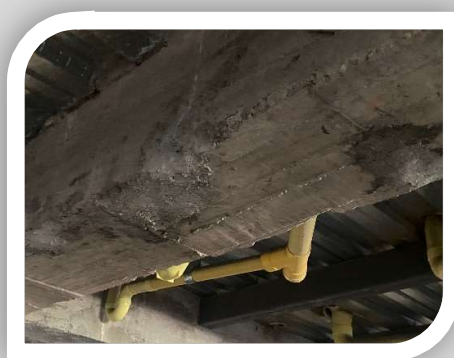
**Descripción de las lesiones:** Se encuentran lesiones indirectas en elementos de la estructura que corresponden a malos procesos contractivos del proyecto, estas lesiones han sido cubiertas con mortero para evitar la exposición de los aceros.

**Localización de las lesiones:** Las lesiones se encuentran ubicadas a lo largo de toda la estructura, principalmente en la zona del semisótano, se desconoce si en el resto del edificio se encuentran mas lesiones de este grupo, debido a que el edificio se encuentra ocupado por los residentes y además, en el resto del edificio las vigas se encuentran tapadas por cielorraso tipo drywall.



*Ilustración 18.-lesión indirecta 4.1*

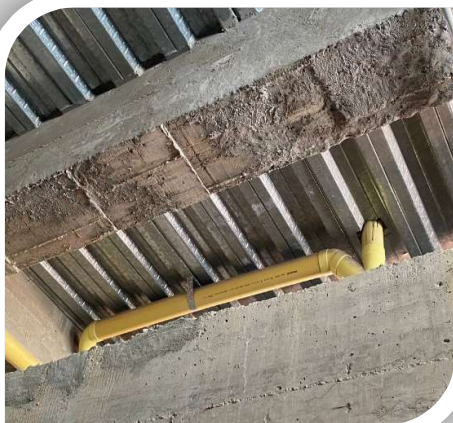
Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 19.- Lesión indirecta 4.2*

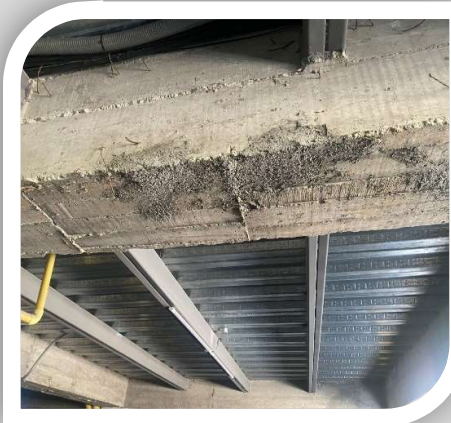
Fuente: Elaboración propia





*Ilustración 20.- Lesión indirecta 4.3*

Fuente: Elaboración propia



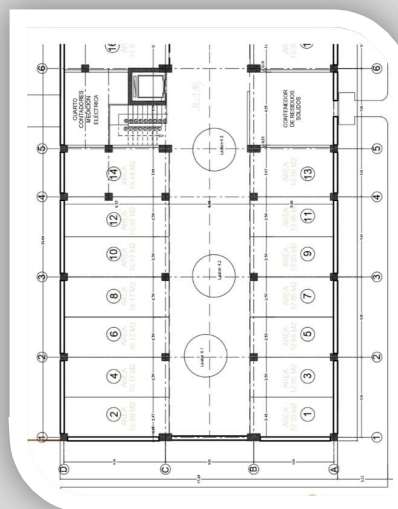
*Ilustración 21.- Lesión indirecta 4.4*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 22.- Lesión indirecta 4.5*

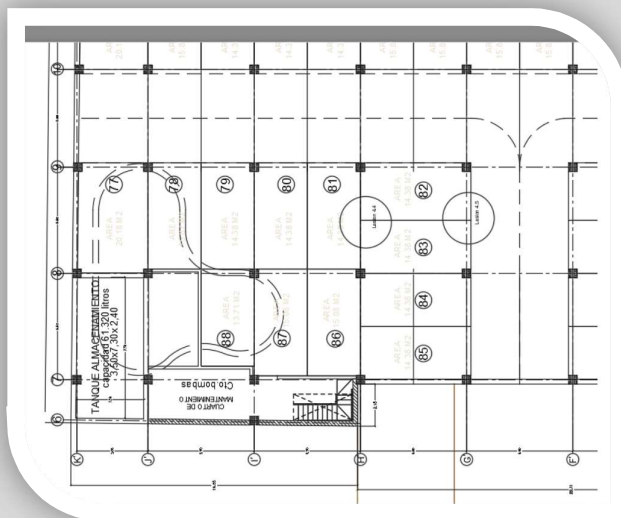
Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 23.- Localización lesiones indirectas 4.1-4.2-4.3*

Fuente: Planos arquitectónicos





*Ilustración 24.- localización lesiones indirectas 4.4 y 4.5*

Fuente: Planos arquitectónicos

## Grupo de lesiones químicas tipo Eflorescencias.

### Lesiones 5.1 5.2

**Descripción de la lesión:** Existen lesiones químicas tipo eflorescencias.

**Localización de la lesión:** Las lesiones se encuentran ubicadas en la zona de influencia del tanque de almacenamiento de agua y de la piscina afectando los muros de contención y estructura del edificio, todo esto en el semisótano, entre los ejes horizontales I y K' y verticales 6 y 10.



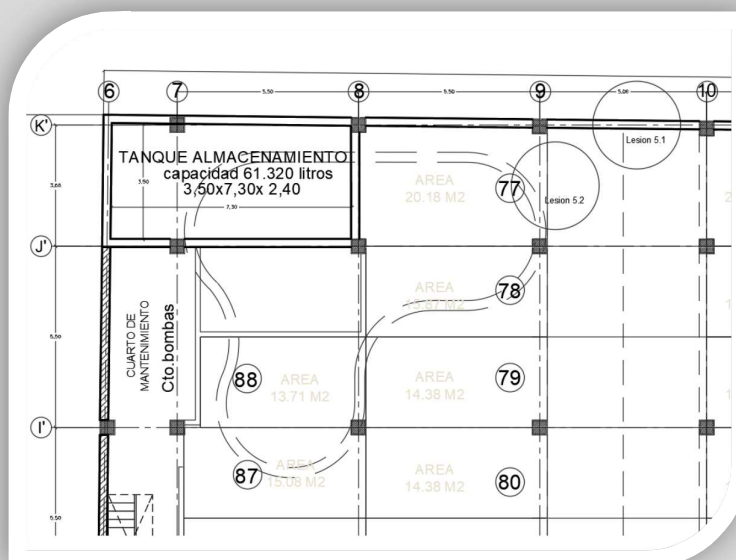
*Ilustración 25.- Lesión de eflorescencia 5.1*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 26.- Lesión de eflorescencia 5.2*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 27.- localización de lesiones 5.1 y 5.2*

Fuente: Planos arquitectónicos





## Grupo de lesiones físicas tipo humedades por capilaridad y filtración.

### Lesiones 6.1 6.2 6.3 6.4 6.5

**Descripción de la lesión:** Se encuentran humedades por filtración y capilaridad repartidas en el muro de contención del semisótano.

**Localización de la lesión:** Se localizan en el muro de contención de semisótano del eje vertical 14 y del eje horizontal 1.



*Ilustración 28.- . lesión humedad 6.1*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 29.- lesión humedad 6.2*

Fuente: Elaboración propia





*Ilustración 30.- lesión humedad 6.3*

Fuente: Elaboración propia



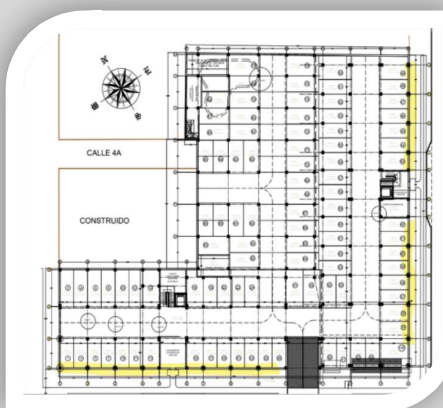
*Ilustración 31.- lesión humedad 6.4*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 32.- lesión humedad 6.5*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 33.- localización lesiones grupo*

Fuente: Planos arquitectónicos





## Lesión 7

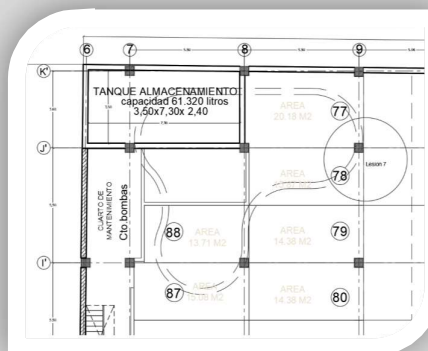
**Descripción de la lesión:** Se determina presencia de agentes químicos en la estructura.

**Localización de la lesión:** Está ubicada en el exterior de muro en concreto de la piscina.



*Ilustración 34.- lesión 7 química por presencia de agentes químicos.*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 35.- localización lesión 7*

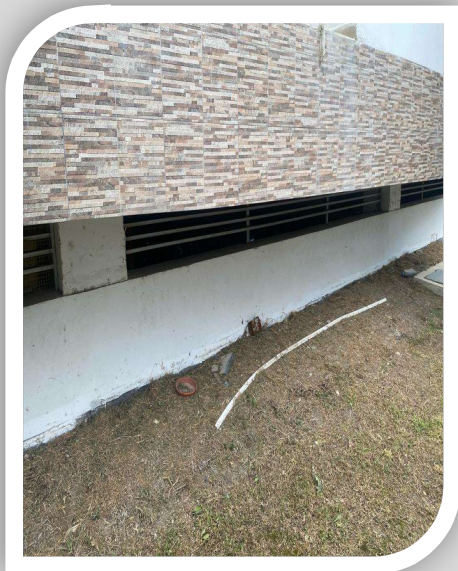
Fuente: Planos arquitectónicos

## Lesión 8

**Descripción de la lesión:** Se evidencia la existencia de efecto de columna.

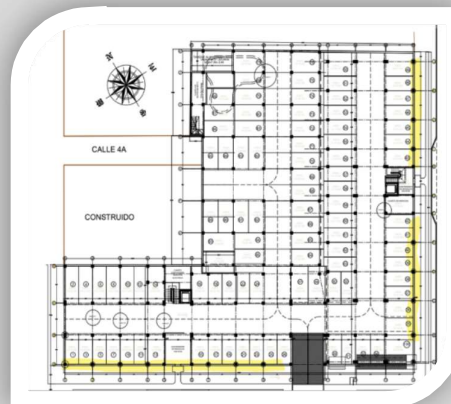
**Localización de la lesión:** Se localizan en elementos estructurales tipo columna en el semisótano del edificio.





*Ilustración 36.- lesión 8 presencia de efecto columna corta*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 37.- localización lesión 7*

Fuente: Planos arquitectónicos

### 5.3.6.3 Evaluación física, mecánica del concreto y/o materiales

A pesar de lesiones indirectas localizadas en algunos elementos de la estructura que son un porcentaje muy bajo con respecto a la totalidad de elementos que componen la misma, causadas por la mala ejecución del proceso de vaciado o vibrado del concreto, se tiene que esto no compromete su estabilidad y se puede definir que el estado físico, mecánico de la estructura del edificio paciente es bueno y acorde a su vejez y uso.

Debido a que se cuenta con planos estructurales que nos brindan información sobre la resistencia de diseño del concreto, se pueden realizar estudios no invasivos mediante una esclerometría, resultados





mostrados en el estudio de vulnerabilidad sísmica expuesto en este documento.

### 5.3.7 Descripción de la patología más relevante en el paciente

La patología más importante encontrada en el paciente es la patología física por la humedad, localizada principalmente en las varias zonas del semisótano y que tiene varias causas probables como la capilaridad en las partes bajas del muro de contención y la infiltración en donde están dispuestos los tanques de almacenamiento de agua y piscina.

Es importante resaltar que, aunque aún no existen lesiones por esta razón existe una gran probabilidad de ocurrencia de lesiones a causa de la presencia del efecto de columna corta cuando el edificio enfrente a sollicitaciones de fuerzas laterales.

### 5.3.8 Clasificación y origen de las patologías

Para el fin de clasificar las lesiones y determinar su origen se elaboraron fichas de reconocimiento inicial, información previa y diagnóstico. (ANEXO A).

### 5.3.9 Datos generales del entorno

Se definen a continuación datos generales del entorno del paciente y se toman de la RUTA DEL CAMBIO CLIMATICO 2030 (Ministerio de ambiente, 2015).

**5.3.9.1 Medio ambiente.** El municipio de Pitalito está ubicado al sur del Departamento del Huila, y hace parte de la gran región del Macizo Colombiano en Colombia, fuente hidrológica del país en donde nace el río Magdalena. El municipio tiene una extensión





de 666 km<sup>2</sup>, y está conformado por 136 veredas distribuidas en los corregimientos de: Bruselas, La Laguna, Criollo, Chillarlo, Palmarito, Charguayaco, Guacacallo y Regueros. Sus tierras fértiles, su clima, sus paisajes y la oferta hídrica, lo hace un municipio privilegiado para la vida de sus pobladores.

**5.3.9.2 Temperatura y Precipitaciones.** El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM) es la autoridad nacional que ha desarrollado los escenarios de cambios en la temperatura y precipitación en Colombia hasta el 2100, de acuerdo con la proyección de emisiones del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IDEAM et al., 2015). Durante el periodo de referencia entre 1976 y 2005, la precipitación promedio anual de Pitalito fue de 1400mm y la temperatura de 20°C (Figura 7). Según la Tercera Comunicación de Cambio Climático del IDEAM, el Huila tendrá un aumento en la temperatura de 0.8°C entre el 2011-2040, 1.4°C entre el 2041-2070, y 2.1°C entre el 2071-2100; y de precipitación del 17% entre el 2011-2040, 18% entre el 2041-2070 y 17% entre el 2071-2100, sobre el periodo de referencia. El sector agrícola se verá afectado por estos cambios, en particular el aumento de la precipitación, con brotes de enfermedades y plagas. En Pitalito, el aumento de temperatura será similar al del Huila, mientras que el aumento en precipitación será del 28%, 27% y 29% al 2040, 2070 y 2100, respectivamente.

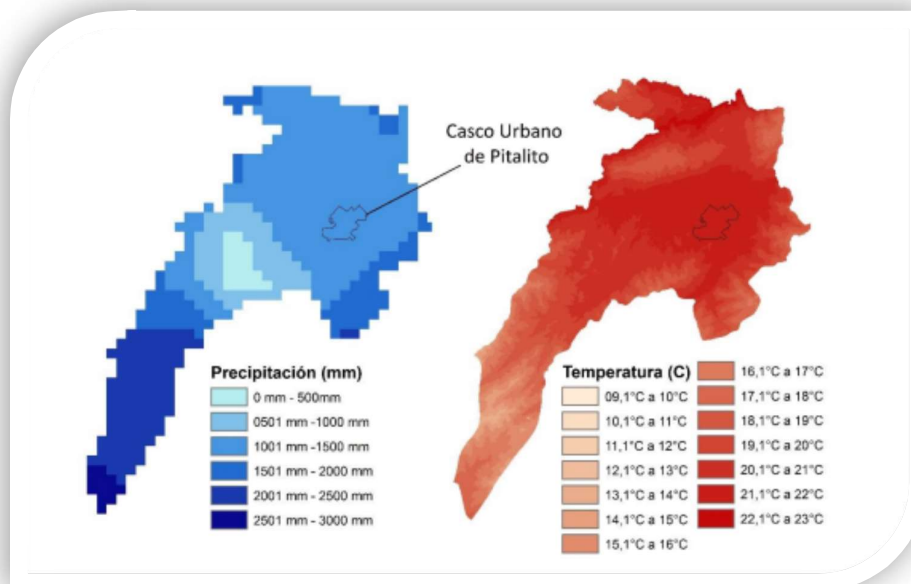


Ilustración 38.- Precipitaciones y temperatura (1976-2005)

Fuente: Ruta del cambio climático 2030

Tabla 1.- Precipitaciones y temperatura (1976-2005) y proyección hasta el año 2100

| Precipitación (mm) |             | Temperatura (°C) |             |
|--------------------|-------------|------------------|-------------|
| 1976-2005          | 900 - 1970  | 1976-2005        | 17.7 - 21.5 |
| 2011-2040          | 1070 - 2700 | 2011-2040        | 18.3 - 22.2 |
| 2041-2070          | 1060 - 2680 | 2041-2070        | 19.0 - 23.0 |
| 2071-2100          | 1080 - 2720 | 2071-2100        | 19.5 - 23.7 |

Fuente: Ruta del cambio climático 2030

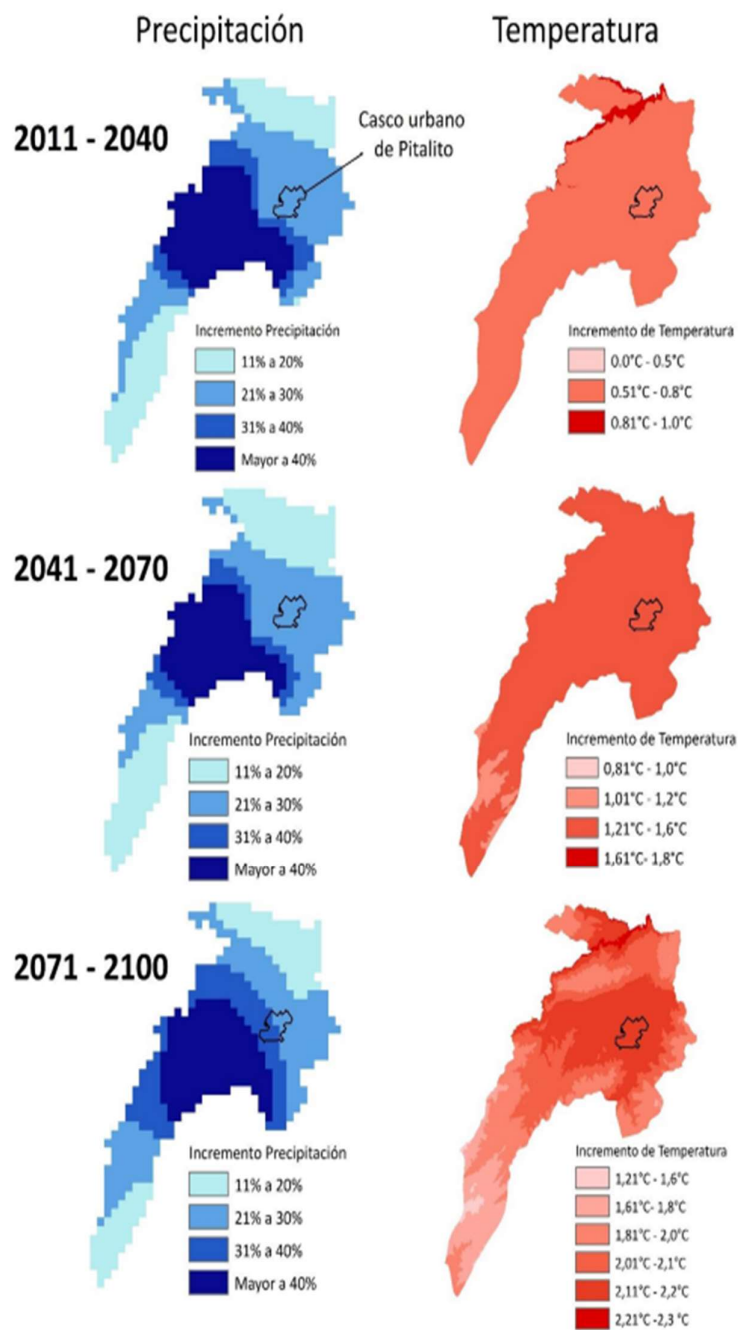


Ilustración 39.- Proyección de cambio de precipitaciones y temperatura hasta el año 2100.

Fuente: Ruta del cambio climático 2030





### 5.3.10 Arquitectura:

#### 5.3.10.1 Descripción general

El edificio del conjunto residencial Reserva de los lagos es una construcción con una arquitectura moderna diseñada por el Arquitecto Luciano Vargas Vásquez, reconocido localmente por su trabajo como diseñador y constructor, cuenta con dos bloques de 5 pisos y semisótano cada uno, unidos constructivamente por dilataciones constructivas formando una L en planta, además, cuenta con un espacio de zona común en la primera planta donde están localizados un parque y una piscina.



*Ilustración 40.- Fachada exterior edificio Reserva de los Lagos*

Fuente: Elaboración Propia





Cada bloque tiene una división de 40 apartamentos, 8 por piso con diferentes tipologías los espacio.



*Ilustración 41.-Fachada interior edificio Reserva de los Lagos*

Fuente: Elaboración Propia

### 5.3.10.2 Calificación:

El estado arquitectónico del edificio se puede calificar como bueno, el edificio cumple con las necesidades de sus residentes, con una tipología propia para familias pequeñas con lo necesario para su vida diaria.

### 5.3.10.3 Contexto socio económico y cultural.

Pitalito se encuentra en la región sur de Colombia, al sur del Departamento del Huila, en la margen derecha del río Magdalena, situado a los 01°52'03" de latitud norte y 76°03'23" de longitud oeste. Está ubicado





en el punto de encuentro de las cordilleras central y oriental, con una altitud promedio de 1.318 metros sobre el nivel del mar, variando desde 1.200 m.s.n.m. hasta 2.800 m.s.n.m. La cabecera municipal se eleva entre 1.000 y 1.800 metros sobre el nivel del mar, distando aproximadamente 188 kilómetros de la capital del Huila.

El clima en Pitalito es templado y beneficioso, con una temperatura media que oscila entre 18° y 21° C, y una precipitación anual que va desde 1.500 mm hasta 2.300 mm, acompañada de una humedad relativa del 80% al 85%. La extensión total del área es de 62.684.7 hectáreas y limita al norte con los municipios de Timaná, Elías y Saladoblanco, al sur con Palestina, al este con Acevedo y al oeste con Isnos y San Agustín.

El Valle de Laboyos forma parte del Macizo Colombiano y del Cinturón Andino, reconocido por la UNESCO en 1972 como Reserva de la Biosfera. Además, se integra al Parque Regional Natural Cueva de los Guácharos-Puracé, que alberga ecosistemas de gran importancia.

#### 5.3.10.4 Materiales:

Según los planos y la información recolectada los materiales utilizados en el proyecto son los siguientes:

- **Concretos:**

##### **Módulo de elasticidad del concreto**

La NSR-10 (AIS Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010) permite el uso de dos correlaciones para el cálculo del módulo de elasticidad, para la aplicación de estas es necesario conocer la resistencia y masa unitaria del concreto. Dichas correlaciones se presentan en las ecuaciones (1) y (2).





$$E_c = 4700\sqrt{f'_c} \quad (1)$$

$$E_c = W_c^{1.5} 0,043 \sqrt{f'_c} \quad (2)$$

Dónde:

$f'_c$  = Resistencia del concreto en (MPa)

$W_c$  = Masa unitario ( $kg/m^3$ )

Imagen 40. Formulas módulo d elasticidad del concreto

Fuente: NSR-10

Para los elementos estructurales, que comprenden la propuesta de diseño estructural, se definió la siguiente propiedad de material.

### Fundación:

$$f'_c = 24.5 \text{ Mpa}, 3500 \text{ psi.} \quad E = 4700\sqrt{f'_c} \text{ (Cap C. 8. 5, NSR10)} \quad E_c = 23264$$

$$\text{Peso unitario} = 23kN/m^3 \quad \text{Relación de Poisson} = 0.2$$

### Vigas aéreas y losas de entrepiso:

$$f'_c = 24.5 \text{ Mpa}, 3500 \text{ psi.} \quad E = 4700\sqrt{f'_c} \text{ (Cap C. 8. 5, NSR10)} \quad E_c = 23264$$

$$\text{Peso unitario} = 23kN/m^3 \quad \text{Relación de Poisson} = 0.2$$

### Columnas y muros:

$$f'_c = 24.5 \text{ Mpa}, 3500 \text{ psi.} \quad E = 4700\sqrt{f'_c} \text{ (Cap C. 8. 5, NSR10)} \quad E_c = 23264$$

$$\text{Peso unitario} = 23kN/m^3 \quad \text{Relación de Poisson} = 0.2$$

- **Aceros de refuerzo:**

Acero Grado 60 Corrugado, (A615Gr60)  $f_y = 420 \text{ MPa}$



- **Acero laminado y conformado:**

ANSI/AISC 360-10 (LRFD)

- **Mampostería:**

Para los muros como elementos no estructurales tales como muros de fachada, muros divisorios de altura total y parcial y muros que encierran puntos fijos y escaleras se utilizó bloque en arcilla número 4, fabricados por proveedores locales.

### 5.3.11 Estructura

Bajo el marco de las clasificaciones descritas en **NSR-10 A2.3.2 – SISTEMAS ESTRUCTURALES** (AIS Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010), se tiene que el sistema con el cual está construido el paciente es el sistema lo considerado En **A.3.2.1.3 – Sistema de pórtico**.

**A.3.2.1.3 — Sistema de pórtico** — Es un sistema estructural compuesto por un pórtico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, que resiste todas las cargas verticales y fuerzas horizontales. Véase la tabla A.3-3.

#### 5.3.11.1 Calificación por diseño y construcción:

De acuerdo a lo descrito en A.10.2.2.1 -*Calidad del diseño y la construcción de la estructura original* del título A de la NSR-10 (AIS Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010), el edificio del conjunto residencial Reserva de los Lagos contó con un diseño sismo resistente avalado por la secretaria de planeación municipal del municipio de Pitalito, pero el diseñador no tuvo en cuenta que en la zona de semisótano de la estructura, la interacción entre el muro de contención de



este y las columnas forman un efecto de columna corta altamente perjudicial para la estructura ante sollicitaciones laterales.

En cuanto a la construcción, se usó herramientas tecnológicas adecuadas para la época y con mano de obra calificada y no calificada pertinentes para este tipo de edificios, también se evidencia en la información recolectada un buen control de calidad de la construcción con ensayos que soportan cada una de las actividades realizadas.

Por lo anterior se define la calidad del diseño como REGULAR y la calidad de la construcción como BUENA.

#### 5.3.11.2 Calificación por estado de la estructura

De acuerdo a lo descrito en A.10.2.2.2 *Estado de la estructura* del título A título A de la NSR-10 (AIS Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010), se tienen una calificación BUENA con un desgaste adecuado a la edad del paciente.

### 5.4. ENSAYOS REALIZADOS

Con el fin de generar soporte al diagnóstico se establece la importancia de realizar ensayos de laboratorio.

#### 5.4.1 Exploración y Ensayos

##### 5.4.1.1 Estudio de suelos

Con el fin de conocer las características del suelo en el lote producto del estudio, se obtuvo la siguiente información del estudio de suelos:





**Clasificación unidades de construcción y numero de sondeos:** La investigación del subsuelo para la estructura constó de exploración directa y ensayos de laboratorio para la caracterización física y mecánica de los materiales. En la exploración directa se realizaron 4 sondeos los cuales alcanzaron una profundidad de 6 metros, estos fueron realizados donde se proyectó la construcción del proyecto, también, dando cumplimiento a lo indicado en las tablas H.3.1-1 y H.3.2-1 de la NSR-10 (AIS, Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010), Clasificando la edificación de este proyecto como de categoría Media.

Tabla 2.- Clasificación de las unidades de construcción por categorías

| Tabla H.3.1-1<br>Clasificación de las unidades de construcción por categorías |                                   |                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Categoría de la unidad de construcción                                        | Según los niveles de construcción | Según las cargas máximas de servicio en columnas (kN) |
| Baja                                                                          | Hasta 3 niveles                   | Menores de 800 kN                                     |
| Media                                                                         | Entre 4 y 10 niveles              | Entre 801 y 4,000 kN                                  |
| Alta                                                                          | Entre 11 y 20 niveles             | Entre 4,001 y 8,000 kN                                |
| Especial                                                                      | Mayor de 20 niveles               | Mayores de 8,000 kN                                   |

Fuente: NSR-10

Con el fin de establecer las propiedades físicas y mecánicas de los estratos representativos del perfil estratigráfico, se llevó a cabo un programa de ensayos de laboratorio sobre las muestras tomadas durante los trabajos de perforación. Las muestras fueron clasificadas por el Geotecnia, quien programó los siguientes ensayos de laboratorio:

- Determinación de Humedad
- Determinación de límites de consistencia
- Lavados sobre tamiz 200
- Granulometría
- Clasificación de la muestra por el Sistema Unificado de Suelos SUCS



- Peso Unitario
- Compresión no confinada.
- Penetración estándar.

## Resultados de la investigación del SUBSUELO.

**Perfil estratigráfico:** Se describe a continuación la estratigrafía promedio detectada a partir de los niveles actuales del terreno teniendo en cuenta los sondeos efectuados.

Estrato 1: De 0.0 m a 0.50 m      Estrato de material de relleno y/o arcilla orgánica

Estrato 2: De 0.5 m a 4.0 m      Arcilla – Limo de baja compresibilidad de color café beta habana; SUCS: ML-CL; AASHTO: A-7-6.

Estrato 3: De 4.0 m a 6.0 m      Arena limosa de color café con presencia de grava SUCS: SM; AASHTO: A-2

Estrato 4: De 6.0 m hasta Gravas con presencia de Arena SUCS: GP; AASHTO: A-1

Finalizar exploración

El tipo de suelo encontrado en el estudio corresponden a suelos conformados por arcillas y arenas de grano fino a medio, con esto, se puede inferir que los suelos identificados corresponden a un mismo origen y formación geológica, encontrándose estratos que bajo condiciones geotécnicas se consideran similares.





A continuación, se presenta la estratigrafía tomada del estudio de suelos correspondiente.

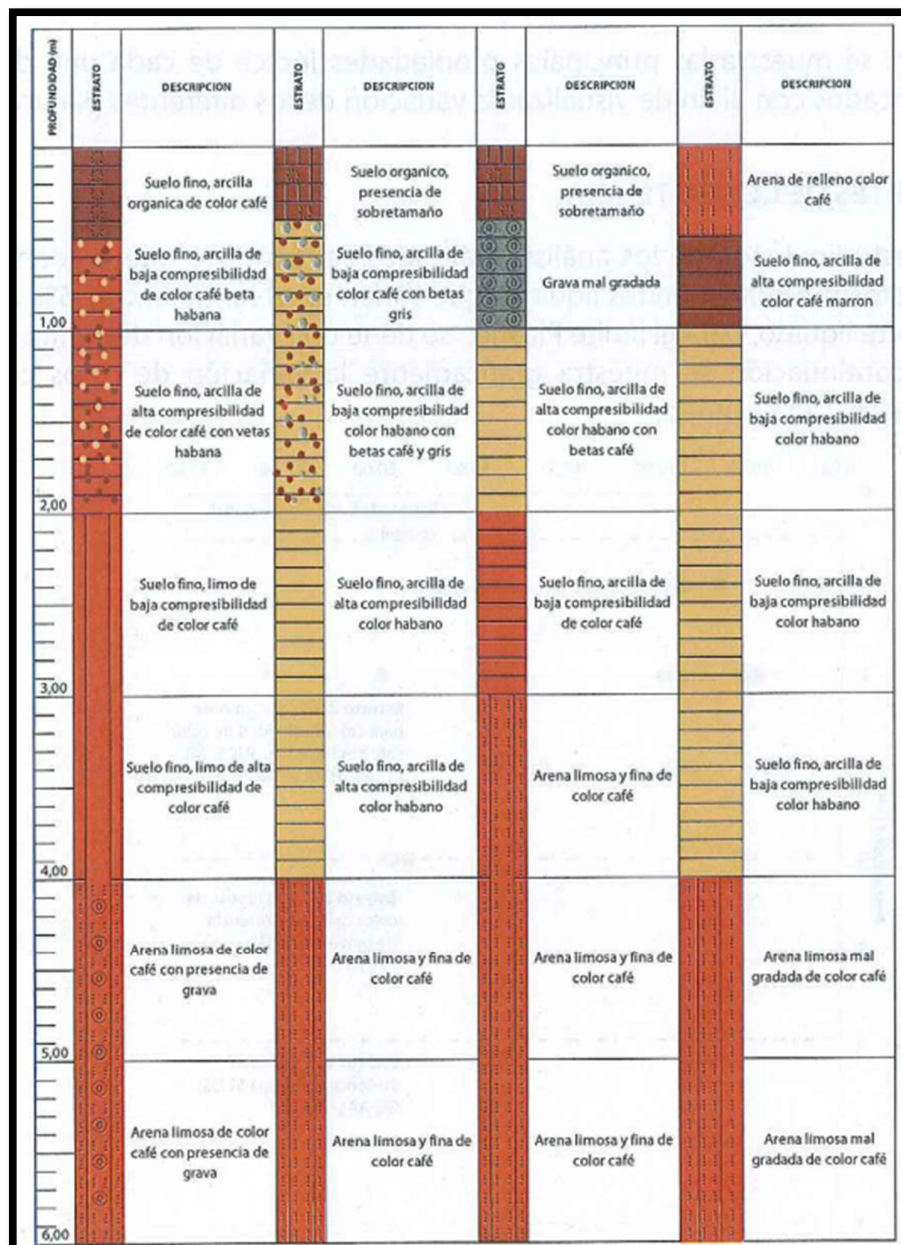


Ilustración 42.- Perfil estratigráfico

Fuente: Estudio de suelos





**Nivel freático:** El estudio de suelos en sus sondeos nos proporciona información de nivel freático presente donde se evidencia una variabilidad en los sondeos hechos.

Tabla 3.- Profundidades de nivel freático

| # de Perforación | Profundidad (m) | Nivel freático (m) |
|------------------|-----------------|--------------------|
| 1                | 6.25m           | 2.40m              |
| 2                | 6.2m            | No se evidencio    |
| 3                | 6.0m            | 0.80m              |
| 4                | 6.3m            | 2.20m              |

Fuente: Estudio de suelos

**Límites de consistencia:** Según información anterior se identificó que predominan los suelos finos. Estos presentan limites líquidos que varían en el rango entre  $35\% > LL < 77\%$ , para el límite plástico se tiene una variación entre  $17 > LP < 46$ . A continuación se muestra el grafico tomado del estudio de suelos.

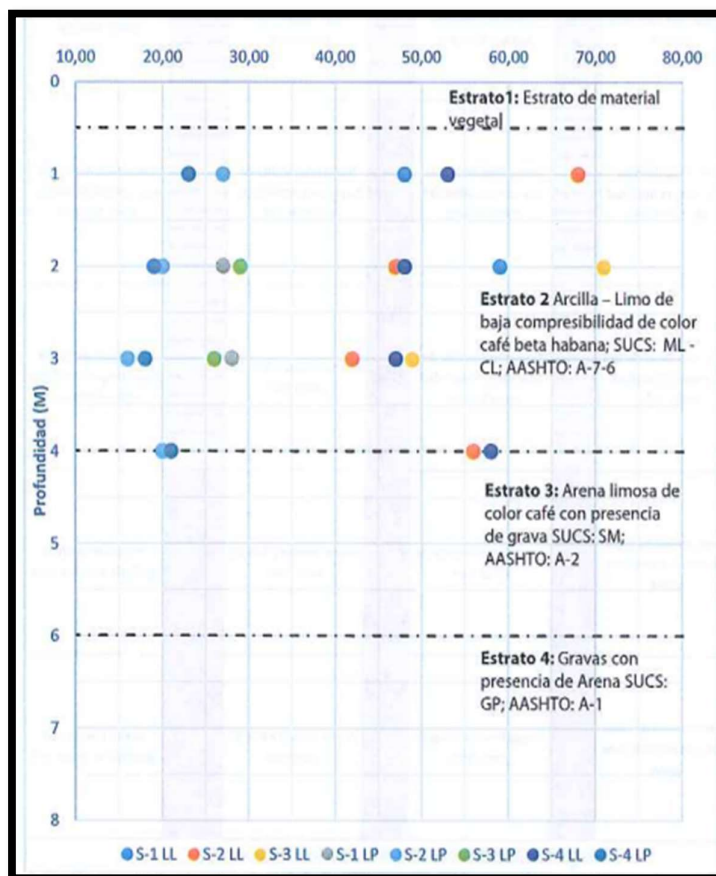


Ilustración 43.- límites de consistencia

Fuente: Estudio de suelos

**Humedad natural:** Se toma del estudio de suelos la información correspondiente por estrato.

- **Estrato 1:** No se tomaron humedades considerando que el suelo orgánico y se debe retirar por completo para la construcción.
- **Estrato 2:** Humedad promedio W% = 33%.
- **Estrato 3:** Humedad promedio W% = 38%.

**Peso Unitario:** El valor de esta propiedad física depende de la densidad o acomodo de las partículas minerales que conforman la estructura de



suelo y la capacidad de proporción de los otros componentes de la estructura del suelo (agua y aire). El unitario de un suelo influye de manera importante en la resistencia al corte de un suelo. Los valores promedios para cada uno de los estratos.

Tabla 4.- Peso unitario

| Peso                | Estrato 1 | Estrato 2 | Estrato 3 | Estrato 4 |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $\gamma_h (kN/m^3)$ | -         | 1,7       | 1,9       | 2,05      |
| $\gamma_s (kN/m^3)$ | -         | 1,35      | 1,42      | 1,9       |

Fuente: Estudio de suelos

**Clasificación del perfil del suelo:** Según la NSR-10 (AIS, Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010) en la Tabla A..2.4-1 Clasificación de los perfiles de suelo y el ensayo de penetración estándar – SPT que mide la velocidad de onda de corte que para el caso el Estudio de Suelos (PERALTA, 2011) nos da como resultado una velocidad de onda de corte igual a 203.7 m/s, lo anterior nos permite clasificar el perfil del suelo como tipo D.



Tabla 5.- Tipo de perfil de suelo

| Tabla A.2.4-1<br>Clasificación de los perfiles de suelo |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipo de perfil                                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Definición                                                                                                                                  |
| A                                                       | Perfil de roca competente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $\bar{V}_s \geq 1500$ m/s                                                                                                                   |
| B                                                       | Perfil de roca de rigidez media                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $1500 \text{ m/s} > \bar{V}_s \geq 760$ m/s                                                                                                 |
| C                                                       | Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $760 \text{ m/s} > \bar{V}_s \geq 360$ m/s                                                                                                  |
|                                                         | perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $\bar{N} \geq 50$ , o<br>$\bar{q}_u \geq 100$ kPa ( $\approx 1$ kgf/cm <sup>2</sup> )                                                       |
| D                                                       | Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $360 \text{ m/s} > \bar{V}_s \geq 180$ m/s                                                                                                  |
|                                                         | perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $50 > \bar{N} \geq 15$ , o<br>$100 \text{ kPa} (\approx 1 \text{ kgf/cm}^2) > \bar{q}_u \geq 50 \text{ kPa} (\approx 0.5 \text{ kgf/cm}^2)$ |
| E                                                       | Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $180 \text{ m/s} > \bar{V}_s$                                                                                                               |
|                                                         | perfil que contiene un espesor total $H$ mayor de 3 m de arcillas blandas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $IP > 20$<br>$w \geq 40\%$<br>$50 \text{ kPa} (\approx 0.50 \text{ kgf/cm}^2) > \bar{q}_u$                                                  |
| F                                                       | Los perfiles de suelo tipo <b>F</b> requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases:<br><b>F<sub>1</sub></b> — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc.<br><b>F<sub>2</sub></b> — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas ( $H > 3$ m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas).<br><b>F<sub>3</sub></b> — Arcillas de muy alta plasticidad ( $H > 7.5$ m con Índice de Plasticidad $IP > 75$ )<br><b>F<sub>4</sub></b> — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda ( $H > 36$ m) |                                                                                                                                             |

Fuente: Estudio de Suelos

#### 5.4.1.2 Geología y Geomorfología de la zona del proyecto

Los procesos geológicos generan, en gran parte, los elementos más sobresalientes del paisaje natural a través del levantamiento de las montañas y el emplazamiento de rocas de litología variada. Estos aspectos, junto con el clima, constituyen procesos fundamentales para la formación del suelo, el cual es el que sostiene toda la vida sobre la tierra.

Cambios bruscos en las características geológicas, geomorfológicas y ambientales, tal como los terremotos, avalanchas, erupciones volcánicas y las inundaciones, pueden causar un impacto directo sobre las actividades humanas y propia seguridad.

La Plancha 388 Pitalito cubre un área de 2.400 km<sup>2</sup>, en la región suroccidental del Departamento del Huila y una pequeña parte del Departamento del Cauca. Geográficamente comprende parte del Macizo



Colombiano donde la Cordillera Oriental y la Cordillera Central están separadas por el valle del río Magdalena que nace unos kilómetros al occidente, en el Páramo de Las Papas (Jorge Igancio Cárdenas, Alberto Nuñez, Jaime Alberto Fuquen. INGEOMINAS, 2003).

**Localización:** Para poder localizar rápidamente del sitio los autores de (Jorge Igancio Cárdenas, Alberto Nuñez, Jaime Alberto Fuquen. INGEOMINAS, 2003) dividió la plancha en 96 cuadrículas, cada una de 25 Km<sup>2</sup> de extensión superficial con identificadores como se muestra en las imágenes 43,44 y 45.

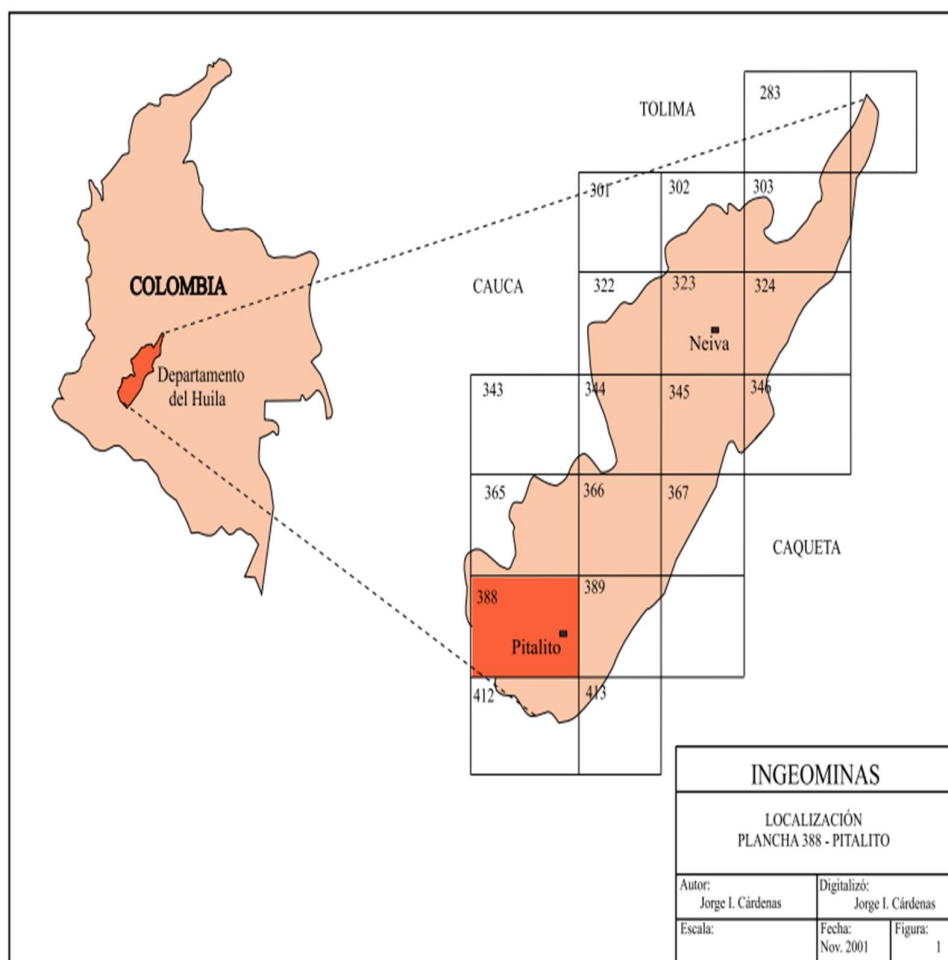
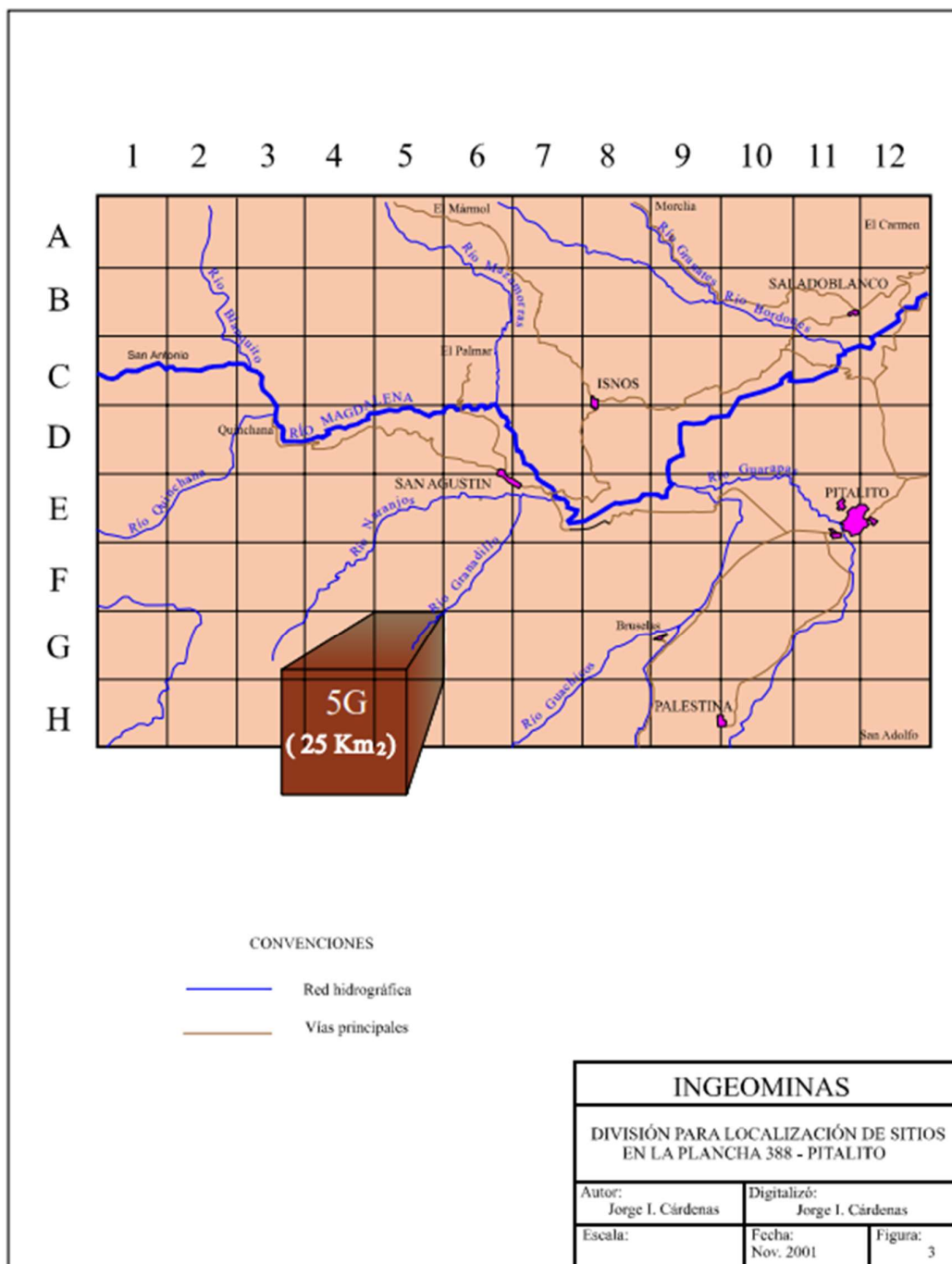


Ilustración 44.- Localización de la plancha # 388 - Pitalito

Fuente: INGEOMINAS



*Ilustración 45.- Coordenadas de los vértices plancha # 388 - Pitalito*

Fuente: INGEOMINAS



**Descripción General Geológica:** La zona comprende varias formaciones geológicas, desde las rocas ígneas asociadas con la Serranía de La Fragua, hasta las rocas sedimentarias del Cretáceo – Terciario al norte y los rellenos aluviales y fluvio-volcanicos de los valles de Laboyos y Magdalena. Otros estudios confirman la presencia de las unidades principales y detallan los depósitos cuaternarios de los valles.

Las rocas más antiguas en la región corresponden a rocas meta-sedimentarias del Paleozoico que afloran en el cañón del Magdalena entre la confluencia con el río Guarapas y la vereda de La Laguna. Rocas más recientes de la edad Jura-triásica conforman una secuencia volcánica - sedimentaria de la formación Saldaña hacia el sur y suroeste del valle de Laboyos en la Serranía de la Fragua. Esta misma clase de roca, comúnmente muy fracturada, se presenta en el filo Chillurco, al norte del valle.

Localmente, rocas sedimentarias, de edad cretácica, se presentan fuertemente plegadas tal como en las regiones montañosas de Bruselas y Charguayaco compuesto por capas de arenisca, limolitas y lutita relacionadas con las formaciones Caballos, Villeta, Guadalupe y Guaduas. También, sobre la margen derecha del Magdalena, veredas el Tigre y El Chircal se encuentran rocas sedimentarias de tipo caliza fosilífera asociada a esta secuencia cretácica.

El mismo valle de Laboyos corresponde a una trampa tectónica de sedimentos fluviales y lacustres recientes, asociados con los aportes de los ríos Guarapas y Guachicos y posiblemente del mismo río Magdalena. Esta gran planicie aluvio-lacustre consta de espesas acumulaciones de arcillas, arenas, turbas y gravas aluviales, resultado del relleno de cuencas intramontañas en épocas recientes. Hacia los flancos de los valles se encuentran localmente abanicos aluvio-coluviales recientes dominados por arenas y gravilla, generalmente de poca extensión.





Hacia el filo de Chillurco y Guacacallo, se encuentra una secuencia rocas volcánicas llamado formación Guacacallo, conformada por lavas ignimbríticas de edad terciaria. Depósitos fluvio - volcánicos y lahares de origen más reciente conforman las terrazas medias y bajas que siguen el curso del río Magdalena en las zonas aledañas a La Laguna. Estos depósitos, correspondientes a flujos de lodo volcánico, provenientes los volcanes de actividad reciente de la Cordillera Central.

**Control Estructural y Fallas:** La ciudad de Pitalito se localiza en el centro de una planicie aluvio-lacustre formado a partir de un intrincado sistema de fallas geológicas, de actividad reciente probable. Las fallas geológicas principales definen los grandes rasgos físicos y geográficos de la región, entre las cuales se encuentra de noroeste al sureste las fallas de:

- La Plata
- Río Magdalena
- Chillurco
- Guachicos
- Suaza.

Tal vez, las fallas más destacadas y cerca al centro urbano constituyen la falla de Chillurco, de rumbo este - oeste a lo largo de piedemonte sur del filo Chillurco, la falla de Guachicos de rumbo noreste - suroeste por el valle del mismo nombre y la falla de Suaza al oriente del municipio por el valle de Suaza - Acevedo.

Aunque la mayoría de las fallas no han sido estudiadas en detalle, presentan en general un estilo estructural inverso o de cabalgamiento con componentes transcurrentes y con actividad reciente probable.





Para el valle de Laboyos, las fallas se encuentran cubiertas y convergente próximo al casco urbano o muy cerca de él.

**Geomorfología General:** La geomorfología del valle de Laboyos y el municipio de Pitalito en general, responde en gran medida al fuerte control estructural y geológico de la región.

Sólo existen los estudios adelantados por el IGAC, los cuales señalan una morfología de montañas igneametamórficas hacia el sur y suroeste de valle de Laboyos mientras dominan los bloques levantados del cañón del río Magdalena al norte. Finalmente se identifican los grandes rellenos aluviales y fluvio-volcanicos de los valles y depresiones tectónicas. A continuación, se presentan las principales unidades geomorfológicas, siguiendo esta caracterización con algunos ajustes menores:

#### 5.4.1.3 Esclerometría

Se ejecutó ensayo no destructivo, usando los parámetros establecidos en la norma ASTM-C 805, que permitió obtener la resistencia aproximada del concreto, este ensayo proporciona un valor adimensional que la resistencia del concreto con la dureza superficial del mismo.

Se realiza 10 pruebas de esclerometría en zonas del semisótano localizadas en los muros afectados por las lesiones, se toman 12 mediciones en cada prueba haciendo el descarte correspondiente según la norma seguida.

Los resultados se muestran a continuación:





Tabla 6.- Esclerometría 1

| ENSAYO No. | ELEMENTO           | LOCALIZACION               | ANGULO ENSAYO | LECTURA |           |           |           |            | Pr redondeado | RESISTENCIA OBTENIDA Mpa | RESISTENCIA DE DISEÑO Mpa | OBSERVACION                                                    |
|------------|--------------------|----------------------------|---------------|---------|-----------|-----------|-----------|------------|---------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------|
|            |                    |                            |               |         | columna 1 | columna 2 | columna 3 | Pr         |               |                          |                           |                                                                |
| 1          | Muro de contension | Eje A Eje 3-4 Semisotano   | 0             | fila 1  | 28        | 28        | 30        | 28.8333333 | 29            | 21.8                     | 24.5                      |                                                                |
|            |                    |                            |               | fila 2  | 29        | 31        | 31        |            |               |                          |                           |                                                                |
|            |                    |                            |               | fila 3  | 28        | 28        | 29        |            |               |                          |                           |                                                                |
|            |                    |                            |               | fila 4  | 26        | 28        | 30        |            |               |                          |                           |                                                                |
| 2          | Muro de contension | Eje A Eje 12-13 Semisotano | 0             | fila 1  | 27        | 31        | 30        | 29.9090909 | 30            | 23.3                     | 24.5                      | Se descarta un disparo por diferir en mas de 6 puntos la media |
|            |                    |                            |               | fila 2  | 29        | 31        | 32        |            |               |                          |                           |                                                                |
|            |                    |                            |               | fila 3  | 31        | 29        | 29        |            |               |                          |                           |                                                                |
|            |                    |                            |               | fila 4  | 32        | 28        | 21        |            |               |                          |                           |                                                                |
| 3          | Muro de contension | Eje 14 Eje A-B Semisotano  | 0             | fila 1  | 30        | 31        | 32        | 31.0833333 | 31            | 24.9                     | 24.5                      |                                                                |
|            |                    |                            |               | fila 2  | 30        | 31        | 32        |            |               |                          |                           |                                                                |
|            |                    |                            |               | fila 3  | 33        | 30        | 29        |            |               |                          |                           |                                                                |
|            |                    |                            |               | fila 4  | 32        | 32        | 31        |            |               |                          |                           |                                                                |
| 4          | Muro de contension | Eje 14 Eje D-E Semisotano  | 0             | fila 1  | 29        | 31        | 32        | 30.5       | 31            | 24.9                     | 24.5                      |                                                                |
|            |                    |                            |               | fila 2  | 31        | 31        | 28        |            |               |                          |                           |                                                                |
|            |                    |                            |               | fila 3  | 33        | 30        | 30        |            |               |                          |                           |                                                                |
|            |                    |                            |               | fila 4  | 30        | 30        | 31        |            |               |                          |                           |                                                                |
| 5          | Muro de contension | Eje 14 Eje G-H Semisotano  | 0             | fila 1  | 30        | 29        | 29        | 30.5454545 | 31            | 24.9                     | 24.5                      |                                                                |
|            |                    |                            |               | fila 2  | 30        | 33        | 32        |            |               |                          |                           |                                                                |
|            |                    |                            |               | fila 3  | 23        | 30        | 29        |            |               |                          |                           |                                                                |
|            |                    |                            |               | fila 4  | 32        | 31        | 31        |            |               |                          |                           |                                                                |

Fuente: Elaboración propia



Tabla 7.- Esclerometría 2

| ENSAYO No. | ELEMENTO | LOCALIZACION              | ANGULO ENSAYO | LECTURA |           |           |           |            | Pr redondeado | RESISTENCIA OBTENIDA | RESISTENCIA DE DISEÑO Mpa | OBSERVACION                                                    |
|------------|----------|---------------------------|---------------|---------|-----------|-----------|-----------|------------|---------------|----------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------|
|            |          |                           |               |         | columna 1 | columna 2 | columna 3 | Pr         |               |                      |                           |                                                                |
| 6          | Viga     | Eje 3 Eje B-C Semisotano  | -90           | fila 1  | 24        | 26        | 27        | 24.9090909 | 25            | 21.5                 | 24.5                      |                                                                |
|            |          |                           |               | fila 2  | 25        | 26        | 26        |            |               |                      |                           |                                                                |
|            |          |                           |               | fila 3  | 23        | 24        | 23        |            |               |                      |                           |                                                                |
|            |          |                           |               | fila 4  | 24        | 25        | 24        |            |               |                      |                           |                                                                |
| 7          | Viga     | Eje 4 Eje B-C Semisotano  | -90           | fila 1  | 24        | 26        | 23        | 23.9090909 | 24            | 20                   | 24.5                      |                                                                |
|            |          |                           |               | fila 2  | 25        | 25        | 23        |            |               |                      |                           |                                                                |
|            |          |                           |               | fila 3  | 23        | 24        | 23        |            |               |                      |                           |                                                                |
|            |          |                           |               | fila 4  | 24        | 22        | 24        |            |               |                      |                           |                                                                |
| 8          | Columna  | Eje 14 Eje A-B Semisotano | 0             | fila 1  | 31        | 33        | 32        | 31.25      | 31            | 24.9                 | 24.5                      |                                                                |
|            |          |                           |               | fila 2  | 31        | 33        | 30        |            |               |                      |                           |                                                                |
|            |          |                           |               | fila 3  | 30        | 32        | 33        |            |               |                      |                           |                                                                |
|            |          |                           |               | fila 4  | 30        | 30        | 30        |            |               |                      |                           |                                                                |
| 9          | Columna  | Eje 14 Eje D-E Semisotano | 0             | fila 1  | 33        | 33        | 33        | 31.25      | 31            | 24.9                 | 24.5                      |                                                                |
|            |          |                           |               | fila 2  | 31        | 32        | 30        |            |               |                      |                           |                                                                |
|            |          |                           |               | fila 3  | 31        | 32        | 29        |            |               |                      |                           |                                                                |
|            |          |                           |               | fila 4  | 30        | 31        | 30        |            |               |                      |                           |                                                                |
| 10         | Columna  | Eje 14 Eje G-H Semisotano | 0             | fila 1  | 33        | 42        | 33        | 32.1818182 | 32            | 26.5                 | 24.5                      | Se descarta un disparo por diferir en mas de 6 puntos la media |
|            |          |                           |               | fila 2  | 31        | 33        | 34        |            |               |                      |                           |                                                                |
|            |          |                           |               | fila 3  | 31        | 32        | 35        |            |               |                      |                           |                                                                |
|            |          |                           |               | fila 4  | 30        | 32        | 30        |            |               |                      |                           |                                                                |

Fuente: Elaboración propia

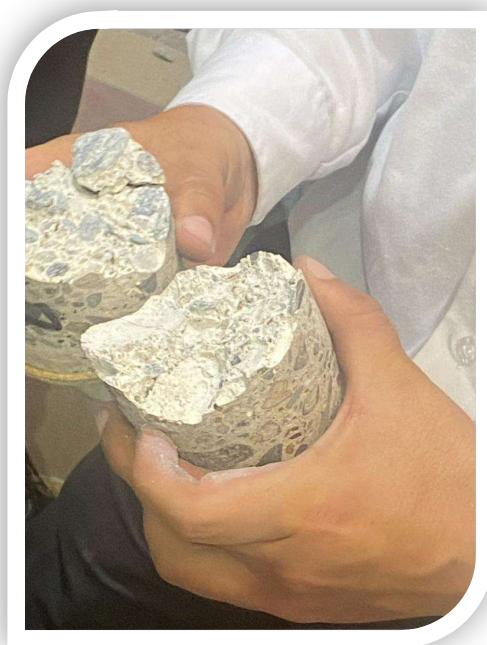
Los resultados obtenidos están dentro del rango de tolerancia del equipo, aunque en algunos ensayos se evidencia la merma en la resistencia de diseño, para tener mayor claridad se debe realizar pruebas a los cilindros del ensayo de núcleos de concreto.



#### 5.4.1.4 Obtención y ensayo de núcleos de concreto endurecido

Se realizó la obtención de 4 núcleos de concreto bajo la norma INV E -418 -13 (INVIAS, 2012), repartidos en los lugares de mayor afectación de las humedades para verificar la resistencia del concreto, se obtuvieron dos (2) núcleos en el muro de contención del semisótano, un (1) núcleo en una columna y otro núcleo en una viga.

Según los resultados suministrados por el laboratorio contratado para la realización de este ensayo tenemos que la resistencia a compresión del concreto endurecido está acorde a la resistencia de diseño y que aun esta resistencia no se ha afectado por la presencia de humedad, eflorescencias y presencia de otras lesiones mencionadas en la historia clínica de este informe. Se anexa a este documento (Anexo B) el reporte de laboratorio con la información detallada del estudio.



*Ilustración 46.- Núcleo de concreto fallado*

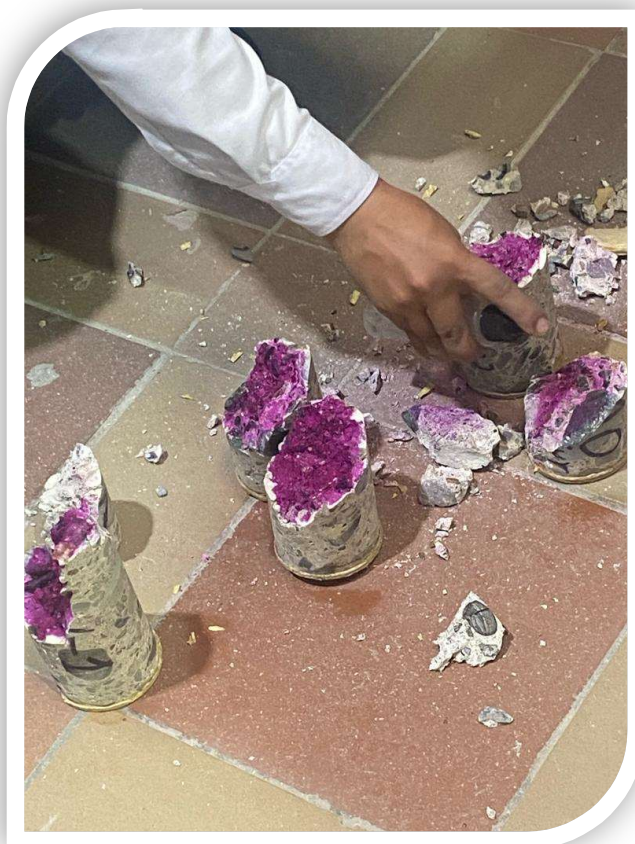




Fuente: Laboratorio Oscar Fernando Arévalo

#### 5.4.1.5 Carbonatación

Se realizó la prueba de carbonatación a los núcleos fallados en la prueba de resistencia a compresión con una solución de fenolftaleína al 1% en alcohol utilizando un aplicador sobre el concreto expuesto después de la falla. Se observó que el concreto tomó un color magenta en toda la zona aplicada lo que nos indica que no se presenta indicios de procesos de carbonatación en los elementos ensayados.



*Ilustración 47.- Núcleo de concreto fallado*

Fuente: Laboratorio Oscar Fernando Arévalo





## 5.5. DIAGNOSTICO

Luego de realizar un análisis de la información preliminar, de la localización e identificación de lesiones, de los resultados de los ensayos realizados para este estudio patológico y del descubrimiento de la presencia del efecto columna corta en parte de la estructura del edificio del conjunto residencial RESERVA DE LOS LAGOS se evidencia que la deficiente concepción arquitectónica y estructural del proyecto es la causa principal de las patologías en el edificio objeto de estudio, también encontramos malas prácticas constructivas en la ejecución del proyecto.

Para poder dar claridad al diagnóstico, se hace necesario dividir el estudio en dos (2) grupos de lesiones, el primer grupo corresponde a las lesiones que se presentan a la hora de hacer el estudio patológico y el segundo grupo recoge las lesiones que se pueden presentar en el caso de que ocurra un evento sísmico fuerte o al enfrentarse a cualquier acción que implique desplazamiento horizontal del edificio.

A continuación, se desglosa por cada grupo el soporte del diagnóstico.

- Grupo 1, Lesiones presentes: El mal manejo de aguas en el semisótano del edificio que generan la presencia de humedades, eflorescencias y de organismos vegetales en el muro de contención del semisótano obedece a la precariedad del diseño estructural del muro, al no considerar la colocación de tubos de drenaje para el manejo de aguas provenientes del suelo en contacto del muro, ni obras de abatimiento de nivel freático como filtros para evitar el contacto de la estructura con de aguas subterráneas.

Por otra parte, existen malas prácticas constructivas que generaron desprendimientos de material en los elementos de la estructura generando





variación en la sección transversal de los mismos y en casos la exposición de los aceros.

Los resultados de los ensayos realizados para comprobar si el concreto de los elementos con presencia de las lesiones han sufrido alteraciones nos muestran que el concreto aún mantienen la resistencia de diseño y sus propiedades mecánicas y no existe ningún proceso de carbonatación hasta el momento, pero no es garantía de que en un futuro cercano se empiece el deterioro si no se hace la intervención correspondiente.

- Grupo 2, Lesiones Futuras: Durante la auscultación del paciente se encontró la presencia del efecto de columna corta en las columnas del semisótano, esto se presenta por la mala concepción del proyecto arquitectónico al buscar dar aire y luz natural desde el exterior del edificio a los parqueaderos que se encuentran ubicados en esta zona, además, de que el diseñador estructural realiza el diseño sin percatarse del posible problema.

Este efecto se presenta al dejar ventanas en el semisótano, lo que resulta en una diferencia de alturas entre las columnas que inician en la fundación de edificio y el muro de contención diseñado para controlar el empuje del suelo.

Cuando el edificio se enfrente a solicitaciones de origen sísmico o a cualquier acción que lo estimule a tener desplazamientos horizontales, en la interacción de los elementos el muro de contención restringe parcialmente el desplazamiento lateral de la columna, generando que en la porción libre de esta se concentren los desplazamientos horizontales considerados en el diseño para su altura total, de esta forma, modificando localmente las propiedades mecánicas – resistentes y las tensiones que ocurren internamente, esto conlleva a un aumentando el cortante, un traslado de la máxima flexión en el elemento, una disminución en su ductilidad y lo más crítico, un incremento de su rigidez limitando la ocurrencia de las derivas de diseño haciéndolas mucho más bajas.





## 6 ESTUDIO PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD SISMICA

Al momento de realizar este estudio patológico al edificio del conjunto residencial Reserva de los Lagos, se encuentra que no existe un estudio de vulnerabilidad sísmica anterior.

### 6.1 Características sísmicas y efectos locales

#### 6.1.1 Clasificación zona de amenaza sísmica:

Para esta clasificación se utilizan los mapas adoptados en el reglamento de la NSR-10 (AIS, Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010). Los valores de Aa y Av se encuentran asociados con un periodo de retorno de 475 años, así mismo, el mapa del sismo del umbral de daño, Ad tiene asociado un periodo de retorno de 31 años y el sismo de seguridad limitada, Ae se asocia a un periodo de retorno de 225 Años.

Tabla 8.- Características sísmicas

| Municipio      | Código municipio | Aa   | Av   | zona de amenaza sísmica | Ae   | Ab   |
|----------------|------------------|------|------|-------------------------|------|------|
| Pitalito Huila | 41551            | 0.30 | 0.15 | Alta                    | 0.20 | 0.08 |

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que el tipo de perfil del suelo encontrado se clasifica como D se obtienen los coeficientes de sitio:

Coeficiente de Sitio  $f_a = 1.2$

Coeficiente de Sitio  $f_v = 2.2$





## 6.1.2 Caracterización de importancia:

El coeficiente de importancia se determina a partir del grupo de uso de la edificación a partir de lo establecido en la tabla A.2.5-1 de la NSR-10 (AIS, Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010).

(...) A.2.5.1.4 — Grupo I — Estructuras de ocupación normal — Todas las edificaciones cubiertas por el alcance de este Reglamento, pero que no se han incluido en los Grupos II, III y IV.

Tabla 9.- Valores de coeficiente de importancia

**Tabla A.2.5-1**  
**Valores del coeficiente de importancia, I**

| Grupo de Uso | Coeficiente de Importancia, I |
|--------------|-------------------------------|
| IV           | 1.50                          |
| III          | 1.25                          |
| II           | 1.10                          |
| I            | 1.00                          |

Fuente: NSR-10

## 6.2 Historia sísmica de la zona

### 6.2.1 Sismos más importantes en Colombia:

Se toma información de los sismos más importantes ocurridos en Colombia de la Web del Servicio Geológico Colombiano (Servicio Geológico Colombiano, 2023) entre los cuales algunos han tenido gran influencia en el municipio de Pitalito tales como el de Popayán Cauca, Altamira Huila y Eje cafetero.



Tabla 10.- Sismos más importantes en Colombia

Sismos más importantes en Colombia

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

Fuente: Sismicidad histórica de Colombia, Servicio Geológico Colombiano SGC, <https://www.sgc.gov.co/sismos>.

Fuente: [www.sgc.gov.co](http://www.sgc.gov.co)

## 6.3 Geografía de Pitalito Huila

Se toma información de la página oficial de la alcaldía del municipio de Pitalito (Alcaldía municipal Pitalito Huila, 2023).

### 6.3.1 Ubicación geográfica:

Pitalito está ubicado al sur del Departamento del Huila sobre el valle del Magdalena y en el vértice que forman las cordilleras central y oriental a 1.318 más sobre el nivel del mar y a unos 188 Km de la Capital del Huila. Es considerado la Estrella Vial del Sur colombiano por su localización estratégica, que permite la comunicación con los Departamentos vecinos del Cauca, Caquetá y Putumayo.





El tamaño de su población de acuerdo con el último censo DANE 2005, en total del Municipio es de 109.375 habitantes, distribuidas 64.082 en el área urbana y 45.293 en el área rural.

Límites del municipio: Al Norte con los municipios de Timan, Elías y Salado blanco, al Occidente con los municipios Isnos y San Agustín, al Sur con el municipio de Palestina y al Oriente con el municipio de Acevedo.

Extensión total: 667 Km<sup>2</sup>

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 1000-1800

Temperatura media: 18 y 21°C

Distancia de referencia: distancia de la Capital del Huila, Neiva 188 Km





## 6.4 Matriz de Vulnerabilidad

Se elabora una matriz de vulnerabilidad sísmica para resumir los datos obtenidos de la investigación de campo realizada bajo el marco del estudio patológico realizado para el edificio.

Tabla 11.- Matriz de vulnerabilidad

| MATRIZ DE VULNERABILIDAD<br>ESTUDIO PATOLÓGICO EDIFICIO CONJUNTO RESIDENCIAL RESERVA DE LOS LAGOS |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                     |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Imágenes                                                                                          | Fachada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Placa                                               | Estructura                                                                                                                                                                             |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                | Suelo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                     | Columnas                                                                                                                                                                               | Vigas                                                                                                                    | Muros                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                     |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Descripción                                                                                       | Tanto en la fachada exterior como interior, se encuentra la instalación de fachetas en cerámica a lo largo de las vigas de cada piso, existe una perilla metálica de gran tamaño en la fachada oriental, además, se pueden observar algunas fisuras en elementos no estructurales, también, muros con daños en acabados por humedad. | Humedades localizadas en zonas comunes del edificio | Se encuentran algunas fisuras, golpes por autos en el parqueadero (semisótano) y la presencia de columnas cortas que comienzan en el muro de contención hasta la losa del primer piso. | Existen fallos por desprendimientos de recubrimientos en vigas del semisótano, exposición de acero y fisuras localizadas | Se evidencia presencia de humedades a lo largo del muro de contención y en los muros de tanques de almacenamiento y piscina, se encuentran eflorescencias y presencia de organismos vegetales. | El tipo de suelo encontrado en el estudio corresponden a suelos conformados por arcillas y arenas de grano fino a medio, con esto, se puede inferir que los suelos identificados corresponden a un mismo origen y formación geológica, encontrándose estratos que bajo condiciones geotécnicas se consideran similares. |
| Eje                                                                                               | Eje 14 Eje A<br>Eje 11 Eje 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                     | EJE 14, EJE A                                                                                                                                                                          |                                                                                                                          | Eje 13 eje 14                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Imágenes    | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                       | Sismo                                                                                                                                                                                                      | Fisuras                                                                        | Organismos                                         |                                                                                                                                | Cuerpos de agua                                                                                                              |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                | Animales                                           | Vegetales                                                                                                                      |                                                                                                                              |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                |                                                    |                                                                                                                                |                                                                                                                              |
| Descripción | Fundación, muros, columnas, vigas y losas de entrepiso y contrapiso:<br>f'c > 24.5 Mpa, 3500 psi.<br>E=47000(MPa) c) Ec=23264<br>Peso unitario=23kN/m³<br>Relación de Poisson = 0.2<br><br>Acero de Refuerzo<br>Acero Grado 60 Corrugado, (A615Gr60) fy= 420 MPa | Sismo con epicentro en Pitalito Huila<br>19 de abril 2022<br>Magnitud: 4.6 en escala de Richter.<br><br>Pitalito se encuentra en zona de amenaza sísmica alta. El edificio no presentó afectación visible. | Se presentan fisuras localizadas en elementos estructurales y no estructurales | No existe presencia notoria de organismos animales | Presencia de organismos vegetales a lo largo de todo el edificio, especialmente en zonas de presencia de humedad en semisótano | Por deficiente manejo de aguas en sótano y en placa en zona social interior, existe cuerpos de agua constante en el edificio |
| Eje         |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                |                                                    |                                                                                                                                |                                                                                                                              |

|              |                                                    |
|--------------|----------------------------------------------------|
| CALIFICACION | Alto 12                                            |
| COLOR        | Riesgo que necesita investigación, Plan preventivo |

|                                                                      |                              |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <br>UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS<br>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE ALTA CALIDAD | Elaboró: Edgar Hermida Rojas |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------|

Fuente: Elaboración propia



Tabla 12.- Matriz de riesgo y calificación

MATRIZ DE VULNERABILIDAD  
ESTUDIO PATOLOGICO EDIFICIO CONJUNTO RESIDENCIAL RESERVA DE LOS LAGOS

MATRIZ DE RIEGO

|                 | Impacto<br>¿Qué tan severos serían los resultados si ocurriera el riesgo? |            |                    |             |             |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|-------------|-------------|
|                 | Insignificante<br>1                                                       | Menor<br>2 | Significativo<br>3 | Mayor<br>4  | Severo<br>5 |
| 5 Casi seguro   | Medio 5                                                                   | Alto 10    | Muy alto 15        | Extremo 20  | Extremo 25  |
| 4 Probable      | Medio 4                                                                   | Medio 8    | Alto 12            | Muy alto 16 | Extremo 20  |
| 3 Moderado      | Bajo 3                                                                    | Medio 6    | Medio 9            | Alto 12     | Muy alto 15 |
| 2 Poco probable | Muy bajo 2                                                                | Bajo 4     | Medio 6            | Medio 8     | Alto 10     |
| 1 Raro          | Muy bajo 1                                                                | Muy bajo 2 | Bajo 3             | Medio 4     | Medio 5     |

Probabilidad  
¿Cuál es la probabilidad de que ocurra el riesgo?

SafetyCulture



Riesgo que necesita monitorización, plan de vigilancia

Riesgo que necesita investigación, Plan preventivo

Riesgo que necesita mitigación, plan correctivo

| CALIFICACION | Alto 12 |                                                       |
|--------------|---------|-------------------------------------------------------|
| COLOR        |         | Riesgo que necesita investigación,<br>Plan preventivo |



Fuente: Elaboración propia





## 6.5 Fichas de Vulnerabilidad

Se elaboran fichas de vulnerabilidad especificando las lesiones encontradas por cada uno de los indicadores de vulnerabilidad resultantes del estudio patológico.

*Tabla 13.- Ficha de vulnerabilidad de columnas*

| COLUMNAS         |                               |          |                                                                           |                                                                                       |
|------------------|-------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Localización     | Daño                          |          | Descripción de daño                                                       |                                                                                       |
|                  | Tipo                          | Estado   | Criterio                                                                  | Apariencia típica                                                                     |
| Eje 14 y eje A   | Existencia de columnas cortas | Severo   | Posible daño grave por cortante en columnas cortas ante un evento sísmico |    |
| Columna ejes 5 A | Grieta por Flexión            | Leve     | Existencia de grietas en elemento                                         |   |
| ejes 6 A         | Grieta por Flexión            | Leve     | Existencia de grietas en elemento                                         |  |
| ejes 10 B        | Desprendimiento por impactos  | Moderado | Impacto de vehículos en columnas en zona de parqueaderos                  |  |

Fecha:



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA



Elaboró:

Edgar Hermida Rojas

Fuente: Elaboración propia



Acreditación Institucional  
**Internacional**



NIT. 860.012.357-6

SEDE PRINCIPAL BOGOTÁ - PBX: (571) 597 87 97 Línea gratuita nacional: 01 8000 111 180  
Carrera 9.ª n.º 51-11 / contactenos@usantotomas.edu.co  
www.usta.edu.co

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA -DUAD-

PBX: (571) 595 00 00 ext. 2044 Carrera 10.ª n.º 72-50 / admisiones@ustadistancia.edu.co  
www.ustadistancia.edu.co



Tabla 14.- Ficha de vulnerabilidad de muros de concreto 1

| MUROS EN CONCRETO |         |          |                                                      |                                                                                       |
|-------------------|---------|----------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Localización      | Daño    |          | Descripción de daño                                  |                                                                                       |
|                   | Tipo    | Estado   | Criterio                                             | Apariencia típica                                                                     |
| Muro semi sótano  | Humedad | Moderado | Presencia de humedad por capilaridad y/ o filtración |    |
| Muro semi sótano  | Humedad | Severo   | Presencia de humedad por filtración                  |   |
| Muro semi sótano  | Humedad | Moderado | Presencia de humedad por capilaridad y/ o filtración |  |
| Muro semi sótano  | Humedad | Moderado | Presencia de humedad por filtración                  |  |

Fecha:



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA



Elaboró:

Edgar Hermida Rojas

Fuente: Elaboración propia



Acreditación Institucional  
Internacional



NIT. 860.012.357-6

SEDE PRINCIPAL BOGOTÁ - PBX: (571) 597 87 97 Línea gratuita nacional: 01 8000 111 180  
Carrera 9.ª n.º 51-11 / contactenos@usantotomas.edu.co  
www.usta.edu.co

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA -DUAD-

PBX: (571) 595 00 00 ext. 2044 Carrera 10.ª n.º 72-50 / admisiones@ustadistancia.edu.co  
www.ustadistancia.edu.co



Tabla 15.- Ficha de vulnerabilidad de muros de concreto 2

| MUROS EN CONCRETO                    |                      |          |                                               |                                                                                       |
|--------------------------------------|----------------------|----------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Localización                         | Daño                 |          | Descripción de daño                           |                                                                                       |
|                                      | Tipo                 | Estado   | Criterio                                      | Apariencia típica                                                                     |
| Muro tanque de almacenamiento eje 13 | Eflorescencias       | Moderado | Presencia de eflorescencia a causa de humedad |    |
| Muro semi sótano eje 14              | Eflorescencias       | Moderado | Presencia de eflorescencia a causa de humedad |   |
| Muro tanque de almacenamiento eje 13 | Organismos vegetales | Moderado | Presencia de organismos vegetales             |  |
|                                      |                      |          |                                               |                                                                                       |

Fecha:



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA



Elaboró:

Edgar Hermida Rojas

Fuente: Elaboración propia



Acreditación Institucional  
Internacional



NIT. 860.012.357-6

SEDE PRINCIPAL BOGOTÁ - PBX: (571) 597 87 97 Línea gratuita nacional: 01 8000 111 180  
Carrera 9.ª n.º 51-11 / contactenos@usantotomas.edu.co  
www.usta.edu.co

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA -DUAD-

PBX: (571) 595 00 00 ext. 2044 Carrera 10.ª n.º 72-50 / admisiones@ustadistancia.edu.co  
www.ustadistancia.edu.co



Tabla 16.- Ficha de vulnerabilidad de vigas 1

| VIGAS        |                    |          |                                                           |                                                                                       |
|--------------|--------------------|----------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Localización | Daño               |          | Descripción de daño                                       |                                                                                       |
|              | Tipo               | Estado   | Criterio                                                  | Apariencia típica                                                                     |
| eje D        | Fisura por flexión | Moderado | Presencia de fisuras verticales a la dirección de la viga |    |
| eje F        | Desprendimientos   | Moderado | Presencia de fisuras verticales a la dirección de la viga |    |
| eje 9        | Desprendimientos   | Moderado | Presencia de fisuras verticales a la dirección de la viga |  |
| eje H        | Desprendimientos   | severo   | Perdida de recubrimiento y exposición de aceros           |  |

Fecha:



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA



Elaboró:

Edgar Hermida Rojas

Fuente: Elaboración propia



Acreditación Institucional  
**Internacional**



NIT. 860.012.357-6

SEDE PRINCIPAL BOGOTÁ - PBX: (571) 597 87 97 Línea gratuita nacional: 01 8000 111 180  
Carrera 9.ª n.º 51-11 / contactenos@usantotomas.edu.co  
www.usta.edu.co

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA -DUAD-

PBX: (571) 595 00 00 ext. 2044 Carrera 10.ª n.º 72-50 / admisiones@ustadistancia.edu.co  
www.ustadistancia.edu.co



Tabla 17.- Ficha de vulnerabilidad de vigas 2

| VIGAS        |                  |        |                                                 |                                                                                       |
|--------------|------------------|--------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Localización | Daño             |        | Descripción de daño                             |                                                                                       |
|              | Tipo             | Estado | Criterio                                        | Apariencia típica                                                                     |
| eje 5        | Desprendimientos | severo | Perdida de recubrimiento y exposición de aceros |    |
| eje 6        | Desprendimientos | severo | Perdida de recubrimiento y exposición de aceros |    |
| eje B        | Desprendimientos | severo | Perdida de recubrimiento y exposición de aceros |   |
| eje 14       | Desprendimientos | severo | Perdida de recubrimiento y exposición de aceros |  |

Fecha:

|                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                     |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|  <b>UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS</b><br>PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA<br><small>VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES: 1704</small> |  | <b>Elaboró:</b><br>Edgar Hermida Rojas |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|

Fuente: Elaboración propia





Tabla 18.- Ficha de vulnerabilidad de elementos no estructurales

| NO ESTRUCTURALES                  |                    |        |                                                                          |                                                                                       |
|-----------------------------------|--------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Localización                      | Daño               |        | Descripción de daño                                                      |                                                                                       |
|                                   | Tipo               | Estado | Criterio                                                                 | Apariencia típica                                                                     |
| Eje 14                            | Elemento indeseado | Severo | Presencia de pérgola grande en fachada oriental                          |    |
| Eje 14 Eje A<br>Eje 11 Eje 11     | Elemento indeseado | Severo | Existe fachaleta cerámica a lo largo de las vigas de entepiso en fachada |    |
| Eje 14 eje A Piso 5               | Humedad            | Severo | Existencia de humedad por localización de WC                             |  |
| Eje 14 eje A contrapecho cubierta | Humedad            | Severo | Existencia de humedad por permeabilidad de canal de aguas lluvias        |  |

Fecha:



**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS**  
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA



Elaboró:

Edgar Hermida Rojas

Fuente: Elaboración propia



**Acreditación Institucional  
Internacional**



NIT. 860.012.357-6

SEDE PRINCIPAL BOGOTÁ - PBX: (571) 597 87 97 Línea gratuita nacional: 01 8000 111 180  
Carrera 9.ª n.º 51-11 / contactenos@usantotomas.edu.co  
www.usta.edu.co

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA -DUAD-

PBX: (571) 595 00 00 ext. 2044 Carrera 10.ª n.º 72-50 / admisiones@ustadistancia.edu.co  
www.ustadistancia.edu.co



## 6.6 Vulnerabilidad y posibles daños frente a eventos sísmicos

La vulnerabilidad sísmica de una estructura se puede definir la tendencia que tiene la estructura a sufrir daños ante el acontecimiento de un evento sísmico. Resulta indispensable un estudio de vulnerabilidad sísmica en un estudio patología para la mitigación de los daños durante y después de un terremoto.

Par el caso particular de este estudio, debido a que el paciente se considera pediátrico el capítulo A.10 de la NSR-10 (AIS, Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010) no aplica ya que el edificio está diseñado bajo esta norma, también que no es un edificio que se pueda calificar como esencial de acuerdo a las clasificaciones de la nrs-10 (AIS, Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010) no se puede considerar lo normado en ATC-40 y además , que aún no existen afectaciones severas en la estructura, el alcance se limita a la recomendación de hacer un análisis de las zonas donde existen columnas cortas.

Para dar entendimiento nos referimos a un documento llamado EL EFECTO DE LA COLUMNA CORTA, Estudio de casos (B., 2010), en donde nos explica claramente el efecto que efecto de la columna corta y las consecuencias sobre el sistema estructural.

- **Efecto de la columna corta:** El Efecto de Columna Corta consiste en una restricción parcial del desplazamiento lateral del cuerpo de una columna, que obliga a concentrar toda la demanda de deformaciones y tensiones en su porción libre. El caso más común se presenta cuando hay paredes que no abarcan toda la altura, sino que dejan un espacio vacío para la ventana. También es conocido como Efecto Ventana o Columna Cautiva (Imagen 46).



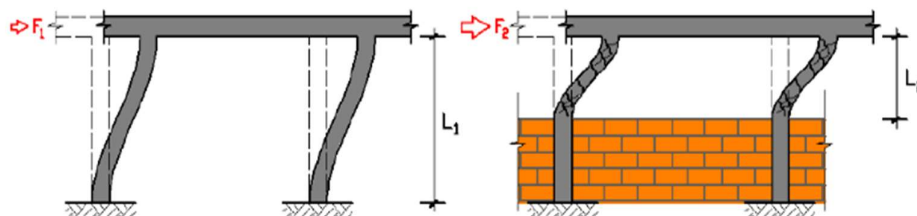


Ilustración 48.- Efecto de columna corta

Fuente: (García, 2000)

Es una de las causas más comunes de daños catastróficos en edificaciones afectadas por sismos. Sin embargo, también puede presentarse ante cualquier acción que induzca una deriva en la columna, tales como dilataciones térmicas o movimiento de fundaciones, entre otros. Para algunas configuraciones estructurales, se puede presentar inclusive ante dilataciones muy pequeñas, relacionadas a variaciones en la temperatura ambiente.

Las consecuencias sobre el sistema estructural se pueden clasificar en efectos locales, que ocurren directamente en el miembro afectado y efectos globales, que involucran a la estructura como un sistema.

Entre los efectos locales está el incremento de la rigidez lateral y de las tensiones por cortante, así como la disminución de la ductilidad. Los efectos globales se derivan de la incompatibilidad de deformaciones entre las Columnas Cortas y el resto de los miembros estructurales resistentes a acciones laterales, las primeras fallan prematuramente y se genera una reacción en cadena.

- **Consecuencias sobre el sistema estructural – Efectos locales:** El Efecto de Columna Corta trae como consecuencia una modificación local de la distribución de tensiones y deformaciones del miembro estructural afectado. A continuación, se discuten los aspectos más importantes. Para hacer más simple el análisis y los ejemplos que se presentan a





continuación, se ha considerado que las vigas son infinitamente rígidas y resistentes, sin embargo, el análisis y las conclusiones son extrapolables a la condición más general, considerando la flexibilidad y capacidad de las vigas.

**Aumento del cortante:** Para lograr el equilibrio mecánico en una columna, la tensión por cortante ( $V$ ) es igual a la suma de los momentos ( $M$ ) en sus extremos dividida entre la altura libre ( $L$ ), lo cual, se puede expresar mediante la ecuación  $V = \Sigma M/L$ . Si partimos de la base de un comportamiento dúctil, se alcanzarán los momentos máximos por cedencia ( $M_y$ ) del acero en los extremos de la columna, limitando consecuentemente el cortante máximo ( $V_{My}$ ) que puede desarrollarse. Al reducir la luz libre, el cortante máximo de la columna aumentará en la misma proporción hasta alcanzar el estado límite de agotamiento por cortante, es decir:  $V_{My,2} = L_1/L_2 V_{My,1}$ , donde los subíndices 1 y 2 corresponden a la columna original y modificada, respectivamente.

El incremento del cortante se ve agravado debido al desplazamiento de las máximas tensiones hacia la zona central de la columna, donde el acero de refuerzo transversal está generalmente más espaciado y por tanto, la columna es menos resistente.

**Disminución de la ductilidad:** Se entiende por ductilidad ( $D$ ) la capacidad de deformación inelástica de forma alternada y estable que posee un miembro o un sistema estructural. Una forma de cuantificarla es mediante el cociente entre la deriva última ( $\Delta u$ ) y la deriva cedente ( $\Delta y$ ), es decir:  $D = \Delta u / \Delta y$ .

Al trasladarse las máximas tensiones de flexo compresión y cortante hacia la zona central de la columna, menos confinada, también se reduce significativamente su ductilidad. Aún si todo el cuerpo de la columna está bien confinado, el incremento de las tensiones reducirá la ductilidad,





desde el valor nominal hasta el caso extremo en que se presente la falla frágil por cortante antes de desarrollarse la cedencia por flexo-compresión, en el cual la ductilidad será inexistente.

Por ejemplo, en una columna típica de concreto armado concebida para una demanda de ductilidad superior a 6 ( $D1 > 6$ ), si ocurre la falla frágil por cortante, la ductilidad se reducirá a un valor cercano a 1 ( $D2 \approx 1$ ), seis veces menor.

**Aumento de la rigidez:** La rigidez es la propiedad que relaciona las deformaciones con las tensiones que se generan en un material o un sistema estructural. Si se considera la deriva de la columna y la tensión cortante, entonces la rigidez cortante ( $K$ ) será:  $K = V/\Delta$ , cuyo valor es una función directamente proporcional al módulo de elasticidad ( $E$ ) y la inercia ( $I$ ) de la sección e inversamente proporcional al cubo de la luz libre, es decir:  $K = V/\Delta = f(EI/L^3)$ , donde la función dependerá de las condiciones de borde de la columna. Por ejemplo, si se consideran las vigas infinitamente rígidas la rigidez será  $K = 12EI/L^3$ .

Al reducirse la luz libre de  $L1$  a  $L2$  la rigidez se incrementa según la relación  $K2 \approx (L1/L2)^3 K1$ , lo cual implica que, para la misma deriva  $\Delta$ , el cortante se incrementa en la misma proporción  $Vb,2 \approx (L1/L2)^3 Vb,1$ . Por ejemplo, si se reduce la luz libre de la columna a la cuarta parte, la rigidez aumentará 64 veces:  $K2 \approx (1/0,25)^3 K1 \approx 64 K1$ , por lo que el cortante se incrementará en la misma en toda su altura. Situación grave si se considera, no sólo la columna corta, sino la estructura como un sistema, lo cual se discute más adelante.

Se puede realizar el análisis correspondiente siguiendo los lineamientos que nos brinda las NEHRP PAUTAS PARA LA REHABILITACION SISMICA DE EDIFICIOS (FEMA, 1997) en el capítulo 10.4.2.2.





#### ... 10.4.2.2 Las columnas cortas en cautividad Declaración de Evaluación:

No hay columnas con Profundidad altura proporciones inferiores al 75% del valor nominal -Profundidad ratios altura de las columnas típico en qué nivel.

Breve columnas en cautividad (que son por lo general no está diseñado como parte de la carga lateral-sistema de resistencia primaria) tienden para atraer a las fuerzas de corte debido a su elevada rigidez en relación con otras fuerzas laterales elementos resistentes verticales a ese nivel historia.

Se ha hecho gran daño observada en las columnas adyacentes a la estructura del estacionamiento rampa de losas, incluso en estructuras con muros de corte.

Comportamiento de la columna en cautividad también se puede encontrar en edificios con ventanas del triforio, en los edificios donde columnas están parcialmente apuntalada por mampostería u hormigón la construcción no estructural, y en los edificios con entreplantas destinadas de forma incorrecta. ...





## 7 PROPUESTA DE INTERVENCION

Teniendo en cuenta que el edificio del conjunto residencial RESERVA DE LOS LAGOS necesita intervenciones correctivas y preventivas de acuerdo al diagnóstico establecido, se proponen varias opciones para dar solución a lesiones encontradas.

De acuerdo al diagnóstico tenemos que la causa primaria de las lesiones encontradas es la deficiente concepción del proyecto al ignorar la construcción de obras necesarias para el manejo de las aguas exteriores que están en contacto con el edificio, además de ser la responsable de la presencia del efecto de columna corta en el semisótano del mismo.

A continuación, se presenta las alternativas propuestas.

- **Alternativa 1:**

Se propone el diseño y colocación de tubería de desagüe en el muro de contención existente buscando de esa manera dar manejo al flujo de aguas en contacto con la estructura, descolando en el colector principal de la edificación.

En los elementos estructurales en donde se presenta los desprendimientos de material se debe hacer una reparación de estos con mortero de reparación y con los aditivos de unión de materiales viejos con nuevos siguiendo las especificaciones técnicas dispuestas por el fabricante del material escogido.

Se considera realizar la construcción de la continuación total del muro hasta la altura de las columnas, haciendo una demolición del recubrimiento del muro hasta encontrar el acero de refuerzo de





este, de esta forma se podrá anclar el nuevo refuerzo y posteriormente hacer la fundición correspondiente en concreto de la misma resistencia de diseño.

- **Alternativa 2:**

Para dar solución a la causa de las lesiones que se generan por la presencia de humedad se plantea la construcción de un filtro perimetral tipo francés para realizar un abatimiento de nivel freático y controlar el agua en contacto con la estructura del edificio, posteriormente realizar una limpieza exhaustiva de las zonas donde se presentan los eflorescencia y presencia de organismos vegetales y entregar un plan de mantenimiento preventivo.

Además, en los elementos estructurales en donde se presenta los desprendimientos de material se debe hacer una reparación de estos con mortero de reparación y con los aditivos de unión de materiales viejos con nuevos siguiendo las especificaciones técnicas dispuestas por el fabricante del material escogido.

Con respecto al control del efecto de columna corta se considera la construcción parcial de la continuación del muro hasta la altura de las columnas, esto con el fin de no quitar la entrada de luz y ventilación completa para el semisótano, para esto se debe hacer una demolición del recubrimiento del muro hasta encontrar el acero de refuerzo de este, de esta forma se podrá anclar el nuevo refuerzo y posteriormente hacer la fundición correspondiente en concreto de la misma resistencia de diseño.

- **Alternativa 3:**

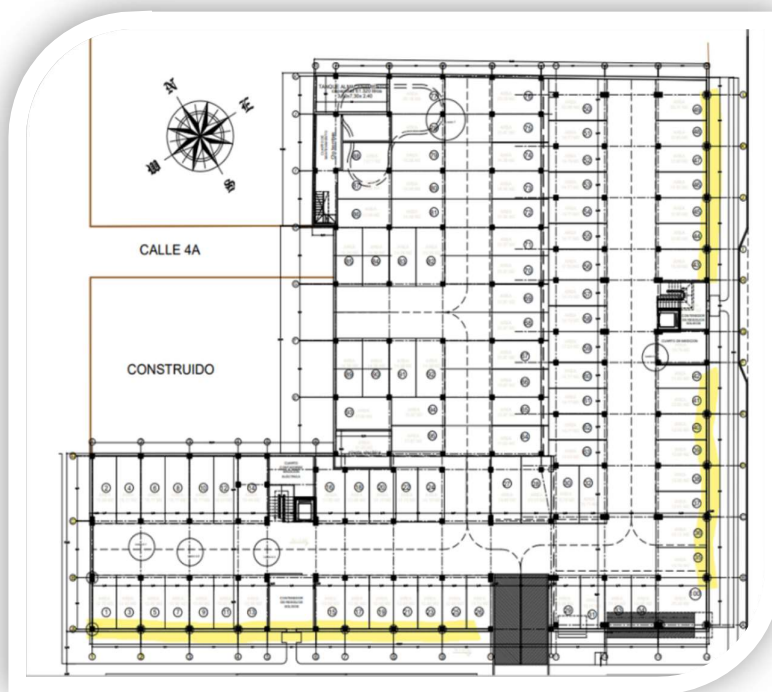
En la alternativa número 3 se recogen consideraciones de las 2 anteriores alternativas y se plantea la ejecución de otras nuevas





obras para dar solución a la causa primaria de las lesiones encontradas.

Para controlar la presencia de humedad que se presenta en el muro de contención del edificio se plantea el diseño y ejecución de un sistema de drenaje con filtros tipo francés y tubería PVC en el exterior que recoja y conduzca el exceso agua que está en contacto con el edificio y la lleve hasta el descole principal de la edificación, el filtro tipo francés también ayudará a bajar el nivel freático sumando a la solución del problema.



*Ilustración 49.- Colocación de sistema de drenaje*

*Fuente: Elaboración propia*

El filtro francés es básicamente una zanja en el piso que contiene una tubería perforada sobre una cama de grava de tamaño nominal





grande y mal gradada envueltos en geotextil no tejido por lo regular de referencia 1600.

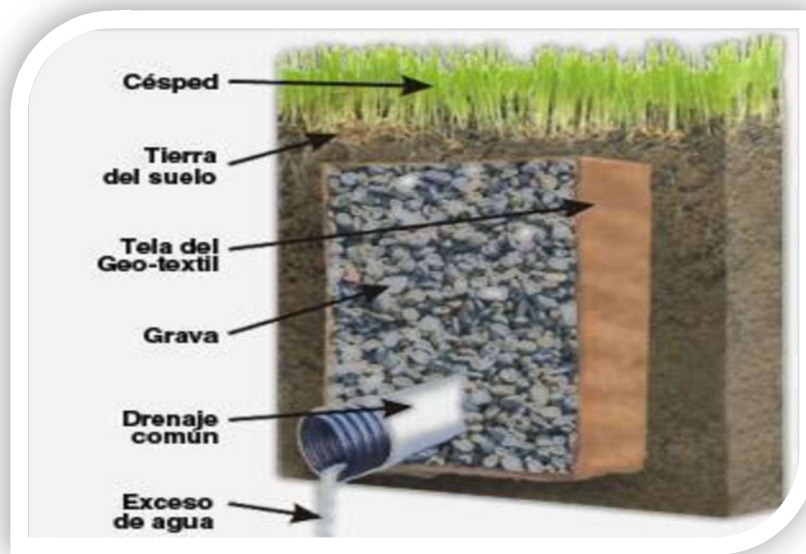


Ilustración 50.- Filtro tipo francés

Fuente: [www.geofortis.com](http://www.geofortis.com)

El filtro debe tener una pendiente para facilitar el flujo de agua. Esta deberá estar en el intervalo entre 0.5 % y 2.5 % según el terreno donde se va a construir, la tubería perforada debe ser de al menos 4 pulgadas de diámetro y el geo textil será no tejido (NT 1600).

Luego de ejecutar las obras de intervención se debe realizar una exhaustiva limpieza del muro, retirando la presencia de organismos vegetales, de las eflorescencias y se realizará un tratamiento de desinfección e impermeabilización de las zonas afectadas, también se hace necesario el mantenimiento periódico de la edificación.

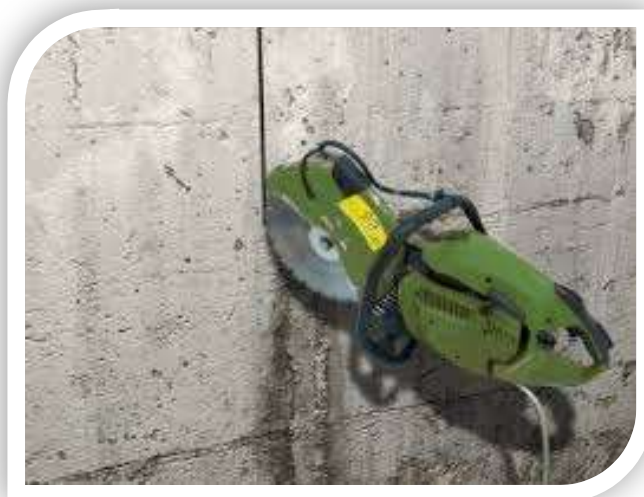
Para dar solución a los desprendimientos de material se debe hacer una reparación de estos con mortero de reparación y con los aditivos de unión de materiales viejos con nuevos siguiendo las





especificaciones técnicas dispuestas por el fabricante del material escogido.

Para contrarrestar el problema de columna corta se propone la generación del aislamiento entre el muro de contención y la columna, teniendo presente que el muro debe quedar correctamente sujetado para evitar el volcamiento ante un evento sísmico, esta dilatación se podrá realizar por medio de equipos de corte del concreto.



*Ilustración 51.- Corte de muro para inducción de la dilatación*

Fuente: Internet

tiene que conocer la amplitud de la dilatación a realizar, para esto, se debe hacer un estudio de derivas de la columna como parte de la estructura global y de esta forma definirla.

La dilatación inducida se considera una junta de construcción por lo que se debe tratar de la misma forma, por lo tanto, se debe realizar con mucho cuidado para evitar daños en la columna y/o





muro, posteriormente se realizará una limpieza de material sobrante de corte y se sellará con materiales especiales para el sellado de juntas.

Se prioriza esta alternativa al ser constructivamente más sencilla y que genera una mayor probabilidad de dar solución a la causa primaria de las lesiones encontradas en el edificio, a pesar de no ser la alternativa más económica, se considera la mejor opción después del estudio patológico realizado.





## 8 PRESUPUESTO

Se presenta el presupuesto de la alternativa con el fin de dar más profundidad a las actividades a desarrollar con sus respectivos valores y cantidades de obra, cabe aclarar que los precios de los materiales presupuestados son tomados a la hora de realizar esta propuesta de intervención y que se debe considerar el ajuste de estos, al tiempo de ejecución de la intervención.

*Tabla 19.- Presupuesto Alternativa 3*

| PRESUPUESTO INTERVENCIÓN |                                                                                                           |                       |          |                 |                  |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|-----------------|------------------|
| ITEM                     | DESCRIPCIÓN                                                                                               | UNIDAD                | CANTIDAD | V. UNITARIO     | SUB TOTAL        |
| <b>1</b>                 | <b>PRELIMINARES</b>                                                                                       |                       |          |                 |                  |
| 1.1                      | localización y replanteo                                                                                  | m2                    | 432      | \$ 3,480.00     | \$ 1,503,360.00  |
| <b>2</b>                 | <b>MANEJO DE HUMEDAD</b>                                                                                  |                       |          |                 |                  |
| 2.1                      | Excavación manual en material común, incluye retiro de sobrantes.                                         | m3                    | 129.6    | \$ 111,230.00   | \$ 14,415,408.00 |
| 2.2                      | Filtro tipo francés de 0.4 m x 0.6 m, con geotextil NT1600, piedra de filtro y tubería perforada de 4 in. | ml                    | 216      | \$ 111,230.00   | \$ 24,025,680.00 |
| 2.3                      | Relleno en material seleccionado permeable sobre filtro                                                   | m3                    | 77.76    | \$ 35,000.00    | \$ 2,721,600.00  |
| 2.4                      | Recuperación de Ornato en excavaciones para filtro.                                                       | ml                    | 216      | \$ 56,980.00    | \$ 12,307,680.00 |
| <b>3</b>                 | <b>SOLUCION EFECTO COLUMNA CORTA</b>                                                                      |                       |          |                 |                  |
| 3.1                      | Estudio de derivas de las columnas.                                                                       | und                   | 1        | \$ 8,000,000.00 | \$ 8,000,000.00  |
| 3.2                      | Corte en concreto en unión entre muro de contención y columna, con cortadora de disco de diamante.        | ml                    | 104      | \$ 12,300.00    | \$ 1,279,200.00  |
| 3.3                      | Sellado de juntas                                                                                         | ml                    | 104      | \$ 37,900.00    | \$ 3,941,600.00  |
| <b>4</b>                 | <b>PERDIDA DE RECUMBRIMIENTOS</b>                                                                         |                       |          |                 |                  |
| 4.1                      | Resane con sika-top 122 (mortero de reparación) en elementos que presentan desprendimiento de material    | und                   | 14       | \$ 67,930.00    | \$ 951,020.00    |
| <b>5</b>                 | <b>LIMPIEZA</b>                                                                                           |                       |          |                 |                  |
| 5.1                      | Aseo general de obra                                                                                      | día                   | 8        | \$ 165,300.00   | \$ 1,322,400.00  |
|                          |                                                                                                           | TOTAL COSTOS DIRECTOS |          |                 | \$ 68,964,588.00 |
|                          |                                                                                                           | ADMINISTRACION        |          | 15%             | \$ 10,344,688.20 |
|                          |                                                                                                           | INPRESVISTOS          |          | 5%              | \$ 3,448,229.40  |
|                          |                                                                                                           | UTILIDAD              |          | 3%              | \$ 2,068,937.64  |
|                          |                                                                                                           | TOTAL INTERVENCIÓN    |          |                 | \$ 84,826,443.24 |

Fuente: Elaboración propia



## 9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El edificio según el prediagnóstico se encontró en buen estado general.
- Se definió los ensayos a realizar para diagnosticar efectivamente las patologías presentadas en el paciente.
- Se realizó una historia clínica completa del paciente que sirva como base para realizar un buen diagnóstico patológico.
- Se identificaron y localizaron las lesiones más relevantes del paciente.
- Mediante las fichas realizadas se clasificaron y calificaron las lesiones encontradas en el paciente.
- Se realizó un diagnóstico del estado del paciente.
- Se hace un estudio preliminar de vulnerabilidad sísmica.
- Se plantean alternativas de intervención para la recuperación del paciente.





## 10 BIBLIOGRAFIA

AIS Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. (2010). *REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10*. Bogotá D.C Colombia.

INVIAS. (2012). *NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS*. Bogotá.

Jorge Igancio Cárdenas, Alberto Nuñez, Jaime Alberto Fuquen. INGEOMINAS. (2003). *MEMORIA EXPLICATIVA - GEOLOGIA DE LA PLANCHA 388 PITALITO*. Bogotá, Colombia.

Ministerio de ambiente. (octubre de 2015). [www.minambiente.gov.co](http://www.minambiente.gov.co). Obtenido de [https://archivo.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/aproximacion\\_\\_al\\_territorio/PITALITO\\_2030\\_v6\\_final.pdf](https://archivo.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/aproximacion__al_territorio/PITALITO_2030_v6_final.pdf)

Arevalo O. F. (2011). *Estudio de Suelos para construcción de Proyecto "RESERVA DE LOS LAGOS"*. Pitalito, Huila.

<https://www.alcaldiapitalito.gov.co/index.php/informacion-general>. Obtenido de <https://www.alcaldiapitalito.gov.co/index.php/informacion-general>

Pardo, F. L.-S. (2017). *Fundamentos concreto reforzado*. ECOE Ediciones.

B., J. L. (2010). *EL EFECTO DE COLUMNA CORTA ESTUDIO DE CASOS*.

FEMA. (1997). *NEHRP GUÍA PARA LA REHABILITACIÓN SÍSMICA DE EDIFICIOS*. Washington, D.C.

garcia, L. T.-L. (2000). El Efecto de columna corta o columna cautiva.

Jorge Igancio Cárdenas, Alberto Nuñez, Jaime Alberto Fuquen. INGEOMINAS. (2003). *MEMORIA EXPLICATIVA - GEOLOGIA DE LA PLANCHA 388 PITALITO*. Bogotá, Colombia.

Arevalo, O. F. (2011). *Estudio de Suelos para construcción de Proyecto "RESERVA DE LOS LAGOS"*. Pitalito, Huila.

Servicio Geológico Colombiano. (2023). <https://www.idiger.gov.co/rsismico>. Obtenido de <https://www.idiger.gov.co/rsismico>





## ANEXOS

ANEXO A. FICHAS DE HISTORIA CLÍNICA

ANEXO B. REPORTE DE LABORATORIO ENSAYO DE RESISTENCIA  
A LA COMPRESION DEL CONCRETO.



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |           |                 |                                      |                                                                   |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------|-----------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--|
| ESTUDIO PATOLOGICO RESERVA DE LOS LAGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |           |                 |                                      |                                                                   |  |
| FICHA TECNICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |           |                 |                                      |                                                                   |  |
| Materia :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Historia Clínica y Diagnóstico |           |                 | Paciente                             | Conjunto residencial Reserva de los Lagos                         |  |
| Profesor (a):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Arq. Liliana Patiño León       |           |                 | Dirección                            | Calle 4 entre las carreras 3 Este y 4 Este en el barrio Los Lagos |  |
| Fecha                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | abril - diciembre2023          |           |                 | Departamento                         | Huila                                                             |  |
| Tipo de ficha                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | RECONOCIMIENTO INICIAL         |           |                 | Municipio                            | Pitalito                                                          |  |
| Número de ficha                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1                              | de        | 21              |                                      |                                                                   |  |
| DOCUMENTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EXISTE                         | NO EXISTE | DEBE REALIZARSE | REFERENCIA                           | OBSERVACIONES                                                     |  |
| TOPOGRAFIA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |           |                 |                                      |                                                                   |  |
| Localización                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | x                              |           |                 |                                      |                                                                   |  |
| Altimetría                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | x                              |           |                 |                                      |                                                                   |  |
| Planimetría                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | x                              |           |                 |                                      |                                                                   |  |
| Otros:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |           |                 |                                      |                                                                   |  |
| ARQUITECTURA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |           |                 |                                      |                                                                   |  |
| Localización                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                | x         |                 |                                      |                                                                   |  |
| Plantas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | x                              |           |                 |                                      |                                                                   |  |
| Fachadas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                | x         |                 |                                      |                                                                   |  |
| Cortes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                | x         |                 |                                      |                                                                   |  |
| Perfiles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                | x         |                 |                                      |                                                                   |  |
| Nivelación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                | x         |                 |                                      |                                                                   |  |
| Otros                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |           |                 |                                      |                                                                   |  |
| ESTRUCTURA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |           |                 |                                      |                                                                   |  |
| Plantas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | x                              |           |                 |                                      |                                                                   |  |
| Detalles columnas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | x                              |           |                 |                                      |                                                                   |  |
| Detalles vigas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | x                              |           |                 |                                      |                                                                   |  |
| Detalles escaleras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | x                              |           |                 |                                      |                                                                   |  |
| Despieces                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | x                              |           |                 |                                      |                                                                   |  |
| Fundación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                | x         |                 |                                      |                                                                   |  |
| Otros                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |           |                 |                                      |                                                                   |  |
| ACABADOS Y DETALLES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |           |                 |                                      |                                                                   |  |
| Acabados y detalles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |           |                 |                                      |                                                                   |  |
| Otros:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |           |                 |                                      |                                                                   |  |
| <div><div>UNIVERSIDAD SANTO TOMAS<br/>PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA<br/><small>VIGILADA MINEDUCACIÓN - SINIES: 1704</small></div><div><div>ACREDITACIÓN<br/>INSTITUCIONAL<br/>DE ALTA CALIDAD<br/>MULTICAMPUS<br/><small>EN ACCIÓN HASTA EL 30 DE AGOSTO DE 2023</small></div></div></div> |                                |           |                 | Elaboró:<br>Ing. Edgar Hermida Rojas |                                                                   |  |

ESTUDIO PATOLOGICO RESERVA DE LOS LAGOS

| FICHA TECNICA   |                                |              |                                                                   |
|-----------------|--------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------|
| Materia :       | Historia Clínica y Diagnóstico | Paciente     | Conjunto residencial Reserva de los Lagos                         |
| Profesor (a):   | Arq. Liliana Patiño León       | Dirección    | Calle 4 entre las carreras 3 Este y 4 Este en el barrio Los Lagos |
| Fecha           | abril - diciembre 2023         | Departamento | Huila                                                             |
| Tipo de ficha   | INFORMACION PREVIA             | Municipio    | Pitalito                                                          |
| Número de ficha | 2                              | de           | 21                                                                |

**DESCRIPCION GENERAL DEL PACIENTE**

El edificio reserva de los lagos es una construcción ubicada en la ciudad de Pitalito huila cuyo uso es residencial, cuenta con dos bloques de 5 pisos cada uno y alberga 40 apartamentos por cada bloque, además, tiene un semisótano destinado a parqueaderos y bodegas pequeñas para almacenamiento de objetos. El edificio se compone de 2 bloques de 5 pisos y semisótano, en cada uno de los pisos se distribuyen 8 apartamentos, teniendo un total de 80 unidades de vivienda con su respectivo parqueadero ubicado en el semisótano.

| DATOS GENERALES DEL PACIENTE |                         |                               |   |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------------|---|
| Fecha de construcción        | 2013-2015               | APLICACION PATOLOGICA         |   |
| Fecha de estudio             | Abril - Junio 2023      | PEDIATRICA                    |   |
| Uso general                  | Residencial - comercial | GERIATRICA                    |   |
| Uso propuesto                | Residencial             | FORENSE                       |   |
| Sistema estructural          | Sistema de porticos     | PREVENTIVA                    | X |
| Normatividad                 | NSR-10                  | NUMERO DE ESTUDIO PATOLOGICOS |   |
| Importancia                  | N/A                     | 1                             |   |

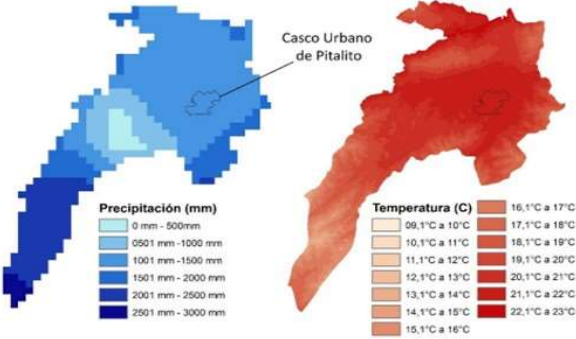
REGISTRO FOTOGRAFICO



|                                         |                                |              |                                                                   |
|-----------------------------------------|--------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------|
| ESTUDIO PATOLOGICO RESERVA DE LOS LAGOS |                                |              |                                                                   |
| FICHA TECNICA                           |                                |              |                                                                   |
| Materia :                               | Historia Clínica y Diagnóstico | Paciente     | Conjunto residencial Reserva de los Lagos                         |
| Profesor (a):                           | Arq. Liliana Patiño León       | Dirección    | Calle 4 entre las carreras 3 Este y 4 Este en el barrio Los Lagos |
| Fecha                                   | abril - diciembre 2023         | Departamento | Huila                                                             |
| Tipo de ficha                           | INFORMACION PREVIA             |              | Municipio                                                         |
| Número de ficha                         | 3                              | de           | 21                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| DATOS GENERALES DEL ENTORNO - MEDIO AMBIENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| <p>El municipio de Pitalito está ubicado al sur del Departamento del Huila, y hace parte de la gran región del Macizo Colombiano en Colombia, fuente hidrológica del país en donde nace el río Magdalena. El municipio tiene una extensión de 666 km2, y está conformado por 136 veredas distribuidas en los corregimientos de: Bruselas, La Laguna, Criollo, Chillarlo, Palmarito, Charguayaco, Guacacallo y Regueros . Sus tierras fértiles, su clima, sus paisajes y la oferta hídrica, lo hace un municipio privilegiado para la vida de sus pobladores.</p> |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| DATOS GENERALES DEL ENTORNO - TEMPERATURA Y PRECIPITACION ES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| <p>El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM) es la autoridad nacional que ha desarrollado los escenarios de cambios en la temperatura y precipitación en Colombia hasta el 2100, de acuerdo con la proyección de emisiones del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IDEAM et al., 2015). Durante el periodo de referencia entre 1976 y 2005, la precipitación promedio anual de Pitalito fue de 1400mm y la temperatura de 20°C (Figura 7). Según la Tercera Comunicación de Cambio Climático del IDEAM, el Huila tendrá un aumento en la temperatura de 0.8°C entre el 2011-2040, 1.4°C entre el 2041-2070, y 2.1°C entre el 2071-2100; y de precipitación del 17% entre el 2011-2040, 18% entre el 2041-2070 y 17% entre el 2071-2100, sobre el periodo de referencia. El sector agrícola se verá afectado por estos cambios, en particular el aumento de la precipitación, con brotes de enfermedades y plagas. En Pitalito, el aumento de temperatura será similar al del Huila, mientras que el aumento en precipitación será del 28%, 27% y 29% al 2040, 2070 y 2100, respectivamente.</p> |  |

| IMAGEN PRECIPITACION Y TEMPERATURA BASE 1976-2005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | EDIFICACIONES U OBRAS COLINDANTES |                  |                  |  |           |            |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                         |                       |                                |                     |                    |                    |             |     |             |        |                          |      |                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------|------------------|--|-----------|------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-------------|-----|-------------|--------|--------------------------|------|---------------------------|
|  <table><thead><tr><th colspan="2">Precipitación (mm)</th><th colspan="2">Temperatura (°C)</th></tr></thead><tbody><tr><td>1976-2005</td><td>900 - 1970</td><td>1976-2005</td><td>17.7 – 21.5</td></tr><tr><td>2011-2040</td><td>1070 - 2700</td><td>2011-2040</td><td>18.3 - 22.2</td></tr><tr><td>2041-2070</td><td>1060 - 2680</td><td>2041-2070</td><td>19.0 – 23.0</td></tr><tr><td>2071-2100</td><td>1080 - 2720</td><td>2071-2100</td><td>19.5 – 23.7</td></tr></tbody></table> | Precipitación (mm)                |                  | Temperatura (°C) |  | 1976-2005 | 900 - 1970 | 1976-2005 | 17.7 – 21.5 | 2011-2040 | 1070 - 2700 | 2011-2040 | 18.3 - 22.2 | 2041-2070 | 1060 - 2680 | 2041-2070 | 19.0 – 23.0 | 2071-2100 | 1080 - 2720 | 2071-2100 | 19.5 – 23.7 | <table><tr><td>Tipología</td><td>Viviendas residenciales</td></tr><tr><td>Fecha de construcción</td><td>entre las décadas de 1970-2000</td></tr><tr><td>Sistema estructural</td><td>Mamposteria simple</td></tr><tr><td>Tipos de fundación</td><td>Desconocido</td></tr><tr><td>Uso</td><td>Residencial</td></tr><tr><td>Altura</td><td>maximo 2 pisos 6m aprox.</td></tr><tr><td>Area</td><td>Area por planta de 120 m2</td></tr></table> | Tipología | Viviendas residenciales | Fecha de construcción | entre las décadas de 1970-2000 | Sistema estructural | Mamposteria simple | Tipos de fundación | Desconocido | Uso | Residencial | Altura | maximo 2 pisos 6m aprox. | Area | Area por planta de 120 m2 |
| Precipitación (mm)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                   | Temperatura (°C) |                  |  |           |            |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                         |                       |                                |                     |                    |                    |             |     |             |        |                          |      |                           |
| 1976-2005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 900 - 1970                        | 1976-2005        | 17.7 – 21.5      |  |           |            |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                         |                       |                                |                     |                    |                    |             |     |             |        |                          |      |                           |
| 2011-2040                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1070 - 2700                       | 2011-2040        | 18.3 - 22.2      |  |           |            |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                         |                       |                                |                     |                    |                    |             |     |             |        |                          |      |                           |
| 2041-2070                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1060 - 2680                       | 2041-2070        | 19.0 – 23.0      |  |           |            |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                         |                       |                                |                     |                    |                    |             |     |             |        |                          |      |                           |
| 2071-2100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1080 - 2720                       | 2071-2100        | 19.5 – 23.7      |  |           |            |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                         |                       |                                |                     |                    |                    |             |     |             |        |                          |      |                           |
| Tipología                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Viviendas residenciales           |                  |                  |  |           |            |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                         |                       |                                |                     |                    |                    |             |     |             |        |                          |      |                           |
| Fecha de construcción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | entre las décadas de 1970-2000    |                  |                  |  |           |            |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                         |                       |                                |                     |                    |                    |             |     |             |        |                          |      |                           |
| Sistema estructural                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Mamposteria simple                |                  |                  |  |           |            |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                         |                       |                                |                     |                    |                    |             |     |             |        |                          |      |                           |
| Tipos de fundación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Desconocido                       |                  |                  |  |           |            |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                         |                       |                                |                     |                    |                    |             |     |             |        |                          |      |                           |
| Uso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Residencial                       |                  |                  |  |           |            |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                         |                       |                                |                     |                    |                    |             |     |             |        |                          |      |                           |
| Altura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | maximo 2 pisos 6m aprox.          |                  |                  |  |           |            |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                         |                       |                                |                     |                    |                    |             |     |             |        |                          |      |                           |
| Area                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Area por planta de 120 m2         |                  |                  |  |           |            |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                         |                       |                                |                     |                    |                    |             |     |             |        |                          |      |                           |
| OBSERVACIONES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                   |                  |                  |  |           |            |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                         |                       |                                |                     |                    |                    |             |     |             |        |                          |      |                           |
| <p>Dentro de la documentación recolectada no se encuentra actas de vecindad realizadas previo a la obra ni posteriores, los vecinos mediante entrevista no declaran ninguna afectación de sus viviendas durante la construcción ni durante el uso del edificio.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |                  |                  |  |           |            |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |           |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                         |                       |                                |                     |                    |                    |             |     |             |        |                          |      |                           |

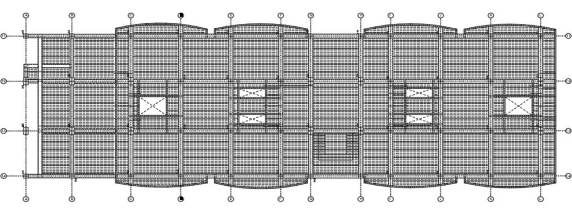
|                                                                                                                                                                         |                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|   | Elaboró:<br>Ing. Edgar Hermida Rojas |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|

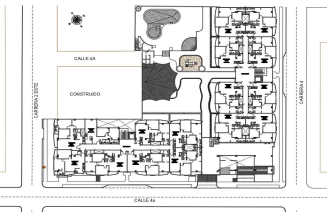
| ESTUDIO PATOLOGICO RESERVA DE LOS LAGOS |                                |    |    |  |                     |                                                                   |  |  |  |
|-----------------------------------------|--------------------------------|----|----|--|---------------------|-------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| FICHA TECNICA                           |                                |    |    |  |                     |                                                                   |  |  |  |
| <b>Materia :</b>                        | Historia Clínica y Diagnóstico |    |    |  | <b>Paciente</b>     | Conjunto residencial Reserva de los Lagos                         |  |  |  |
| <b>Profesor (a):</b>                    | Arq. Liliana Patiño León       |    |    |  | <b>Dirección</b>    | Calle 4 entre las carreras 3 Este y 4 Este en el barrio Los Lagos |  |  |  |
| <b>Fecha</b>                            | abril - diciembre 2023         |    |    |  | <b>Departamento</b> | Huila                                                             |  |  |  |
| <b>Tipo de ficha</b>                    | INFORMACION PREVIA             |    |    |  | <b>Municipio</b>    | Pitalito                                                          |  |  |  |
| <b>Número de ficha</b>                  | 4                              | de | 21 |  |                     |                                                                   |  |  |  |

| INFORMACION EXISTENTE  |    | DATOS ARQUITECTONICOS     |    | AREA TOTAL                                                   |        |
|------------------------|----|---------------------------|----|--------------------------------------------------------------|--------|
| Planos arquitectónicos | Si | No. de plantas            | 5  | Area construida (m2)                                         | 7593.8 |
| Planos estructurales   | Si | No. escaleras             | 3  | Area lote (M2)                                               | 3140   |
| Otros planos           | Si | No. ascensores            | 2  | <b>ESTADO GENERAL DE LA ESTRUCTURA</b>                       |        |
| Planos técnicos        | No | Restricciones municipales | No | El estado de la estructura es bueno y acorde a su edad y uso |        |
| Estudio de suelos      | No | Tipos de fachadas         | 2  |                                                              |        |

| PLANOS ESTRUCTURALES                                                              |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |

| PLANOS ARQUITECTONICOS                                                              |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |

| ESTADO GENERAL PATOLOGICO |                    |                          |                | INFORMACION SOBRE PROPIETARIOS      |                             |
|---------------------------|--------------------|--------------------------|----------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| Deformaciones             |                    |                          |                | Propietarios                        | Asamblea de propietarios    |
| Desplomes                 | Grietas            | Fisuras                  | Asentamientos  | Diseñador estructural               | Ing. Fernando Velazco       |
|                           |                    | x                        |                | Diseñador Arquitectónico            | Arq. Luciano Vasques Vargas |
| Humedades                 |                    |                          |                | Constructores                       | Construimos del Huila S.A   |
| Filtraciones              | Capilaridad        | Fugas                    |                |                                     |                             |
| x                         | x                  |                          |                |                                     |                             |
| Procesos químicos         |                    |                          |                |                                     |                             |
| Corrosión                 | Ataque de sulfatos | Carbonatación            |                |                                     |                             |
| x                         |                    |                          |                |                                     |                             |
| Manchas                   |                    |                          |                | <b>COMPOSICION DE LA ESTRUCTURA</b> |                             |
| humedades                 | Oxido              | Salas                    | Eflorescencias | CONCRETO                            | x                           |
| x                         | x                  | x                        | x              | ACERO                               | x                           |
| Superficie                |                    |                          |                | MAMPOSTERIA                         | x                           |
| Erosionada                | Degradada          | Irregular                |                | MADERA                              |                             |
|                           |                    |                          |                | MIXTA                               |                             |
| Movimientos               |                    |                          |                | OTROS                               |                             |
| Humedad                   | Vibración          | Variación de temperatura | Deformaciones  |                                     |                             |
|                           | x                  |                          |                |                                     |                             |
| Fisuras                   |                    |                          |                |                                     |                             |
| Grietas                   | Distribuidas       | Localizadas              | Generalizadas  |                                     |                             |
|                           |                    |                          | x              |                                     |                             |



**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS**  
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA  
VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES: 1704



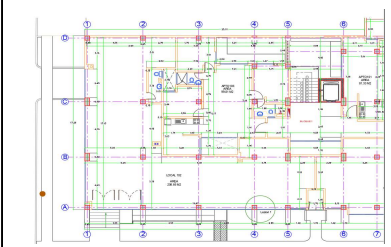
Elaboró:  
Ing. Edgar Hermida Rojas



|                                         |                                |    |    |
|-----------------------------------------|--------------------------------|----|----|
| ESTUDIO PATOLOGICO RESERVA DE LOS LAGOS |                                |    |    |
| FICHA TECNICA                           |                                |    |    |
| Materia :                               | Historia Clinica y Diagnostico |    |    |
| Profesor (a):                           | Arq. Uliana Patiño León        |    |    |
| Fecha                                   | abril - diciembre 2023         |    |    |
| Tipo de ficha                           | DIAGNOSTICO                    |    |    |
| Número de ficha                         | 6                              | de | 21 |

|              |                                                                   |
|--------------|-------------------------------------------------------------------|
| Paciente     | Conjunto residencial Reserva de los Lagos                         |
| Dirección    | Calle 4 entre las carreras 3 Este y 4 Este en el barrio Los Lagos |
| Departamento | Huila                                                             |
| Municipio    | Pitalito                                                          |

|                            |                                                                                                                               |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|---------------------------|----|----|----|----------------------------------------------------------------------------------|---|-------------|--------------|--|
| ID LESION                  | 1                                                                                                                             |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
| UBICACION DE LA LESION     | La lesión se ubica en el primer piso del Bloque A, sobre el muro de fachada del eje horizontal A entre ejes verticales 4 y 5. |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
| DESCRIPCION DE LA LESION   | Lesión física de humedad por capilaridad generando daños en acabados.                                                         |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
| CUADRO GENERAL DE LESIONES |                                                                                                                               | TIPO DE LESION |            | CALIFICACION DE LA LESION |    |    |    | CAUSAS DIRECTAS                                                                  |   | DIAGNOSTICO | LOCALIZACION |  |
|                            |                                                                                                                               | Primaria       | Secundaria | Lv                        | Md | Sv | Gv |                                                                                  |   |             |              |  |
| FISICAS                    | De obra                                                                                                                       |                |            |                           |    |    |    | Agentes atmosfericos (Lluvia, viento, heladas, cambios térmicos, contaminación). | x |             |              |  |
|                            | Capilar                                                                                                                       | x              |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
|                            | Filtración                                                                                                                    |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
|                            | Condensación                                                                                                                  |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
|                            | Accidental                                                                                                                    |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
|                            | Deposito                                                                                                                      |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
| MECANICAS                  | Lavado diferencial                                                                                                            |                |            |                           |    |    |    | Sismo                                                                            |   |             |              |  |
|                            | Erosión                                                                                                                       |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
|                            | Atmosférica                                                                                                                   |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
| QUIMICAS BIOLOGICAS        | Grietas                                                                                                                       |                |            |                           |    |    |    | Contaminación ambiental                                                          |   |             |              |  |
|                            | De carga                                                                                                                      |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
|                            | Dilatación / Contracción                                                                                                      |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
| LESIONES PREVIAS           | Figuras                                                                                                                       |                |            |                           |    |    |    | Sales solubles                                                                   |   |             |              |  |
|                            | Soporte                                                                                                                       |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
|                            | Organismos                                                                                                                    |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
| OTROS                      | Acabados                                                                                                                      |                |            |                           |    |    |    | Humedades                                                                        |   |             |              |  |
|                            | Desprendimientos                                                                                                              |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
|                            | Acabado continuo                                                                                                              |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
| OTROS                      | Acabado por elemento                                                                                                          |                |            |                           |    |    |    | Deformaciones                                                                    |   |             |              |  |
|                            | Erosión                                                                                                                       |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
|                            | Mecánica                                                                                                                      |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
| OTROS                      | Eflorescencias                                                                                                                |                |            |                           |    |    |    | Gritas y Figuras                                                                 |   |             |              |  |
|                            | Oxidación                                                                                                                     |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
|                            | Corrosión                                                                                                                     |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
| OTROS                      | Por oxidación                                                                                                                 |                |            |                           |    |    |    | Desprendimientos                                                                 |   |             |              |  |
|                            | Por inmersión                                                                                                                 |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
|                            | Por alreacción diferencial                                                                                                    |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
| OTROS                      | Por par galvánico                                                                                                             |                |            |                           |    |    |    | Corrosiones                                                                      |   |             |              |  |
|                            | Intergranular                                                                                                                 |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
|                            | Organismos                                                                                                                    |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
| OTROS                      | Animales                                                                                                                      |                |            |                           |    |    |    | Organismos                                                                       |   |             |              |  |
|                            | Vegetales                                                                                                                     |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
|                            | Erosión                                                                                                                       |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
| OTROS                      | Química                                                                                                                       |                |            |                           |    |    |    | Falta de mantenimiento                                                           | x |             |              |  |
|                            |                                                                                                                               |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |
|                            |                                                                                                                               |                |            |                           |    |    |    |                                                                                  |   |             |              |  |



|            |   |
|------------|---|
| 10. LESSON | 3 |
|------------|---|

|                          |                                                                                                          |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DESCRIPCION DE LA LESION | la lesión se ubica en algunas puertas y ventanas de carpintería metálica a lo largo de todo el edificio. |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

[illegible][illegible][illegible]

|   |  |            |  |  |  |           |             |  |  |  |  |
|---|--|------------|--|--|--|-----------|-------------|--|--|--|--|
| C |  | Accidental |  |  |  | MECANICAS | Nozamientos |  |  |  |  |
|   |  | Suciedad   |  |  |  |           | Sobrecarga  |  |  |  |  |

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

|  |                       |  |  |  |  |  |  |
|--|-----------------------|--|--|--|--|--|--|
|  | <u>Eflorescencias</u> |  |  |  |  |  |  |
|--|-----------------------|--|--|--|--|--|--|

[illegible][illegible]

|  |   |               |  |  |  |           |  |              |  |
|--|---|---------------|--|--|--|-----------|--|--------------|--|
|  | 6 | Intergranular |  |  |  | Ejecución |  | INTERVENCIÓN |  |
|--|---|---------------|--|--|--|-----------|--|--------------|--|

|   |   |          |  |  |  |  |  |  |       |                           |  |  |
|---|---|----------|--|--|--|--|--|--|-------|---------------------------|--|--|
| A | C | Animales |  |  |  |  |  |  | OTROS | Mala calidad del material |  |  |
|---|---|----------|--|--|--|--|--|--|-------|---------------------------|--|--|

|                |  |  |  |  |  |  |                        |   |
|----------------|--|--|--|--|--|--|------------------------|---|
| <u>Erosión</u> |  |  |  |  |  |  | Falta de mantenimiento | x |
|----------------|--|--|--|--|--|--|------------------------|---|

\_\_\_\_\_

[illegible]

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

ESTUDIO PATOLOGICO RESERVA DE LOS LAGOS

Materia :

Historia Clinica y Diagnóstico

Profesor (a):

Arq. Liliana Patiño León

Fecha

abril - diciembre 2023

Tipo de ficha

DIAGNOSTICO

Número de ficha

8

de

21

Paciente

Conjunto residencial Reserva de los Lagos

Dirección

Calle 4 entre las carreras 3 Este y 4 Este en el barrio Los Lagos

Departamento

Huila

Municipio

Pitalito

ID LESION

3

UBICACION DE LA LESION

La lesión se encuentra localizada en la carpintería metálica del semisótano.

DESCRIPCION DE LA LESION

Lesión química de corrosión

CUADRO GENERAL DE LESIONES

TIPO DE LESION

PRIMARIA

SECUNDARIA

De obra

Capilar

Filtración

Condensación

Accidental

Deposito

Lavado diferencial

Atmosférica

Grietas

De carga

Dilatación / Contracción

Fisuras

Soporte

Acabados

Desprendimientos

Acabado continuo

Acabado por elemento

Erosión

Mecánica

Eflorescencias

Oxidación

Corrosión

Por oxidación

Por inmersión

Por alreacción diferencial

Por par galvánico

Intergranular

Organismos

Animales

Vegetales

Erosión

Química

CALIFICACION DE LA LESION

Lv

Md

Sv

Gv

CAUSAS DIRECTAS

FISICAS

Agentes atmosfericos (Lluvia, viento, heladas, cambios térmicos, contaminación).

Sismo

Empuje

Impactos

MECANICAS

Rozamientos

Sobrecarga

Perdida de la capacidad portante

Asentamiento del terreno

Incompatibilidad de materiales

Perdida de adherencia

Contaminación ambiental

QUIMICAS

Humedad

Sales solubles

Agresiones de animales

BIOLOGICAS

Organismos

Humedades

DEFORMACIONES

Deformaciones

Gritas y Fisuras

Desprendimientos

Corrosiones

Organismos

LESIONES PREVIAS

Humedad

Sales solubles

Agresiones de animales

Organismos

Humedades

Deformaciones

Gritas y Fisuras

Desprendimientos

Corrosiones

Organismos

DIAGNOSTICO

AGRAVANTES POSIBLE

PREVENSION

INTERVENCION

LOCALIZACION

REGISTRO FOTOGRAFICO

ESTUDIO PATOLOGICO RESERVA DE LOS LAGOS

FICHA TECNICA

Materia:

Historia Clínica y Diagnóstico

Profesor (a):

Arq. Liliana Patiño León

Fecha:

abril - diciembre 2023

Tipo de ficha:

DIAGNOSTICO

Número de ficha

9

de

21

Paciente

Conjunto residencial Reserva de los Lagos

Dirección

Calle 4 entre las carreras 3 Este y 4 Este en el barrio Los Lagos

Departamento

Huila

Municipio

Pitalito

4.1

Se encuentran lesiones indirectas en elementos de la estructura que corresponden a malos procesos contractivos del proyecto, estas lesiones han sido cubiertas con mortero para evitar la exposición de los aceros.

Las lesiones se encuentran ubicadas a lo largo de toda la estructura, principalmente en la zona del semisótano.

CUADRO GENERAL DE LESIONES

TIPO DE LESION

Primaria

Secundaria

Humedad

De obra

Capilar

Filtración

Condensación

Accidental

Suciedad

Deposito

Lavado diferencial

Erosión

Atmosférica

Grietas

De carga

Dilatación / Contracción

Fisuras

Soporte

Acabados

Desprendimientos

Acabado continuo

Acabado por elemento

Erosión

Mecánica

x

Ellorescencias

Oxidación

Corrosión

Por oxidación

Por inmersión

Por alreacción diferencial

Por par galvánico

Intergranular

Organismos

Animales

Vegetales

Erosión

Química

CAUSAS DIRECTAS

DIAGNOSTICO

AGRAVANTES POSIBLE

PREVENSION

INTERVENCION

FISICAS

Agentes atmosfericos (Lluvia, viento, heladas, cambios térmicos, contaminación).

Sismo

Empuje

Impactos

MECANICAS

Rozamientos

Sobrecarga

Perdida de la capacidad portante

Asentamiento del terreno

Incompatibilidad de materiales

Perdida de adherencia

QUIMICAS BIOLOGICAS

Contaminación ambiental

Humedad

Sales solubles

Agresiones de animales

Organismos

Humedades

Deformaciones

Gritas y Fisuras

Desprendimientos

Corrosiones

Organismos

LESIONES PREVIAS

CAUSAS INDIRECTAS

PROYECTO

Deficiente concepción de proyecto

Elección de técnica constructiva

Diseño constructivo

Cambio de Especificaciones

Ejecución

OTROS

Defectos de fabricacion del material

Mala calidad del material

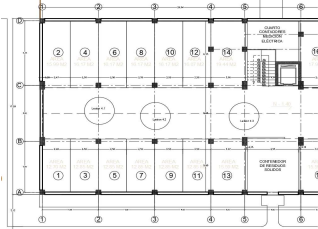
Intervenciones inapropiadas

Falta de mantenimiento

LOCALIZACION



REGISTRO FOTOGRAFICO



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Elaboró:

Ing. Edgar Hermida Rojas

|                          |                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID LESION                | 4.2                                                                                                                                                                                                                 |
| UBICACION DE LA LESION   | Se encuentran lesiones indirectas en elementos de la estructura que corresponden a malos procesos contractivos del proyecto, estas lesiones han sido cubiertas con mortero para evitar la exposición de los aceros. |
| DESCRIPCION DE LA LESION | Las lesiones se encuentran ubicadas a lo largo de toda la estructura, principalmente en la zona del semisótano.                                                                                                     |


**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS**  
 PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA  
UNIVERSITAS SANTI THOMAE




| FICHA TÉCNICA   |                                |  |    |  |    |  |  |  |  |
|-----------------|--------------------------------|--|----|--|----|--|--|--|--|
| Materia :       | Historia Clínica y Diagnóstico |  |    |  |    |  |  |  |  |
| Profesor (a):   | Arq. Liliana Patiño León       |  |    |  |    |  |  |  |  |
| Fecha           | abril - diciembre 2023         |  |    |  |    |  |  |  |  |
| Tipo de ficha   | DIAGNOSTICO                    |  |    |  |    |  |  |  |  |
| Número de ficha | 12                             |  | de |  | 21 |  |  |  |  |

|              |                                                                   |
|--------------|-------------------------------------------------------------------|
| Paciente     | Conjunto residencial Reserva de los Lagos                         |
| Dirección    | Calle 4 entre las carreras 3 Este y 4 Este en el barrio Los Lagos |
| Departamento | Huila                                                             |
| Municipio    | Pitalito                                                          |

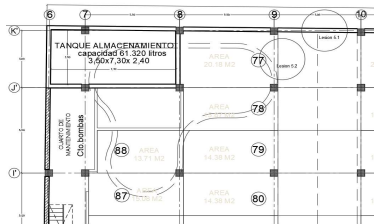
| ID LESION                  |                                      | 4.4                                                                                                                                                                                                                 |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------|----|----|----|-----------------|--|--|--|-------------|--|--------------|--|--|--|--|--|--|--|
| UBICACION DE LA LESION     |                                      | Se encuentran lesiones indirectas en elementos de la estructura que corresponden a malos procesos contractivos del proyecto, estas lesiones han sido cubiertas con mortero para evitar la exposición de los aceros. |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
| DESCRIPCION DE LA LESION   |                                      | Las lesiones se encuentran ubicadas a lo largo de toda la estructura, principalmente en la zona del semisótano.                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
| CUADRO GENERAL DE LESIONES |                                      | TIPO DE LESION                                                                                                                                                                                                      |            | CALIFICACION DE LA LESION |    |    |    | CAUSAS DIRECTAS |  |  |  | DIAGNOSTICO |  | LOCALIZACION |  |  |  |  |  |  |  |
|                            |                                      | Primaria                                                                                                                                                                                                            | Secundaria | Lv                        | Md | Sv | Gv |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
| FISICAS                    | Humedad                              |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | De obra                              |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Capilar                              |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Filtración                           |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Condensación                         |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Accidental                           |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Suciedad                             |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Deposito                             |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Lavado diferencial                   |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Erosión                              |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
| MECANICAS                  | Atmosférica                          |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Grietas                              |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | De carga                             |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Dilatación / Contracción             |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Fisuras                              |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Soporte                              |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Acabados                             |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Desprendimientos                     |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Acabado continuo                     |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Acabado por elemento                 | x                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
| QUIMICAS BIOLOGICAS        | Erosión                              |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Mecánica                             |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Eflorescencias                       |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Oxidación                            |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Corrosión                            |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Por oxidación                        |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Por inmersión                        |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Por alreacción diferencial           |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Por par galvánico                    |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Intergranular                        |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
| LESIONES PREVIAS           | Organismos                           |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Animales                             |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Vegetales                            |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Erosión                              |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Química                              |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Proyecto                             |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Otros                                |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Deficiente concepción de proyecto    |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Elección de técnica constructiva     |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Diseño constructivo                  |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
| CAUSAS INDIRECTAS          | Cambio de Especificaciones           |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Ejecución                            |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Defectos de fabricación del material |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Mala calidad del material            |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Intervenciones inapropiadas          |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Falta de mantenimiento               |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Intervención                         |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Proyecto                             |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Otros                                |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |
|                            | Deficiente concepción de proyecto    |                                                                                                                                                                                                                     |            |                           |    |    |    |                 |  |  |  |             |  |              |  |  |  |  |  |  |  |

| FICHA TÉCNICA   |                                |  |    |  |    |  |  |  |  |
|-----------------|--------------------------------|--|----|--|----|--|--|--|--|
| Materia :       | Historia Clínica y Diagnóstico |  |    |  |    |  |  |  |  |
| Profesor (a):   | Arq. Liliana Patiño León       |  |    |  |    |  |  |  |  |
| Fecha           | abril - diciembre 2023         |  |    |  |    |  |  |  |  |
| Tipo de ficha   | DIAGNOSTICO                    |  |    |  |    |  |  |  |  |
| Número de ficha | 13                             |  | de |  | 21 |  |  |  |  |

|              |                                                                   |
|--------------|-------------------------------------------------------------------|
| Paciente     | Conjunto residencial Reserva de los Lagos                         |
| Dirección    | Calle 4 entre las carreras 3 Este y 4 Este en el barrio Los Lagos |
| Departamento | Huila                                                             |
| Municipio    | Pitalito                                                          |

| ID LESION                  | 4.5                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UBICACION DE LA LESION     | Se encuentran lesiones indirectas en elementos de la estructura que corresponden a malos procesos contractivos del proyecto, estas lesiones han sido cubiertas con mortero para evitar la exposición de los aceros. |
| DESCRIPCION DE LA LESION   | Las lesiones se encuentran ubicadas a lo largo de toda la estructura, principalmente en la zona del semisótano.                                                                                                     |
| CUADRO GENERAL DE LESIONES | TIPO DE LESION<br>Primaria Secundaria                                                                                                                                                                               |
| FISICAS                    | CALIFICACION DE LA LESION<br>Lv Md Sv Gv                                                                                                                                                                            |
| MECANICAS                  | CAUSAS DIRECTAS                                                                                                                                                                                                     |
| QUIMICAS BIOLOGICAS        | DIAGNOSTICO                                                                                                                                                                                                         |
| LESIONES PREVIAS           | AGRAVANTES POSIBLE                                                                                                                                                                                                  |
|                            | PREVENCIÓN                                                                                                                                                                                                          |
|                            | INTERVENCIÓN                                                                                                                                                                                                        |
|                            | LOCALIZACIÓN                                                                                                                                                                                                        |
|                            | REGISTRO FOTOGRÁFICO                                                                                                                                                                                                |

| ESTUDIO PATOLOGICO RESERVA DE LOS LAGOS |  |                                |    |  |    |              |  |                                                                   |  |
|-----------------------------------------|--|--------------------------------|----|--|----|--------------|--|-------------------------------------------------------------------|--|
| FICHA TECNICA                           |  |                                |    |  |    |              |  |                                                                   |  |
| Materia:                                |  | Historia Clínica y Diagnóstico |    |  |    |              |  |                                                                   |  |
| Profesor (a):                           |  | Arq. Liliana Patiño León       |    |  |    |              |  |                                                                   |  |
| Fecha:                                  |  | abril - diciembre 2023         |    |  |    |              |  |                                                                   |  |
| Tipo de ficha:                          |  | DIAGNOSTICO                    |    |  |    |              |  |                                                                   |  |
| Número de ficha:                        |  | 14                             | de |  | 21 |              |  |                                                                   |  |
|                                         |  |                                |    |  |    | Paciente     |  | Conjunto residencial Reserva de los Lagos                         |  |
|                                         |  |                                |    |  |    | Dirección    |  | Calle 4 entre las carreras 3 Este y 4 Este en el barrio Los Lagos |  |
|                                         |  |                                |    |  |    | Departamento |  | Huila                                                             |  |
|                                         |  |                                |    |  |    | Municipio    |  | Pitalito                                                          |  |

|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    |                                                                                  |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|----------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------|----|----|----|----------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|-------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| ID LESION                  |  | 5.1                                                                                                                                                                                                                                                               |            |                           |    |    |    |                                                                                  |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
| UBICACION DE LA LESION     |  | Existen lesiones químicas tipo eflorescencias.                                                                                                                                                                                                                    |            |                           |    |    |    |                                                                                  |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
| DESCRIPCION DE LA LESION   |  | Las lesiones se encuentran ubicadas en la zona de influencia del tanque de almacenamiento de agua y de la piscina afectando los muros de contención y estructura del edificio, todo esto en el semisótano, entre los ejes horizontales 1 y K' y verticales 6 y 10 |            |                           |    |    |    |                                                                                  |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
| CUADRO GENERAL DE LESIONES |  | TIPO DE LESION                                                                                                                                                                                                                                                    |            | CALIFICACION DE LA LESION |    |    |    | CAUSAS DIRECTAS                                                                  |  |  |  | DIAGNOSTICO |  | LOCALIZACION                                                                        |  |  |  |  |  |
|                            |  | Primaria                                                                                                                                                                                                                                                          | Secundaria | Lv                        | Md | Sv | Gv |                                                                                  |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
| FISICAS                    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Agentes atmosfericos (Lluvia, viento, heladas, cambios térmicos, contaminación). |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |
| MECANICAS                  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Sismo                                                                            |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Empuje                                                                           |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Impactos                                                                         |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Rozamientos                                                                      |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
| QUIMICAS                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Sobrecarga                                                                       |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Perdida de la capacidad portante                                                 |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Asentamiento del terreno                                                         |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Incompatibilidad de materiales                                                   |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Perdida de adherencia                                                            |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
| LESIONES PREVIAS           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Contaminación ambiental                                                          |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Humedad                                                                          |  |  |  | x           |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Sales solubles                                                                   |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Agresiones de animales                                                           |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Organismos                                                                       |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Humedades                                                                        |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Deformaciones                                                                    |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Gritas y Fisuras                                                                 |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Desprendimientos                                                                 |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Corrosiones                                                                      |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Organismos                                                                       |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
| CAUSAS INDIRECTAS          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    |                                                                                  |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
| PROYECTO                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Deficiente concepción de proyecto                                                |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Elección de técnica constructiva                                                 |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Diseño constructivo                                                              |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Cambio de Especificaciones                                                       |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Ejecución                                                                        |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
| OTROS                      |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Defectos de fabricación del material                                             |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Mala calidad del material                                                        |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Intervenciones inapropiadas                                                      |  |  |  |             |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |
|                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |    |    |    | Falta de mantenimiento                                                           |  |  |  | x           |  |                                                                                     |  |  |  |  |  |

| ESTUDIO PATOLOGICO RESERVA DE LOS LAGOS |  |                                |    |  |    |              |  |                                                                   |  |
|-----------------------------------------|--|--------------------------------|----|--|----|--------------|--|-------------------------------------------------------------------|--|
| FICHA TECNICA                           |  |                                |    |  |    |              |  |                                                                   |  |
| Materia:                                |  | Historia Clínica y Diagnóstico |    |  |    |              |  |                                                                   |  |
| Profesor (a):                           |  | Arq. Liliana Patiño León       |    |  |    |              |  |                                                                   |  |
| Fecha:                                  |  | abril - diciembre 2023         |    |  |    |              |  |                                                                   |  |
| Tipo de ficha:                          |  | DIAGNOSTICO                    |    |  |    |              |  |                                                                   |  |
| Número de ficha:                        |  | 15                             | de |  | 21 |              |  |                                                                   |  |
|                                         |  |                                |    |  |    | Paciente     |  | Conjunto residencial Reserva de los Lagos                         |  |
|                                         |  |                                |    |  |    | Dirección    |  | Calle 4 entre las carreras 3 Este y 4 Este en el barrio Los Lagos |  |
|                                         |  |                                |    |  |    | Departamento |  | Huila                                                             |  |
|                                         |  |                                |    |  |    | Municipio    |  | Pitalito                                                          |  |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|---------------------------|----|----|----|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|
| ID LESION                  | 5.2                                                                                                                                                                                                                                                               |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
| UBICACION DE LA LESION     | Existen lesiones químicas tipo eflorescencias.                                                                                                                                                                                                                    |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
| DESCRIPCION DE LA LESION   | Las lesiones se encuentran ubicadas en la zona de influencia del tanque de almacenamiento de agua y de la piscina afectando los muros de contención y estructura del edificio, todo esto en el semisótano, entre los ejes horizontales 1 y K' y verticales 6 y 10 |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
| CUADRO GENERAL DE LESIONES |                                                                                                                                                                                                                                                                   | TIPO DE LESION |            | CALIFICACION DE LA LESION |    |    |    | CAUSAS DIRECTAS |                                                                                  | DIAGNOSTICO | LOCALIZACION       |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   | Primaria       | Secundaria | Lv                        | Md | Sv | Gv |                 |                                                                                  |             |                    |
| FISICAS                    | Humedad                                                                                                                                                                                                                                                           |                |            |                           |    |    |    |                 | Agentes atmosfericos (Lluvia, viento, heladas, cambios térmicos, contaminación). |             |                    |
|                            | De obra                                                                                                                                                                                                                                                           |                |            |                           |    |    |    |                 | Sismo                                                                            |             |                    |
|                            | Capilar                                                                                                                                                                                                                                                           |                |            |                           |    |    |    |                 | Empuje                                                                           |             |                    |
|                            | Filtración                                                                                                                                                                                                                                                        |                |            |                           |    |    |    |                 | Impactos                                                                         |             |                    |
|                            | Condensación                                                                                                                                                                                                                                                      |                |            |                           |    |    |    |                 | Rozamientos                                                                      |             |                    |
|                            | Accidental                                                                                                                                                                                                                                                        |                |            |                           |    |    |    |                 | Sobrecarga                                                                       |             |                    |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |            |                           |    |    |    |                 | Perdida de la capacidad portante                                                 |             |                    |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |            |                           |    |    |    |                 | Asentamiento del terreno                                                         |             |                    |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |            |                           |    |    |    |                 | Incompatibilidad de materiales                                                   |             |                    |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |            |                           |    |    |    |                 | Perdida de adherencia                                                            |             |                    |
| MECANICAS                  | Suciedad                                                                                                                                                                                                                                                          |                |            |                           |    |    |    |                 | Contaminación ambiental                                                          |             | AGRAVANTES POSIBLE |
|                            | Deposito                                                                                                                                                                                                                                                          |                |            |                           |    |    |    |                 | Humedad                                                                          | x           |                    |
|                            | Lavado diferencial                                                                                                                                                                                                                                                |                |            |                           |    |    |    |                 | Sales solubles                                                                   |             |                    |
|                            | Erosión                                                                                                                                                                                                                                                           |                |            |                           |    |    |    |                 | Agresiones de animales                                                           |             |                    |
|                            | Atmosférica                                                                                                                                                                                                                                                       |                |            |                           |    |    |    |                 | Organismos                                                                       |             |                    |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |            |                           |    |    |    |                 | Humedades                                                                        |             |                    |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |            |                           |    |    |    |                 | Deformaciones                                                                    |             |                    |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |            |                           |    |    |    |                 | Gritas y Fisuras                                                                 |             |                    |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |            |                           |    |    |    |                 | Desprendimientos                                                                 |             |                    |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |            |                           |    |    |    |                 | Corrosiones                                                                      |             |                    |
| QUIMICAS BIOLOGICAS        | Grietas                                                                                                                                                                                                                                                           |                |            |                           |    |    |    |                 | Organismos                                                                       |             | PREVENSION         |
|                            | De carga                                                                                                                                                                                                                                                          |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            | Dilatación / Contracción                                                                                                                                                                                                                                          |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            | Fisuras                                                                                                                                                                                                                                                           |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            | Soporte                                                                                                                                                                                                                                                           |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            | Acabados                                                                                                                                                                                                                                                          |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            | Desprendimientos                                                                                                                                                                                                                                                  |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            | Acabado continuo                                                                                                                                                                                                                                                  |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            | Acabado por elemento                                                                                                                                                                                                                                              |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            | Erosión                                                                                                                                                                                                                                                           |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
| LESIONES PREVIAS           | Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                          |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             | INTERVENCION       |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
| CAUSAS INDIRECTAS          |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
| PROYECTO                   | Deficiente concepción de proyecto                                                                                                                                                                                                                                 |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            | Elección de técnica constructiva                                                                                                                                                                                                                                  |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            | Diseño constructivo                                                                                                                                                                                                                                               |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            | Cambio de Especificaciones                                                                                                                                                                                                                                        |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
| OTROS                      | Ejecución                                                                                                                                                                                                                                                         |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            | Defectos de fabricación del material                                                                                                                                                                                                                              |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            | Mala calidad del material                                                                                                                                                                                                                                         |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            | Intervenciones inapropiadas                                                                                                                                                                                                                                       |                |            |                           |    |    |    |                 |                                                                                  |             |                    |
|                            | Falta de mantenimiento                                                                                                                                                                                                                                            |                |            |                           |    |    |    | x               |                                                                                  |             |                    |



ESTUDIO PATOLOGICO RESERVA DE LOS LAGOS

FICHA TECNICA

Materia:

Historia Clínica y Diagnóstico

Profesor (a):

Arq. Liliana Patiño León

Fecha:

abril - diciembre 2023

Tipo de ficha:

DIAGNOSTICO

Número de ficha:

16

de

21

Paciente

Conjunto residencial Reserva de los Lagos

Dirección

Calle 4 entre las carreras 3 Este y 4 Este en el barrio Los Lagos

Departamento

Huila

Municipio

Pitalito

ID LESION

6.1

UBICACION DE LA LESION

Se encuentran humedades por filtración y capilaridad repartidas en el muro de contención del semisótano.

DESCRIPCION DE LA LESION

Se localizan en el muro de contención de semisótano del eje vertical 14 y del eje horizontal 1.

CUADRO GENERAL DE LESIONES

TIPO DE LESION

Primaria

Secundaria

Humedad

De obra

F

Capilar

I

Filtración

S

Condensación

I

Accidental

A

Deposito

S

Lavado diferencial

Erosión

Atmosférica

Grutas

De carga

M

Dilatación / Contracción

E

Fisuras

C

Soporte

A

Acabados

N

Desprendimientos

I

Acabado continuo

C

Acabado por elemento

A

Erosión

S

Mecánica

CALIFICACION DE LA LESION

Lv

Md

Sv

Gv

Humedad

De obra

F

Capilar

I

Filtración

S

Condensación

I

Accidental

A

Deposito

S

Lavado diferencial

Erosión

Atmosférica

Grutas

De carga

M

Dilatación / Contracción

E

Fisuras

C

Soporte

A

Acabados

N

Desprendimientos

I

Acabado continuo

C

Acabado por elemento

A

Erosión

S

Mecánica

CAUSAS DIRECTAS

FISICAS

Agentes atmosfericos (Lluvia, viento, heladas, cambios térmicos, contaminación).

Sismo

Empuje

Impactos

MECANICAS

Rozamientos

Sobrecarga

Perdida de la capacidad portante

Asentamiento del terreno

Incompatibilidad de materiales

Perdida de adherencia

QUIMICAS BIOLOGICAS

Contaminación ambiental

Humedad

Sales solubles

Agresiones de animales

Organismos

Humedades

Deformaciones

Gritas y Fisuras

Desprendimientos

Corrosiones

Organismos

LESIONES PREVIAS

CAUSAS INDIRECTAS

PROYECTO

Deficiente concepción de proyecto

Elección de técnica constructiva

Diseño constructivo

Cambio de Especificaciones

Ejecución

OTROS

Defectos de fabricacion del material

Mala calidad del material

Intervenciones inapropiadas

Falta de mantenimiento

DIAGNOSTICO

AGRAVANTES POSIBLE

PREVENSION

INTERVENCION

LOCALIZACION

Muros del semisótano

REGISTRO FOTOGRAFICO



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

BOGOTÁ, COLOMBIA - 1955

Elaboró:

Ing. Edgar Hermida Rojas

ESTUDIO PATOLOGICO RESERVA DE LOS LAGOS

FICHA TECNICA

Materia:

Historia Clínica y Diagnóstico

Profesor (a):

Arq. Liliana Patiño León

Fecha:

abril - diciembre 2023

Tipo de ficha:

DIAGNOSTICO

Número de ficha:

17

de

21

Paciente

Conjunto residencial Reserva de los Lagos

Dirección

Calle 4 entre las carreras 3 Este y 4 Este en el barrio Los Lagos

Departamento

Huila

Municipio

Pitalito

ID LESION

6.2

UBICACION DE LA LESION

Se encuentran humedades por filtración y capilaridad repartidas en el muro de contención del semisótano.

DESCRIPCION DE LA LESION

Se localizan en el muro de contención de semisótano del eje vertical 14 y del eje horizontal 1.

CUADRO GENERAL DE LESIONES

TIPO DE LESION

Primaria

Secundaria

Humedad

De obra

F

Capilar

I

Filtración

S

Condensación

I

Accidental

A

Deposito

S

Lavado diferencial

Erosión

Atmosférica

TIPO DE LESION

Primaria

Secundaria

Humedad

De obra

F

Capilar

I

Filtración

S

Condensación

I

Accidental

A

Deposito

S

Lavado diferencial

Erosión

Atmosférica

CALIFICACION DE LA LESION

Lv

Md

Sv

Gv

Humedad

De obra

F

Capilar

I

Filtración

S

Condensación

I

Accidental

A

Deposito

S

Lavado diferencial

Erosión

Atmosférica

Humedad

De obra

F

Capilar

I

Filtración

S

Condensación

I

Accidental

A

Deposito

S

Lavado diferencial

Erosión

Atmosférica

CAUSAS DIRECTAS

FISICAS

Agentes atmosfericos (Lluvia, viento, heladas, cambios térmicos, contaminación).

Sismo

Empuje

Impactos

MECANICAS

Rozamientos

Sobrecarga

Perdida de la capacidad portante

Asentamiento del terreno

Incompatibilidad de materiales

Perdida de adherencia

QUIMICAS BIOLOGICAS

Contaminación ambiental

Humedad

Sales solubles

Agresiones de animales

Organismos

Humedades

Deformaciones

Gritas y Fisuras

Desprendimientos

Corrosiones

Organismos

LESIONES PREVIAS

Humedad

Sales solubles

Agresiones de animales

Organismos

Humedades

Deformaciones

Gritas y Fisuras

Desprendimientos

Corrosiones

Organismos

CAUSAS INDIRECTAS

PROYECTO

Deficiente concepción de proyecto

Elección de técnica constructiva

Diseño constructivo

Cambio de Especificaciones

Ejecución

OTROS

Defectos de fabricacion del material

Mala calidad del material

Intervenciones inapropiadas

Falta de mantenimiento

DIAGNOSTICO

AGRAVANTES POSIBLE

PREVENSION

INTERVENCION

LOCALIZACION

Muros del semisótano

REGISTRO FOTOGRAFICO



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Elaboró:

Ing. Edgar Hermida Rojas

|                          |                                                                                                          |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID LESION                | 6.3                                                                                                      |
| UBICACION DE LA LESION   | Se encuentran humedades por filtración y capilaridad repartidas en el muro de contención del semisótano. |
| DESCRIPCION DE LA LESION | Se localizan en el muro de contención de semisótano del eje vertical 14 y del eje horizontal 1.          |


**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS**  
 PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA  
UNIVERSITY OF SAINT THOMAS

ESTUDIO PATOLOGICO RESERVA DE LOS LAGOS

FICHA TECNICA

Materia:

Historia Clínica y Diagnóstico

Profesor (a):

Arq. Liliana Patiño León

Fecha:

abril - diciembre 2023

Tipo de ficha:

DIAGNOSTICO

Número de ficha:

19

de

21

Paciente

Conjunto residencial Reserva de los Lagos

Dirección

Calle 4 entre las carreras 3 Este y 4 Este en el barrio Los Lagos

Departamento

Huila

Municipio

Pitalito

ID LESION

6.4

UBICACION DE LA LESION

Se encuentran humedades por filtración y capilaridad repartidas en el muro de contención del semisótano.

DESCRIPCION DE LA LESION

Se localizan en el muro de contención de semisótano del eje vertical 14 y del eje horizontal 1.

CUADRO GENERAL DE LESIONES

TIPO DE LESION

Primaria

Secundaria

Humedad

De obra

F

Capilar

I

Filtración

S

Condensación

I

Accidental

A

Deposito

S

Lavado diferencial

Erosión

Atmosférica

Grutas

De carga

M

Dilatación / Contracción

E

Fisuras

C

Soporte

A

Acabados

N

Desprendimientos

I

Acabado continuo

C

Acabado por elemento

A

Erosión

S

Mecánica

CALIFICACION DE LA LESION

Lv

Md

Sv

Gv

Humedad

De obra

F

Capilar

I

Filtración

S

Condensación

I

Accidental

A

Deposito

S

Lavado diferencial

Erosión

Atmosférica

Grutas

De carga

M

Dilatación / Contracción

E

Fisuras

C

Soporte

A

Acabados

N

Desprendimientos

I

Acabado continuo

C

Acabado por elemento

A

Erosión

S

Mecánica

CAUSAS DIRECTAS

FISICAS

Agentes atmosfericos (Lluvia, viento, heladas, cambios térmicos, contaminación).

Sismo

Empuje

Impactos

MECANICAS

Rozamientos

Sobrecarga

Perdida de la capacidad portante

Asentamiento del terreno

Incompatibilidad de materiales

Perdida de adherencia

QUIMICAS BIOLOGICAS

Contaminación ambiental

Humedad

Sales solubles

Agresiones de animales

Organismos

Humedades

Deformaciones

Gritas y Fisuras

Desprendimientos

Corrosiones

Organismos

LESIONES PREVIAS

CAUSAS INDIRECTAS

PROYECTO

Deficiente concepción de proyecto

Elección de técnica constructiva

Diseño constructivo

Cambio de Especificaciones

Ejecución

OTROS

Defectos de fabricacion del material

Mala calidad del material

Intervenciones inapropiadas

Falta de mantenimiento

DIAGNOSTICO

AGRAVANTES POSIBLE

PREVENSION

INTERVENCION

LOCALIZACION

Muros del semisótano

REGISTRO FOTOGRAFICO



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

ESTADÍSTICA UNIVERSITARIA

Elaboró:  
Ing. Edgar Hermida Rojas

ESTUDIO PATOLOGICO RESERVA DE LOS LAGOS

FICHA TECNICA

Materia:

Historia Clínica y Diagnóstico

Profesor (a):

Arq. Liliana Patiño León

Fecha:

abril - diciembre 2023

Tipo de ficha:

DIAGNOSTICO

Número de ficha

20

de

21

Paciente

Conjunto residencial Reserva de los Lagos

Dirección

Calle 4 entre las carreras 3 Este y 4 Este en el barrio Los Lagos

Departamento

Huila

Municipio

Pitalito

ID LESION

6.5

UBICACION DE LA LESION

Se encuentran humedades por filtración y capilaridad repartidas en el muro de contención del semisótano.

DESCRIPCION DE LA LESION

Se localizan en el muro de contención de semisótano del eje vertical 14 y del eje horizontal 1.

CUADRO GENERAL DE LESIONES

TIPO DE LESION

Primaria

Secundaria

Humedad

De obra

F

Capilar

I

Filtración

S

Condensación

I

Accidental

A

Deposito

S

Lavado diferencial

Erosión

Atmosférica

Humedad

De obra

F

Capilar

I

Filtración

S

Condensación

I

Accidental

A

Deposito

S

Lavado diferencial

Erosión

Atmosférica

Grutas

De carga

M

Dilatación / Contracción

E

Fisuras

C

Soporte

A

Acabados

N

Desprendimientos

I

Acabado continuo

C

Acabado por elemento

A

Erosión

S

Mecánica

Ellorescencias

Oxidación

Corrosión

Por oxidación

Q

Por inmersión

I

Por alreacción diferencial

U

Por par galvánico

O

Intergranular

M

Organismos

I

Animales

C

Vegetales

A

Erosión

S

Química

CALIFICACION DE LA LESION

Lv

Md

Sv

Gv

CAUSAS DIRECTAS

FISICAS

Agentes atmosfericos (Lluvia, viento, heladas, cambios térmicos, contaminación).

Sismo

Empuje

Impactos

MECANICAS

Rozamientos

Sobrecarga

Perdida de la capacidad portante

Asentamiento del terreno

Incompatibilidad de materiales

Perdida de adherencia

QUIMICAS BIOLOGICAS

Contaminación ambiental

Humedad

Sales solubles

Agresiones de animales

Organismos

Humedades

Deformaciones

Gritas y Fisuras

Desprendimientos

Corrosiones

Organismos

LESIONES PREVIAS

CAUSAS INDIRECTAS

PROYECTO

Deficiente concepción de proyecto

Elección de técnica constructiva

Diseño constructivo

Cambio de Especificaciones

Ejecución

OTROS

Defectos de fabricacion del material

Mala calidad del material

Intervenciones inapropiadas

Falta de mantenimiento

DIAGNOSTICO

AGRAVANTES POSIBLE

PREVENSION

INTERVENCION

LOCALIZACION

Muros del semisótano

REGISTRO FOTOGRAFICO



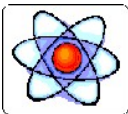


UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA  
FUNDADA EN 1966



Elaboró:  
Ing. Edgar Hermida Rojas





OSCAR FERNANDO AREVALO PERALTA  
MECÁNICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

# ANÁLISIS DE NÚCLEOS EN CONCRETO ENDURECIDO

|          |            |
|----------|------------|
| CODIGO:  | OFA-ANC-12 |
| VERSIÓN: | 2          |
| FECHA:   | 15-jul-17  |

PROYECTO: Estudio Patológico edificio Reserva de los Lagos

CONTRATISTA: Edgar Hermida Rojas

LOCALIZACIÓN: Calle 4 entre carreras 2 y 3 Este Pitalito Huila

SECTOR: Semisotano

DESCRIPCIÓN:

FECHA: 16 de diciembre 2023

FECHA FUNDICIÓN: Dato no suministrado

ARTÍCULO: Art. 500-630/13

ENSAYO: INV E -418

| No.<br>NÚCLEO | Días |    |    | H<br>(CM) | Ø<br>(CM) | H<br>— Ø — | AREA<br>(Pulg) <sup>2</sup> | LECTURA<br>KN | RESISTENCIA<br>(PSI) OBTENIDA | CORRECCIÓN %<br>(L/D) | RESISTENCIA<br>(PSI) CORREGIDA | RESISTENCIA<br>ESPECIFICADA (PSI) | RESISTENCIA<br>CORREGIDA<br>NÚCLEOS 85% | CUMPLE/NO<br>CUMPLE | LOCALIZACIÓN DEL ENSAYO |
|---------------|------|----|----|-----------|-----------|------------|-----------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|---------------------|-------------------------|
|               | 7    | 14 | 28 |           |           |            |                             |               |                               |                       |                                |                                   |                                         |                     |                         |
| 1             |      |    | x  | 15,00     | 7,50      | 2,00       | 6,85                        | 108.0         | 3538                          | 1,00                  | 3538                           | 3500                              | 2975                                    | CUMPLE              | MURO SEMISOTANO         |
| 2             |      |    | x  | 15,00     | 7,50      | 2,00       | 6,85                        | 109.2         | 3582                          | 1,00                  | 3582                           | 3500                              | 2975                                    | CUMPLE              | MURO SEMISOTANO         |
| 3             |      |    | x  | 13,10     | 7,50      | 1,75       | 6,85                        | 105.4         | 3466                          | 0,98                  | 3397                           | 3500                              | 2975                                    | CUMPLE              | COLUMNA EJE A EJE 14    |
| 4             |      |    | x  | 9,40      | 7,50      | 1,75       | 6,85                        | 110.3         | 3625                          | 0,93                  | 3371                           | 3500                              | 2975                                    | CUMPLE              | VIGA EJE 3 EJE B        |
| PROMEDIO      |      |    |    |           |           |            |                             |               |                               |                       |                                | 3500,0                            | 2975                                    |                     |                         |
|               |      |    |    |           |           |            |                             |               |                               |                       |                                |                                   |                                         |                     |                         |
|               |      |    |    |           |           |            |                             |               |                               |                       |                                |                                   |                                         |                     |                         |
|               |      |    |    |           |           |            |                             |               |                               |                       |                                |                                   |                                         |                     |                         |
|               |      |    |    |           |           |            |                             |               |                               |                       |                                |                                   |                                         |                     |                         |
|               |      |    |    |           |           |            |                             |               |                               |                       |                                |                                   |                                         |                     |                         |
| PROMEDIO      |      |    |    |           |           |            |                             |               |                               |                       |                                |                                   |                                         |                     |                         |

**Observaciones:** Art. 630-13 paragrafo 630,5,2,6 c Resistencia: se considera aceptable la resistencia del concreto de la zona representada por los núcleos si el promedio de las resistencias a la compresión es de al menos igual al ochenta y cinco por ciento (85%) de la resistencia especificada en los planos (f<sub>c</sub>), siempre que ningún núcleo tenga menos del setenta y cinco por ciento (75%) de dicha resistencia.

  
OSCAR FERNANDO  
AREVALO PERALTA  
NIT. 7.630.239-8  
Mecánica de suelos,  
pavimentos y concretos

Oscar Fernando Arevalo  
Jefe de Laboratorio

| Relación longitud/diámetro |      |                        |
|----------------------------|------|------------------------|
| L/D                        | FC   |                        |
| 0,50                       | -    |                        |
| 1,00                       | 0,87 |                        |
| 1,25                       | 0,93 |                        |
| 1,50                       | 0,96 |                        |
| 1,75                       | 0,98 |                        |
| 2,00                       | 1,00 | CODIGO MSPC OFA 018-18 |
| 2,50                       | -    | OFA LAB 300-18         |
| Referencia                 | ASTM | 1 de 1                 |