

Bogotá, septiembre 25 de 2024

IT-10-2024

**Srs.**

**ADMINISTRADOR Y CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN  
EDIFICIO PORTAL DEL LAGO**

Cordial saludo

De acuerdo con su amable solicitud para la prestación de mis servicios profesionales como Ingeniero Civil experto en inspección e investigación de daños en estructuras, para hacer la visita técnica de inspección preliminar al Edificio Portal del Lago ubicado en la Calle 5 No. 4-221, Gaira, Santa Marta, Magdalena; a continuación, me permito presentar el respectivo informe de visita.

## **1. OBJETIVO Y ALCANCE**

Hacer una inspección preliminar al Edificio Portal del Lago, con el siguiente alcance:

### **Trabajo de campo:**

- Revisión general del edificio para evidenciar los diferentes tipos de daños y definir todas las actividades necesarias para adelantar un estudio de patología completo que permita determinar las causas reales y las consecuencias de los daños presentes.
- Se hará una reunión en campo con los encargados de la administración para conocer los problemas que se presentan y verificar la información existente para adelantar el informe completo.

### **Trabajo de oficina:**

- Revisión general de la información existente como planos arquitectónicos y estructurales, estudio de suelos.
- Elaboración del informe de la visita relacionando los daños encontrados junto con sus posibles causas, indicando los estudios y actividades necesarias para evaluar los daños presentes en el edificio, determinar sus causas, avance y plantear las alternativas de reparación.

## **2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA**

La estructura es un edificio de 14 niveles incluido el altillo, más un semisótano. En los niveles de sótano, piso 1 y piso 2 se encuentran zonas de parqueadero; en el nivel 1 está el lobby y un local comercial; los niveles del 3 al 13 corresponden con apartamentos; y, en el nivel 14 están las zonas comunes del edificio (piscina, turco, yacusi, gimnasio).

Estructuralmente el edificio está conformado:

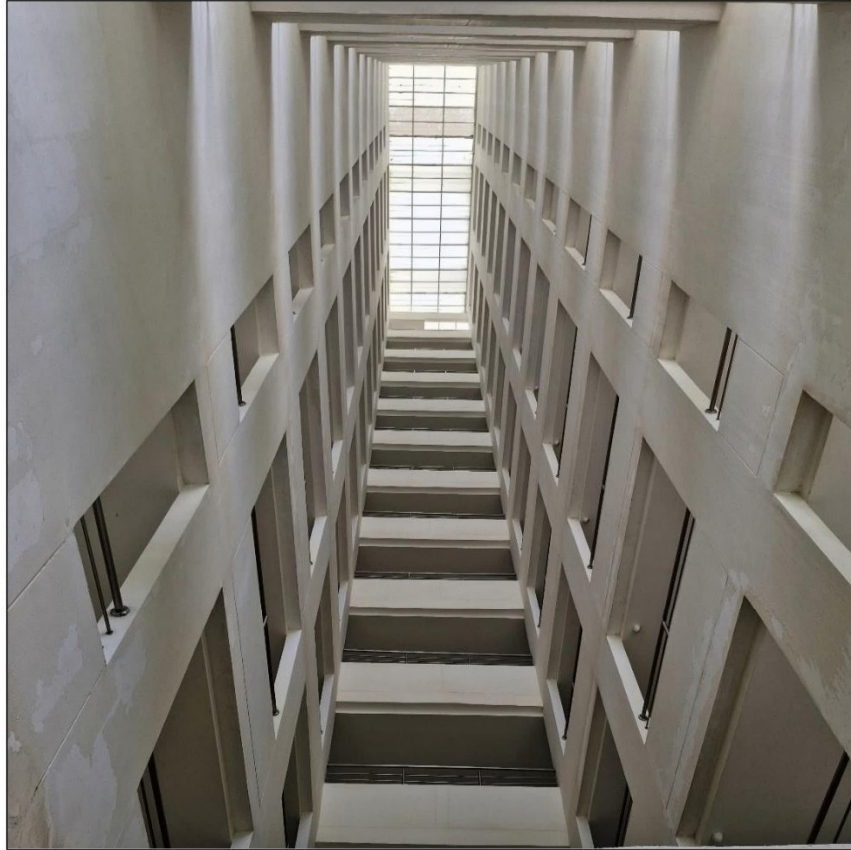
- *Cimentación: profunda conformada por pilotes, dados y vigas de amarre.*
- *Niveles de sótano, 1 y 2: la estructura está conformada por pantallas y losas aligeradas armadas en una dirección. Entre el nivel 2 y el nivel 3 hay una losa de transición aligerada de un metro de espesor.*
- *Nivel 3 al 14: la estructura está conformada por muros de concreto y losas macizas de 10 cm de espesor.*

A continuación, se presenta registro fotográfico del edificio:

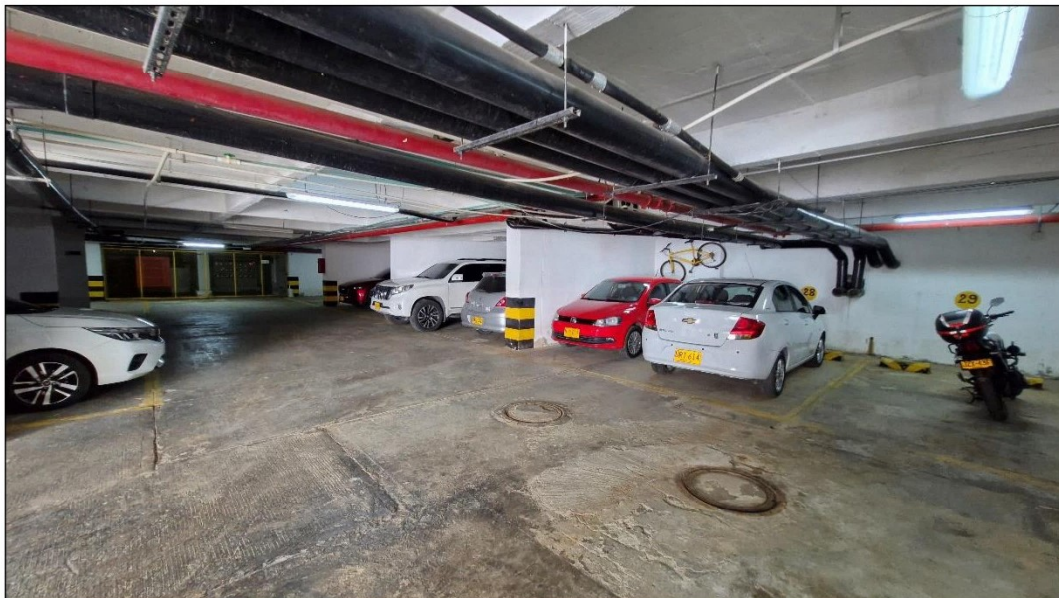


*Foto 1. Vista panorámica del edificio.*





*Foto 2. Fachadas internas del edificio.*



*Foto 3. Zonas de parqueadero en sótano*



*Foto 4. Columnas en concreto al interior de la casa*

### 3. RESULTADO DE LA REVISIÓN DE DOCUMENTOS DISPONIBLES PARA EL ESTUDIO DE PATOLOGÍA

En la revisión realizada en el archivo de la copropiedad se encontró la siguiente información que se considera importante para el desarrollo del estudio de patología.

- *Planos y memoria estructural elaborados por la empresa AIC Aycardi Ingeniero Civiles S.A. con fecha junio de 2011.*
- *Planos arquitectónicos de plantas y fachadas elaborados por el Arq. Luis Roca Leiva con fecha sept. 10 de 2012.*
- *Estudio de suelos elaborado por la empresa Construsuelos Ltda con fecha julio 21 de 2010.*
- *Manual del usuario del edificio entregado por Constructora Jiménez.*
- *Reporte de trabajos hechos anteriormente en el sótano*

Se considera importante solicitar al constructor los registros del control de calidad realizados durante la construcción del edificio.

### 4. REPORTE DE DAÑOS IDENTIFICADOS DURANTE LA INSPECCIÓN

#### 4.1. Corrosión del acero de refuerzo

La corrosión del acero de refuerzo del concreto es un proceso electroquímico que ocurre cuando el acero embebido en el concreto pierde su protección natural y comienza a oxidarse. Esta oxidación produce pérdida de sección resistente del acero y un aumento de volumen que genera tensiones en el concreto, fisuración, delaminación y pérdida de la capacidad portante de la estructura.



Durante la visita se observó que se presenta corrosión de acero de refuerzo principalmente en la parte baja de las pantallas del sótano, cuarto de planta eléctrica, muro estructural del edificio del lado mar, zonas aledañas en la piscina, balcones y otros puntos aleatorios dentro del edificio. La causa más probable de aparición de estos daños son la difusión de cloruros en el concreto y el bajo recubrimiento del acero.

- **Registro fotográfico de los daños por corrosión en elementos estructurales:**



*Foto 5. Fisuras y delaminaciones por corrosión en pantallas de concreto en el sótano*



*Foto 6. Corrosión del acero de refuerzo. Se observa que el recubrimiento es menor a 2 cm.*



*Foto 7. Corrosión del acero de refuerzo en muros estructurales en la zona de piscina.*



*Foto 8. Corrosión del acero de refuerzo en muros estructurales en la zona de piscina, en la zona exterior del edificio al lado mar.*



- **Registro fotográfico de los daños por corrosión en dinteles y balcones**



*Foto 9. Corrosión del acero de refuerzo en elementos de la fachada*



*Foto 10. Corrosión del acero de refuerzo en elementos de la fachada*

- **Registro fotográfico de los daños por corrosión en elementos no estructurales**

Se presenta corrosión en dovelas de pavimentos, bordillos de confinamiento, materas



*Foto 11. Corrosión del acero de refuerzo de bordillos y dovelas de las losas del pavimento*



*Foto 12. Corrosión del acero de refuerzo de elementos no estructurales*



#### **4.2. Desintegración superficial del concreto del sótano**

En algunas zonas de la parte baja de los sótanos se observa desintegración superficial del concreto y formación de sales. El fenómeno se presenta en algunas pantallas de concreto y en los pañetes en la zona de la planta eléctrica. Este daño puede obedecer a un ataque externo de sulfatos al concreto, el cual es un tipo de deterioro que ocurre cuando los sulfatos presentes en el suelo, agua subterránea o agua de mar entran en contacto con el concreto, reaccionando con los compuestos del cemento y causando daños estructurales.



*Foto 13. Deterioro superficial del concreto por posible ataque por sulfatos*



*Foto 14. Deterioro superficial del concreto por posible ataque por sulfatos*

#### **4.3. Presencia de pop outs en las pantallas del sótano y zona baja de la piscina**

En la parte baja de las pantallas del sótano que estuvieron en contacto con las inundaciones y por debajo de la losa de la piscina se observaron desconchamientos (pop out) del concreto. Al revisar detenidamente los daños se observó que una causa probable de su aparición es la reactividad álcali agregado, el cual es un fenómeno químico que ocurre en el concreto y puede causar daños estructurales a largo plazo. Se origina cuando ciertos minerales presentes en los agregados reaccionan con los álcalis del cemento en presencia de humedad.



*Foto 15. Deterioro superficial del concreto por posible ataque por sulfatos y presencia de pop out por posible reactividad álcali agregado*



*Foto 16. Presencia de pop out por posible reactividad álcali agregado en la parte baja de la piscina.*



#### **4.4. Acero de refuerzo expuesto**

Se observan algunos aceros sin recubrimiento en el sótano. También, en algunas zonas se cortaron las losas de entrepiso dejando expuestos los aceros de refuerzo, los cuales a futuro tendrán problemas de corrosión debido a la exposición al medio ambiente.



*Foto 17. Mallas de acero expuestas*



*Foto 18. Mallas de acero expuestas. La losa de entrepiso al parecer fue cortada para abrir el ducto dejando a la vista el acero de refuerzo.*

#### **4.5. Filtración de agua de la piscina**

En algunos puntos se presenta pérdidas menores y puntuales de agua de la piscina, generando eflorescencias en el concreto. Este fenómeno genera descalcificación de la matriz cementante y permeabilidad de agua con cloruros, que contribuyen a la corrosión de acero.



*Foto 19. Filtración de agua de la piscina y formación de eflorescencias*

#### **4.6. Pérdida del recubrimiento de la piscina**

Durante la inspección se detectó pérdida de las piezas de Cristanac que sirven de revestimiento a la piscina. Las causas de la aparición de estos daños pueden estar asociadas a la calidad en los materiales utilizados, proceso de instalación, operación y/o mantenimiento de la piscina.



*Foto 20. Pérdida del revestimiento en Cristanac de la piscina*



#### **4.7. Desprendimiento del piso en la zona de la playa de la piscina**

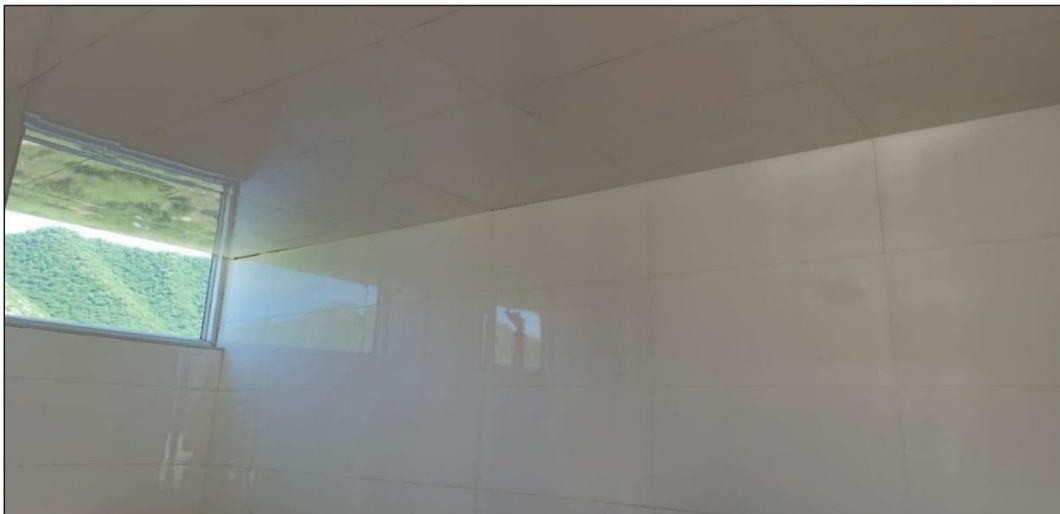
Tal como lo indica la administración y lo observado en el momento de la visita se presentan desprendimientos de las baldosas de cerámica instalados en las zonas perimetrales de la piscina. El piso no tiene juntas que permitan su libre movimiento por los cambios térmicos y de humedad; además, existen deficiencias en los materiales y procesos de instalación de las baldosas.



*Foto 21. Desprendimiento de las baldosas de piso de la zona de la piscina.*

#### **4.8. Daños en los elementos de acabado del baño turco**

Se observaron desprendimientos, movimientos y rotura de algunas de las baldosas en el techo del baño turco. Al revisar, al parecer el acabado fue instalado sobre una lámina de fibrocemento que facilita los daños en revestimientos rígidos.



*Foto 22. Techo del baño turco, las piezas en cerámica están sueltas*

#### **4.9. Daños por movimientos de muros en zonas aledañas a la piscina**

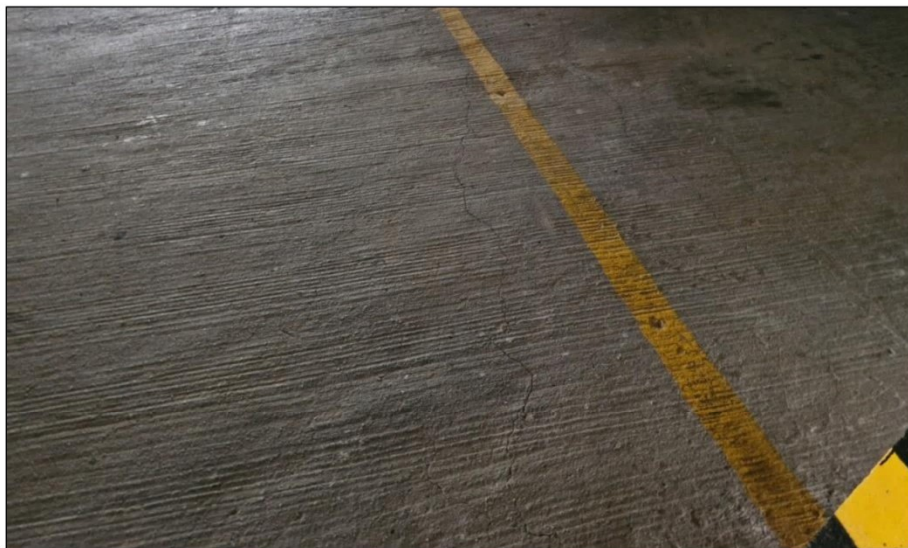
Principalmente en el nivel 13 se han marcado las dilataciones entre los muros de mampostería y los muros en concreto en las zonas de voladizos. Se debe validar si existen deformaciones de la losa estructural y los anclajes de los muros a las losas.



*Foto 23. Movimiento de los muros en mampostería de un voladizo bajo la piscina*

#### **4.10. Fisuras en losas de entrepiso en las zonas de parqueadero**

Se observaron fisuras por flexión en la parte superior e inferior de las losas de los parqueaderos. Este tipo de planos de falla, aunque son normales en elementos de concreto que trabajan a flexión, contribuyen negativamente a la durabilidad de la estructura.



*Foto 24. Fisuras en la parte superior de la losa de entrepiso de parqueaderos*





*Foto 25. Fisuras en la parte superior de la losa de entepiso de parqueaderos*

#### **4.11. Manchas y deterioro de los recubrimientos de las fachadas**

En general las fachadas presentan manchas y suciedad debida a la exposición al medio ambiente. También en algunas zonas se presentan daños por humedad principalmente en las zonas de los balcones, generada posiblemente porque no se realizó un correcto manejo del agua en la fachada y/o falta de mantenimiento de la fachada.



*Foto 26. Deterioro de los acabados en balcones y fachadas*



*Foto 27. Deterioro de los acabados en fachadas*

## 5. CONCLUSIONES DE LA INSPECCIÓN

En la inspección realizada a la estructura se encontraron daños de alta importancia que deben ser estudiados y atendidos cuanto antes porque afectan la durabilidad y estabilidad del edificio, estos daños son:

- *Corrosión del acero de refuerzo en pantallas, muros, losas y balcones.*
- *Exposición y/o bajo recubrimiento del acero de refuerzo.*
- *Presencia de pop out en el concreto que pueden ser una alerta de problemas de reactividad álcali agregado.*
- *Presencia de fisuras en las losas de entrepiso en los parqueaderos.*
- *Movimientos de los muros presentes en los voladizos de la zona de la piscina.*

También, existen otros daños de menor importancia pero que igualmente se deben atender para conservar la estructura. Estos daños son:

- *Pérdida del revestimiento de la piscina*
- *Desprendimiento de los acabados en la zona de la piscina*
- *Manchas por humedad y deterioro de la pintura de las fachadas*



## 6. ACCIONES A SEGUIR

Se considera de vital importancia hacer una investigación detallada de los daños para conocer sus causas, identificar su avance y poder plantear alternativas de solución. Dicho estudio debe contener todas las labores de oficina, campo y laboratorio para estudiar cada una de las anomalías; siguiendo el estado del arte y la normatividad vigente. También, debe tener en consideración todos los requerimientos SST de la normatividad actual.

Según la revisión realizada en campo y los daños encontrados, el alcance mínimo debe ser.

- *Inspección detallada de la estructura y levantamiento de daños. Se debe incluir inspección de las fachadas en las zonas con sitios críticos. Esta labor requiere de personal y equipos certificados por ser de alto riesgo.*
- *Toma de muestras de laboratorio, entre las cuales se plantean: Elaboración de apiques de 0,6 m x 0,6 m x 1 m de profundidad para ver la parte enterrada de las pantallas (2 unidades), toma de núcleos o 3 o 4 pulgadas (20 unidades), elaboración de regatas para revisar el daño y recubrimiento del acero (15 unidades), toma de muestras para ensayos de contenido de cloruros (7 sitios), ensayos de carbonatación (10 unidades), ensayos de potencial de corrosión (8 unidades).*
- *Ensayos de laboratorio entre los cuales se plantean: porosidad abierta y absorción (7 unidades), resistencia a la compresión (7 unidades), contenido de cloruros en el concreto (21 ensayos), petrografía del concreto (6 unidades).*
- *Revisión detallada de la información existente (antes mencionada). Revisión de las memorias y planos de diseño. Revisión y análisis de los resultados de los ensayos de laboratorio. Revisión y análisis de los levantamientos de daños.*
- *Elaboración del informe de patología indicando las causas de los daños presentes, el nivel de daños de la estructura y dando alternativas de solución para cada una de las patologías. Debe incluir la elaboración de los planos de levantamiento de daños y anexar los reportes de laboratorio. Si el cliente lo solicita se deben sacar cantidades y presupuesto de reparación.*

Atentamente,

**FABIO HUMBERTO VARGAS GARCÍA**

Ingeniero Civil, MEng.

Experto en inspección e investigación de daños en estructuras