



*Sociedad Colombiana de Ingenieros
Fundada en 1887
Centro Consultivo de Gobierno Nacional
Ley 46 - 1904*

DESCI No. 21 - 0599

Bogotá D.C., 6 de julio de 2021

Doctor
MANUEL ANTONIO PUERTO JIMÉNEZ
Representante Legal Edificio Peñas Blancas P.H
ADMINISTRANDO ESPACIOS S.A.S
Gerenciageneral@administrandoespacios.com
La Ciudad

Referencia: Contrato de prestación de servicios con objeto "EL EXPERTO se obliga para con EL CONTRATANTE a elaborar un Concepto Técnico que permita determinar la causa de las fallas presentadas en la fachada del Edificio Peñas Blancas Propiedad Horizontal ubicado en la Carrera 1 No. 81-20/56 de Bogotá D.C"

Asunto: Remisión Informe Final con Anexo y Firmas.

Cordial Saludo,

Adjunto nos permitimos remitir el INFORME FINAL DEL CONCEPTO TÉCNICO CON FIRMAS en cumplimiento en lo expuesto en la SÉPTIMA CLAUSULA del Contrato de Prestación de Servicios, donde establece "... Una vez se haga el pago efectivo, se entregará el concepto con firmas".

Quedamos pendientes a resolver cualquier duda o aclaración sobre la misma.

Cordialmente,

JAIME RATKOVICH ANGARITA
Director Ejecutivo (E)
SOCIEDAD COLOMBIANA DE INGENIEROS

Doctor. Puerto
Página 1 de 1





**CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA
CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA
FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD
HORIZONTAL UBICADO EN LA CARREARA 1 No. 81-20/56
DE BOGOTÁ D.C”**

EDIFICIO PEÑAS BLANCAS P.H


Versión 2 - Fecha 28 de Junio de 2021



PREFACIO

EQUIPO PROFESIONAL

(Original firmado por los siguientes especialistas)



Ingeniero **NÉSTOR LLANO**

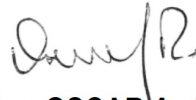
COORDINADOR

Cédula de Ciudadanía No. 3.229.386

Matricula Profesional 252010831 CND

Especialización Gerencia de Obra.

Especialización Gerencia en Ingeniería.



Ingeniero **OSCAR A. JIMENEZ**

Cédula de Ciudadanía No. 19.480.870

Matricula Profesional 2520229312 CND

Diplomado Gerencia de Proyectos.



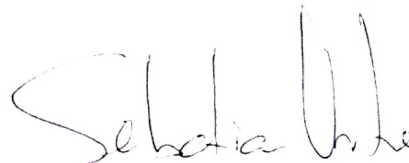
Ingeniero **GUILLERMO GONZALEZ G**

Cédula de Ciudadanía No. 17.085.216

Matrícula Profesional 7095 CND

Especialista en estructuras

Maestría en estructuras



Ingeniero **SEBASTIÁN URIBE**

Cédula de Ciudadanía No. 1.020.727.401

Matrícula Profesional 25202-336911 CND

CN 230-119099

CONTENIDO

1	ALCANCE	6
1.1	OBJETIVOS.....	6
1.2	METODOLOGÍA	6
2	INFORMACIÓN GENERAL DEL INMUEBLE	9
3	INFORMACIÓN HISTÓRICA ANTECEDENTES	10
3.1	Cronología historial de daños y estudios realizados.....	10
3.2	Comentarios al informe pericial emitido en agosto de 2019.....	16
4	SISTEMA ESTRUCTURAL Y CONSTRUCTIVO.	18
4.1	Sistema estructural.....	18
4.2	Estado actual de la estructura.....	18
4.2.1	Inspección visual.....	18
4.2.2	Análisis de diseño balcones costado sur y norte.....	18
4.3	Sistema de fachadas.....	23
5	NORMATIVA APLICABLE.....	25
5.1	Incumplimientos normativos.....	27
6	RELACIÓN DEL EDIFICIO CON EL CONTEXTO Y AGENTES MEDIOAMBIENTALES.....	29
7	LEVANTAMIENTO PATOLÓGICO	30
7.1	Inspección visual.....	30
7.1.1	Fachada Posterior.....	30
7.1.2	Fachada Norte.....	37
7.1.3	Fachada Frontal.....	40
7.1.4	Fachada Sur.....	43
7.2	Lesiones típicas identificadas.....	47

7.2.1	Ensuciamiento por depósito.....	47
7.2.2	Ensuciamiento por lavado diferencial.....	47
7.2.3	Fisuras verticales continuas y aisladas en las piezas de enchape de piedra.....	47
7.2.4	Desprendimiento.....	55
7.2.5	Abombamiento del enchape.	56
7.3	Causas de deterioro.....	56
7.3.1	Causas directas. Acción de agentes atmosféricos.....	56
7.3.2	Causas Indirectas. Proceso constructivo y calidad de materiales.....	57
7.3.3	Calidad de materiales.	61
7.3.4	Diseño de los detalles constructivos de la fachada.....	62
7.3.5	Diseño geométrico de la fachada y disposición de juntas.....	64
7.4	Conclusiones lesiones y causas.	70
8	ENSAYOS DE CAMPO.....	72
8.1	Metodología ensayos.....	72
8.2	Ensayos de impacto acústico.....	72
8.3	Medida de la resistencia a la tracción directa.....	74
8.3.1	Descripción de la prueba.	75
8.4	Apiques de verificación de existencia de cortes en las zonas de juntas de dilatación.	77
8.5	Ensayos de ultrasonido.....	78
8.6	Ensayos de absorción con pipeta de karsten.....	79
9	RESULTADOS DE LOS ENSAYOS.....	81
9.1	Prueba de impacto acústico.....	81
9.2	Resultados de pruebas de ultrasonido.....	82
10	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	87
10.1	Pruebas de impacto acústico.....	87
10.2	Ensayos de ultrasonido.....	87
10.3	Ensayos de adherencia a tracción directa (pull-off test).....	88

10.4	Pruebas de absorción pipeta Karsten.....	92
10.5	Mediciones de verticalidad de muros.....	93
11	CONCLUSIONES GENERALES.....	101
11.1	Deficiencias constructivas.....	101
11.2	Incumplimientos Normativos.....	103
12	RESPUESTA A LAS PREGUNTAS DEL ALCANCE DEL TRABAJO	104
13	RECOMENDACIONES DE PROTECCIÓN.....	106
14	BIBLIOGRAFÍA.....	107
15	ANEXOS	108

1 ALCANCE

El estudio tiene como alcance la evaluación patológica de las lesiones que han venido ocurriendo en la fachada del **CONJUNTO RESIDENCIAL PEÑAS BLANCAS**, situado en la Avenida 1 #81-20 de la ciudad de Bogotá, que permitan emitir un diagnóstico sustentado de las posibles causas del deterioro prematuro de la fachada, situación de alto riesgo para la propiedad y para los residentes del conjunto. En general se busca responder los siguientes interrogantes:

-Determinar si existe o no un riesgo de ruina total o parcial sobre la fachada del Edificio Peñas Blancas P.H.

-Establecer si existen o no defectos en la construcción de la fachada del Edificio Peñas Blancas P.H.

-Establecer si existe o no una afectación estructural en la construcción.

-Determinar el impacto de los trabajos de mantenimiento realizados o dejados de realizar sobre la fachada, si es que los hubo, y en caso tal, su relación de causalidad con las afectaciones o daños presentados en la fachada.

1.1 OBJETIVOS

Los principales objetivos del estudio se listan a continuación:

- Inspección visual general de la estructura de fachada por parte de un grupo de especialistas
- Levantamiento de lesiones, a cargo de una firma externa que lo llevó a cabo usando un dron.
- El análisis de las lesiones que se presentan para tipificarlas.
- La realización de pruebas de campo directamente sobre las piezas de fachada
- El censo de defectos constructivos y de instalación de las piezas de piedra caliza usadas para recubrir la fachada.
- El análisis de la conformación de la estructura de fachada existente dado que la información disponible y aportada por el constructor es muy escasa.
- Un estudio de verticalidad de muros en cierta zona de la fachada
- Finalmente, aunque no estaba incluido en los objetivos iniciales del proyecto, una revisión de la conformación estructural de la zona de balcones para comprobar si cumple con los estándares requeridos según las normas de diseño, o si, por el contrario, tiene fallas que explicarían el origen de algunas de las lesiones encontradas.

1.2 METODOLOGÍA

Para la evaluación y diagnóstico de la fachada del **Edificio Peñas Blancas**, se llevaron a cabo diferentes actividades, con el fin de determinar las causas de los daños que se presentan, estas

fueron:

- ☐ Inspección visual por parte de los especialistas.

Se recorrió en varias oportunidades la edificación, en algunas de ellas se accedió a apartamentos de interés por el tipo de lesión que exhiben, y se llevó a cabo un censo de lesiones, tipificándolas y tratando de entender su posible origen o causa, una vez definida la tipología de lesiones, se definieron las fachadas a muestrear, solo se exceptuó la fachada oriental por el difícil acceso que generan los balcones.

- ☐ Se definieron los ensayos a llevar a cabo directamente sobre la estructura: pruebas acústicas (golpeteo), pruebas para determinar la velocidad de pulso ultrasónico, ensayos de tracción directa (Pull-off Test), pruebas de absorción, cortes en zonas de juntas y apiques en zonas de fisuras.
- ☐ Mediante registro fotográfico, directamente en la fachada, se llevó a cabo la ubicación de lesiones. El levantamiento fotográfico con dron, suministró material de apoyo para definir la tipología de las lesiones y llevar a cabo sus registros.
- ☐ Mediante fichas se hizo la Identificación y tipificación de procesos patológicos, lesiones y causas.
- ☐ Se llevaron a cabo las pruebas de campo directamente sobre la fachada. Para las pruebas sobre las franjas verticales escogidas en la fachada occidental, tanto de la Torre norte como de la Torre sur, se hizo uso del andamio colgante que se aprecia en la imagen 1. En las fachadas sur y norte se emplearon escaleras para acceder a los sitios de muestreo.
- ☐ Finalmente se procesaron los datos de las pruebas de campo para generar las conclusiones después de su análisis.



Imagen 1. Vista de la fachada occidental durante las pruebas hechas usando andamio colgante

☐ Levantamiento de verticalidad de muros.

Se llevó a cabo la medición de la verticalidad de 4 muros por parte de una comisión de topografía el pasado sábado 27 de febrero de 2021. Se hizo la lectura de cuatro vértices, dos por el costado norte y dos por el costado sur. Para la lectura del costado Norte, fue difícil buscar la visibilidad porque los árboles altos interrumpen la continuidad visual hasta cierta altura. Por el costado sur, fue necesario pedir permiso para ingresar al lote vecino, y colocar el equipo cumpliendo con la distancia mínima para tomar la medida y revisión de verticalidad.

☐ Revisión estructural zona voladizos costado norte y sur del edificio.

En vista de la recurrencia de cierto tipo de lesiones en los balcones de los costados sur y norte, y luego de verificar agrietamiento de muros en zonas de balcón, se decidió ampliar el estudio incorporando una comprobación estructural de dichas zonas para determinar si las deflexiones resultantes pueden estar afectando los muros y de paso la fachada.

2 INFORMACIÓN GENERAL DEL INMUEBLE

Conjunto residencial Peñas Blancas ubicado en la ciudad de Bogotá en la carrera 1 No. 81-20/56. está conformado como una unidad continua subdividida en tres interiores, distribuidos en 14 pisos, tres sótanos y un total de 65 apartamentos.

Fecha de construcción: diciembre de 2006 a marzo de 2010 por la constructora Escalar Gerencia Inmobiliaria SAS.



Imagen 2. Vista general del Conjunto Residencial Peñas Blancas.

Fuente: Xenital SAS

3 INFORMACIÓN HISTÓRICA ANTECEDENTES

Se solicita la evaluación del estado actual de las fachadas del proyecto, las cuales han presentado problemas de desprendimientos de manera súbita, específicamente en la fachada posterior apartamento 601.

Con el paso del tiempo se han identificado fisuras ubicadas aleatoriamente en el acabado de la fachada, así como desprendimientos y abombamientos en algunas otras zonas de la fachada de la edificación.

Según carta remitida por la copropiedad a la constructora Escalar, se presentó un desprendimiento en el mes de octubre del año 2016, a la altura del apartamento PH2. Para ese entonces ya se habían presentado daños en la fachada del costado norte del apartamento 601 costado Norte donde, según la carta, se estiman como causas las reparaciones que había realizado Escalar dentro del apartamento un año antes.

Posteriormente en carta remitida por la copropiedad a la constructora el 27 de enero de 2020, se informa que el día 26 de enero del mismo año ocurrió un desprendimiento en la fachada posterior u oriental, del piso 6 de la Torre norte. En esta carta se destaca que el enchape de piedra se desprendió junto con el mortero de pega que estaba adherido a la placa de concreto, siendo éste hasta de 10 cm de espesor, no se detectó refuerzo en el mortero, ni entre la placa y el mortero, como lo evidencia la siguiente imagen:



Imagen 3. Desprendimiento de enchape y material de pega.

Fuente: Administración Peñas Blancas, carta enviada a Escalar SAS 27 de enero de 2020.

3.1 Cronología historial de daños y estudios realizados.

Resumen: “Comentarios sobre los dictámenes periciales efectuados por las firmas proyectos y diseños, equipos y servicios e ingeniería ice sobre las fachadas exteriores revestidas en piedra caliza”


Edificio Peñas Blancas propiedad horizontal.

Fecha (Día/Mes/Año)	Indicación
02/10/2016	Desprendimiento de una pieza del revestimiento de las fachadas exteriores del edificio.
07/11/2017	Se llevó a cabo una inspección visual preliminar de las fachadas exteriores del edificio.
08/11/2017	Presentación de la primera propuesta para ejecutar un estudio de evaluación para el caso en cuestión.
	Puesto que se solicitó una ampliación de información en relación con los laboratorios de ensayos, se presentó una nueva propuesta para ejecutar un estudio de evaluación para el caso en cuestión. Según esto, los estudios tendrían las siguientes fases:
	a) Información preliminar.
	b) Inspección y levantamiento de daños.
24/11/2017	c) Toma de muestras.
	d) Ensayo e interpretación de resultados
	e) Diagnóstico de daños.
	f) Pronóstico de daños.
29/11/2017	Posterior a la aprobación de la propuesta, se realizó una reunión entre DS CONCRETOS SAS, los señores de la constructora (Escalar Gerencia Inmobiliaria SAS, en adelante Escalar) y el contratista de instalación de fachadas (Granitos y Mármoles S. A.). Esto ocurrió en las oficinas de Escalar, con la presencia de Juan Rodríguez y Fernando Jiménez, de Escalar; Carlos Eduardo Hoyos, José Alejandro Vásquez y Sandra P. Gracia, de Granitos y Mármoles; y Carlos Mateus, de la copropiedad.
	Durante esta reunión, se explicó el alcance de la propuesta, invitando a los asistentes a participar de cualquier fase de estudio; y solicitando información sobre el diseño y especificación de fachadas (se solicitó incluir planos de diseño geométrico, registros de calidad de los materiales, e información de mantenimiento).
30/11/2017	Recepción de planos por parte de Escalar, la cual corresponde con los planos generales de las fachadas Norte-Sur, Occidental y Oriental. La firma Granitos y Mármoles no aportó nada. Además, ninguna de las 2 firmas estuvo presente en el trabajo de campo y de oficina.
30/11/2017- 13/12/2017	Realización de varias inspecciones, de las que se realizó un levantamiento de daños y defectos sobre las fachadas Norte, Oriental, Sur y Occidente. A partir de esto, se realizó una toma de muestras (en total, se llegó a 49). El criterio de elección de estas se basó en que se abarcara la estructura de todas las fachadas, mas no por el tipo o tamaño de las piezas de revestimiento.

29/01/2018	<p>Reunión en las oficinas de Escalar, con la asistencia del señor Fernando Jiménez, y un abogado de Escalar; Carlos Eduardo Hoyos, José Alejandro Vásquez, Leidy López, y Sandra P. Gracia, de Granitos y Mármoles; y Carlos Mateus, de la copropiedad. Se solicitaron nuevamente los documentos de diseño y especificación de fachadas, junto con los registros de calidad de sus materiales, y los planos de diseño geométrico (lo entregado anteriormente por Escalar, habían sido los planos generales de la fachada). De acuerdo con esto, se mencionó que dentro del contrato no se había especificado nada de la fachada (adicional a la resistencia del mortero de pañete). El representante de Granitos y Mármoles S.A., respondió que iban a revisar en sus archivos (con lo cual no se supo más de este asunto). Adicional a todo esto, para la reunión de esta fecha también:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Al evaluar la duda de si el proyecto había tenido supervisión técnica, se informó que no fue así - Se presentó la relación de hallazgos obtenidos durante las inspecciones visuales con los planos del levantamiento de daños. - Se explicó el criterio de toma de muestras, el cual fue aleatorio y buscando muestras representativas de cada fachada. - Se explicaron los hallazgos del examen visual de cada muestra y de los ensayos mecánicos, físicos, químicos y petrográficos realizados. - Se mencionó que no fue posible hacer ensayos de adherencia (como estaba previsto en la propuesta), por cuanto el revestimiento se soltaba en el momento de la extracción de la muestra conjunta de revestimiento + adhesivo de pega + mortero de pañete + sustrato de apoyo; al igual que del sustrato de apoyo. Por lo anterior, este tipo de muestras no se considera representativo para hacer el ensayo. - Se evidenciaron los defectos de carácter constructivo identificados. - Se hizo referencia a las manchas y condiciones de exposición de la fachada. <p>De todas las observaciones que se hicieron se tomó nota (entre ellas el asunto del mantenimiento de fachadas), sobre lo cual se solicitó la documentación pertinente, pero tampoco llegó ninguna información al respecto. Debido a esto, fue necesario tomar en cuenta la posibilidad de hacer ajustes sobre el informe desarrollado anteriormente.</p>
25/05/2018	<p>“No hubo coincidencia entre las piezas presentadas como fuente de riesgo por esta oficina, y las retiradas por Gramar, situación debida a que no se identificaron correctamente las piezas señaladas como riesgosas por esta empresa. Este es el caso de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La pieza 1 de la zona 1 (en la fachada occidental, de la torre sur): Presente en el piso 7, presenta desplazamientos, junto con sonido hueco. - La pieza 5, de la zona 2 (en la fachada occidental, de las torres centro-sur): Correspondiente al piso 3, presenta sonido hueco. - Las piezas denominadas 5, en la zona 4 (de la fachada oriental, de la torre sur): Ubicadas en los pisos 4, 5 y 6; presentan sonidos huecos. <p>Por otro lado, también se halló desprendimiento de fachada en el piso 5 de la fachada sur, en la torre sur. Tanto para este, como para los otros casos mencionados, se recomienda retirar y revisar. Igualmente, se encontró que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las nuevas muestras de esta segunda inspección reiteran los hallazgos reportados en el primer informe respecto a: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Mala calidad del mortero de pañete.

	1.2. Deficiencias del proceso constructivo de la fachada.
	2. Los daños en las fachadas del edificio Peñas Blancas, han venido siendo progresivos en el tiempo. Prueba contundente de ello, son los nuevos hallazgos de fachadas desprendidas que ha encontrado la empresa Gramar, pues se encontraron piezas identificadas como riesgosas, que no presentaban dicha patología en el mes de diciembre de 2018.
	3. Varias piezas reportadas como retiradas en el informe aparecen como retiradas por Gramar, cuando en realidad no fue así.
	Por último, otra de las preocupaciones es que, en la remoción de piezas, no haya habido precaución en sellar los morteros. Estos, al estar expuestos a sol y lluvia, tienen mayores riesgos de deterioro.”
15/10/2019	Nueva inspección y levantamiento de anomalías en las fachadas.

En lo que resta del documento, se enuncian varias partes de la NSR-98, norma bajo la cual se hizo el diseño estructural del proyecto (y se concluye que varias de estas no se cumplieron). Adicionalmente, también se mencionan varias estadísticas derivadas de las inspecciones, junto con fotografías de las muestras que evidencian sus caracterizaciones (en cuanto a espesores de sustrato y material ligante, tipos de fisuras, entre otros).

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

3.2 Comentarios al informe pericial emitido en agosto de 2019.


Respecto al informe pericial presentado en agosto de 2019 por Alejandro Pérez Silva y Juan Gabriel Carreño S, como dictamen pericial para la acción de protección al consumidor de **Edificio Peñas Blancas** propiedad horizontal, contra Peñas Blancas S.A. en liquidación, Granitos y Mármoles y Escalar Gerencia Inmobiliaria S.A.S se destacan algunos aspectos relevantes que se enuncian a continuación:

En dicho informe, en lugar de describir las condiciones técnicas que debía cumplir la construcción de la fachada, el Perito se enfocó en la clasificación de ésta como elemento NO ESTRUCTURAL desde el punto de vista del comportamiento sísmico en la norma **NSR 98**, lo cual no tiene nada que ver con el adecuado comportamiento que debería tener en su función normal como elemento de fachada para lo que fue construida. Este enfoque desvía la atención de lo que se espera debe ser un elemento de fachada.

Al no existir un código de construcción específico en Colombia, se recurre al **Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR 98, Decreto Reglamentario de la Ley 400 de 1997** (Normas sobre construcciones sismo resistentes), por encontrarse en Bogotá también debe cumplir el Acuerdo 20 de 1995.

La clasificación como elemento no estructural en la **NSR 98** está prevista para prever el posible comportamiento de un determinado elemento en caso de verse sometido al sismo de diseño, situación **que no se ha presentado** durante la corta vida de servicio que ha tenido la fachada en cuestión.


Intentando relacionar el comportamiento de la fachada con la norma sismo resistente, el perito hace referencia a 52 de los miles de sismos registrados en Bogotá entre 2000 y 2018, de los cuales el más grande es inferior al 1% del sismo de diseño, al cual refiere la **NSR 98**, el párrafo final del numeral 2.3.8 reza: *“En último lugar, con el fin de ampliar la búsqueda de las causas de la fisuración en la fachada del **Edificio Peñas Blancas**, se realizó una solicitud al INSTITUTO DISTRITAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y CAMBIO CLIMÁTICO (IDIGER), con el fin de revisar los movimientos sísmicos que se han sentido en Colombia y más específicamente en la ciudad de Bogotá en el periodo comprendido del 2000 al 2018, encontrando reportes de 52 sismos, 24 del tipo superficial (profundidad menor a 30 Km) y 28 con profundidades que oscilan entre los 35 Km y los 157.3 Km. Todos estos sismos representan intensidades por debajo de la correspondiente al sismo de diseño”.* Añade el perito, *“Es importante, en este punto, mencionar que una fachada falta de mantenimiento o afectada por otro tipo de factores como la lluvia ácida, polución, es mucho más vulnerable a la acción de temblores que no necesariamente tengan la intensidad del sismo máximo de diseño*

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

estipulado en la norma". Efectivamente, una fachada en mal estado, deteriorada prematuramente por errores de construcción, es más vulnerable a la acción del sismo de diseño y a los cambios dimensionales propios de un elemento de fachada.

El comportamiento de la fachada del **Edificio Peñas Blancas**, no debe analizarse a la luz de la Normativa Sismo Resistente NSR 98, la cual únicamente está relacionada con el comportamiento estructural de la edificación en caso de ser sometida al sismo de diseño, mucho menos cuando el evento máximo al que ha sido sometida durante su existencia es inferior al 1% del evento para el cual ha debido ser diseñada.

El numeral 2.4.1 el perito concluye que **la fachada no amenaza ruina** dado que el desprendimiento ocurrido el 2 de octubre de 2016 no supera los 0.06 m² (pedazo de aproximadamente .20 m x .30 m), menor al 0.001% del área total de la fachada). El perito comenta además que *"la estructura se encuentra en perfectas condiciones y que su capacidad para resistir las cargas gravitacionales y sísmicas no se ha visto afectada"*. Esta afirmación es contraria a las evidencias detectadas en los estudios realizados y que se explican detalladamente en los siguientes capítulos del presente informe.

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

4 SISTEMA ESTRUCTURAL Y CONSTRUCTIVO.

4.1 Sistema estructural.

El sistema estructural de la edificación está conformado por: sistema de transmisión de cargas en pórticos en concreto, con losas de entrepiso aligeradas en este mismo material. Apoyado en un sistema de cimentación conformada por caissons. La losa de cubierta también está construida por una losa aligerada en concreto más impermeabilización, conformando una terraza transitable, de acceso restringido.

4.2 Estado actual de la estructura.

4.2.1 Inspección visual.

Se realiza una inspección visual de la estructura a nivel de primer piso y sótanos con el fin de identificar posibles deterioros en los elementos estructurales, y descartar posibles asentamientos de la estructura principal. Se pudo corroborar el buen estado de los elementos estructurales en los sótanos, tanto en las columnas, como en las losas de entrepiso, permitiendo descartar posibles asentamientos severos en el edificio. En el resto de la torre no fue posible realizar esta inspección debido a que todos los elementos estructurales se encuentran dentro de los inmuebles y en algunos casos cubiertos por acabados, sin embargo, se aclara no tener reportes de daños en los mismos. Con respecto a lo evidenciado al interior de los inmuebles, en algunos muros se encontraron fisuras en la misma ubicación que la exterior, específicamente en el muro de fachada en el costado sur del apartamento 506.

4.2.2 Análisis de diseño balcones costado sur y norte.

Se realiza un análisis estructural de los voladizos del costado Norte y Sur, que, aunque no estaba contemplado en el alcance del estudio, se consideró necesario teniendo en cuenta los deterioros presentados en la fachada Sur y al interior del apartamento 506.

El informe (ver anexo 1) consiste en la revisión estructural de los voladizos estructurales que soportan parte de las fachadas norte y sur, correspondientes a un sector del **Edificio Peñas Blancas** debido a que en dichas fachadas se han venido presentando agrietamientos, deterioro y caída de los elementos que la componen, algunas piezas están a punto de desprenderse. Cabe



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

destacar que la estructura fue diseñada y construida bajo la norma **NSR-98** como se documenta en el informe de memorias de cálculo de la empresa **SANER INGENIERIA** julio de 2009.

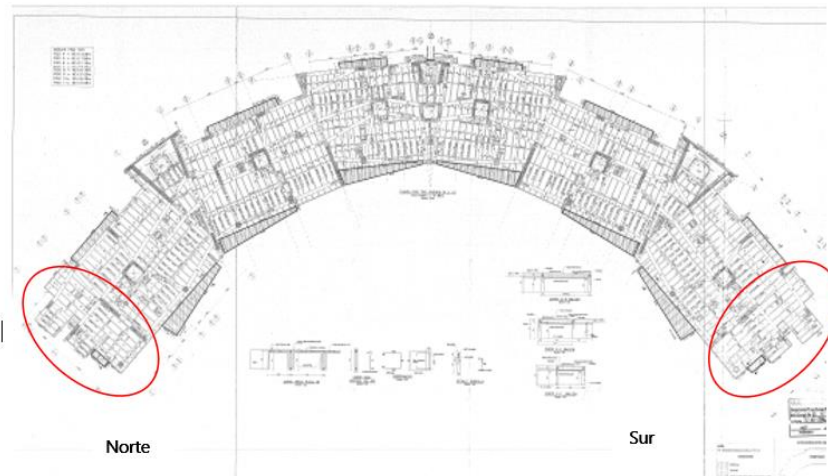


Imagen 4. Planta Tipo, Sectores afectados Fachada Norte-izquierda y Sur-derecha



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

Registro fotográfico Voladizo Vigueta VT-7 (Fachada Norte y Sur)



Imagen 5. Afectación muro no estructural Fachada Sur.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18



Imagen 6. Afectación Muro no estructural Fachada sur.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

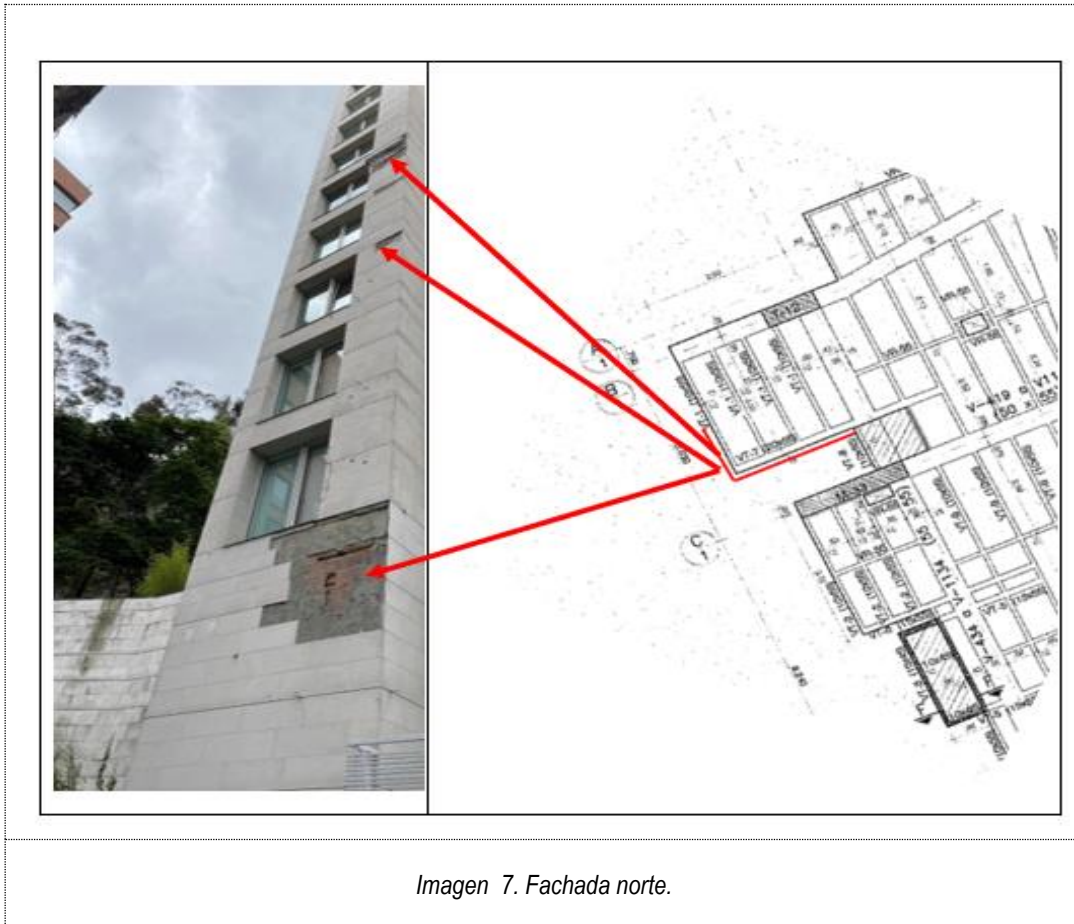



Imagen 7. Fachada norte.

Luego del análisis realizado y la revisión de las deflexiones teóricas en el voladizo específicamente la vigueta VT 07 (ver anexo 1) se determinó que:

El comportamiento para condición de servicio de los elementos no estructurales como son las fachadas y particiones está definido por la suma de varios factores como lo son las características propias de los materiales usados para su elaboración y su susceptibilidad al daño, las deflexiones de losas, vigas y viguetas estructurales de soporte de estos y la forma en que se anclan o se dilatan contra la estructura para permitir las deformaciones que se produzcan durante la vida útil de la edificación. De acuerdo con lo anterior para las fachadas sur y norte del proyecto específicamente el sector del voladizo-vigueta VT 7, encontramos:

A. Las características de las fachadas y particiones son de tipo frágil debido a que el material usado es de Mampostería con arcilla en general, lo cual hace que sean susceptibles a dañarse cuando se

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

someten a deflexiones o esfuerzos por encima de los valores permitidos.

B. Se están superando los límites de las deflexiones a largo plazo permitidas según **NSR-98** (L/480 y L/240) en los elementos estructurales que son el soporte de la fachada y no se tomaron medidas en los diseños como contraflechas específicamente en la vigueta VT 7 y su área adyacente.

C. Los elementos no estructurales de fachada y particiones no tienen dilataciones contra la estructura, situación que fue verificada in-situ.

Teniendo en cuenta los numerales anteriores se puede concluir que no se cumplió con la verificación de nivel de servicio, por lo tanto, no se garantiza un desempeño adecuado de los elementos no estructurales (fachadas y particiones), situación que incrementa la probabilidad de daños y el deterioro de los mismos; esta condición es un incumplimiento de los objetivos y requisitos mínimos de las normas en general y no es una práctica adecuada.

D. La capacidad de resistencia última a flexión y cortante de los elementos en el área del voladizo cumplen con los límites de resistencia para las cargas según el uso de la estructura, (ver en el Anexo 1. Revisión estructural zona balcones)

E. En futuras reparaciones o cambios en la fachada, se deben implementar las dilataciones en los muros de ladrillo necesarias para evitar nuevas fisuras y también se consideran elementos no estructurales de fachada, que no superen la capacidad resistente de los elementos estructurales de soporte.

4.3 Sistema de fachadas

El sistema de fachadas y cerramientos se enmarca en lo establecido por la Norma Colombiana Sismo Resistente NSR 98, título A.9 elementos no estructurales.

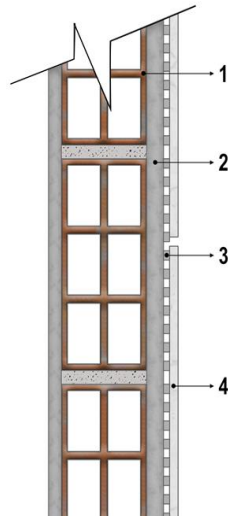
Está conformada por muros en bloque de perforación horizontal de arcilla, fabricados por extrusión, capa de pañete en mortero de cemento de espesor variable, hacia el interior y exterior de la edificación. Se desconoce acerca del refuerzo con grafil en medio de la pega. El acabado exterior consta además de la capa de mortero como sustrato, de un material ligante STONMIX LÁTEX con espesores variables entre 1mm y 2 cm y un recubrimiento de acabado en piedra caliza calcárea y porosa, color blanco, con un ancho máximo de 1.17m y una altura de 0.38m en la mayoría de los casos, con traba en las esquinas y dilataciones entre 3 y 5 mm.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C


CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

SUSTRATOS QUE CONFORMAN LA FACHADA



1. Bloque de perforación horizontal de arcilla, o placa de concreto.
2. Pañete en mortero de cemento de espesor variable entre 1cm y 7cm.
3. Material ligante STONMIX LÁTEX, espesor entre 1mm y 2 cm.
4. Piedra caliza LIMESTONE color blanco de 1.17m de ancho, una altura de 38 cm y espesor de 6 mm y 10mm.

Imagen 8. Sustratos que conforman la fachada.

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

5 NORMATIVA APLICABLE.

El edificio fue diseñado y construido bajo los parámetros establecidos por la **Norma Colombiana Sismo resistente NSR 98**. El sistema estructural de resistencia sísmica corresponde a pórticos en concreto.

Para el caso de las fachadas, éstas se catalogan como elementos no estructurales, y deben cumplir con lo establecido en el capítulo A.9 Elementos no estructurales. Y específicamente lo estipulado en **A.9.5 – Acabados y elementos arquitectónicos**. Donde se especifica:


A.9.5.1. “los acabados y elementos arquitectónicos enumerados en la tabla **A. 9-2** y sus anclajes a la estructura deben diseñarse y detallarse de acuerdo con los requisitos de esta sección. Los cálculos y diseños de los elementos arquitectónicos y acabados deben incluirse como parte de las memorias de diseño de acabados”

Por tanto, se sobreentiende que debe existir un diseño de elementos no estructurales y que deben estar incluidos dentro de las memorias de diseño del proyecto. También se especifican en **A.9.5.2** los elementos que requieren especial cuidado en su diseño. Puesto que su comportamiento sísmico como elementos no estructurales representan un peligro especialmente grave para la vida, y en otros casos pueden llevar a la falla de elementos estructurales críticos, como pueden ser las columnas. Dentro de esos elementos se encuentran los muros de fachada y los enchapes.

Respecto a los muros de fachada la norma establece que deben diseñarse y construirse para que sus componentes no se disgreguen como consecuencia del sismo, y además el conjunto debe amarrarse adecuadamente a la estructura con el fin de que no exista posibilidad de que caigan partes, poniendo en peligro a los transeúntes a nivel de calzada.

En cuanto a los enchapes de fachada, la norma es clara en lo que respecta a su estabilidad, “el desprendimiento y caída de los enchapes de fachada representa un peligro grave para los transeúntes”. Por tanto, se sobreentiende la importancia de la adecuada sujeción química (material ligante adecuado), mecánica (fijación por medio de alambre con un anclaje al sustrato como factor de seguridad), diseño de los mismos, para garantizar su estabilidad.

Lo anterior se refiere a daños que se pueden generar durante un sismo, y que, por tanto, se deben tomar las precauciones debidas para garantizar la estabilidad de los componentes de los elementos no estructurales de la fachada. Más aún estos elementos deben funcionar adecuadamente sin presencia de sismo, e interactuar con los agentes medioambientales, así como con los elementos estructurales, sin presentar deterioros o desprendimientos.

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

Adicionalmente, los enchapes de las fachadas del **Edificio Peñas Blancas** deben cumplir el **Acuerdo 20 de 1995, Código de Construcción de Bogotá**, que se encuentra vigente y es aplicable al proyecto según oficios y conceptos de la Secretaría de Planeación Distrital y de la Secretaría del Hábitat.

El Acuerdo 20 de 1995 puede ser consultado en <https://www.habitatbogota.gov.co/transparencia/normatividad/normatividad/acuerdo-20-1995> y establece en el artículo **B.103.2** y siguientes aspectos a tener en cuenta:

ARTÍCULO B.10.3.2. Enchapes.

En este artículo se presentan los requisitos mínimos para los enchapes en edificaciones, en todo caso debe buscarse la mejor adherencia a la edificación para evitar en lo posible su desprendimiento bajo cargas excepcionales.

PARÁGRAFO B.10.3.2.1. Enchapes de ladrillo ornamental, módulos prefabricados o lajas. En este párrafo, se establecen las recomendaciones mínimas para enchapes de ladrillo ornamental, módulos prefabricados o de lajas.


B.10.3.2.1.1. Los enchapes de ladrillo ornamental, módulos prefabricados o de lajas, deben fijarse con alguno de los sistemas siguientes:

- a) Trabas o anclajes de metal inoxidable o protegido con pintura anticorrosiva;
- b) Empleo de mezclas especiales, y
- c) Juntas de dilatación.

B.10.3.2.1.2. Cuando el enchape deba colocarse a más de 2.50 m de altura, en un plano vertical continuo debe utilizarse una mezcla de adherencia superior y anclajes o cualquier otro sistema seguro de fijación.

PARÁGRAFO B.10.3.2.2. Enchapes con elementos porcelanizados. Las baldosas o paños de un material cerámico con recubrimiento porcelanizado, deben cumplir los requisitos mínimos que se especifican en este párrafo.

B.10.3.2.2.1. En los planos o en las especificaciones particulares, debe indicarse la clase de material, su color, el mortero de afinado con el diseño se mezcla y el tipo de aplicación.

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

B.10.3.2.2.2. Si se especifica un enchape con material de primera calidad, no deben aceptarse piezas defectuosas, rotas, vencidas, agrietadas, o desportilladas; cuando se especifique material de segunda calidad sólo deben aceptarse desperfectos en tonalidad, alabeo y grado de cocción.

B.10.3.2.2.3. En los planos o especificaciones particulares, debe indicarse si se utilizan o no accesorios de remate, tales como boceles, rinconeras y molduras.

PARÁGRAFO B.10.3.2.3. Enchapes de granito pulido. Los enchapes de granito pulido, deben cumplir los requisitos generales que se especifican en este párrafo.

B.10.3.2.3.1. Los enchapes de granito pulido, sólo pueden colocarse sobre superficies rígidas y resistentes, como mampostería o concreto y no sobre obras falsas, como superficies de guadua o malla metálica.

B.10.3.2.3.2. En los planos o en las especificaciones particulares, debe indicarse el tamaño, color y la dosificación de los granos de mármol, al igual que la distancia, distribución y el material de las dilataciones.

Como se menciona los enchapes no solo deben cumplir el diseño para cargas normales sino también excepcionales.


5.1 Incumplimientos normativos

Teniendo en cuenta la revisión de los antecedentes constructivos y de procedimientos llevados a cabo en el **Edificio Peñas Blancas** se determinó lo siguiente:

La *Supervisión Técnica* establecida en la Ley 400 de 1997 (artículo 18) y en decreto reglamentario 33 de 1998 (NSR 98 artículo A.1.3.9), eran obligatorias para todas las edificaciones con área mayor de 3000 m². Entre sus funciones está la de verificar los elementos no estructurales que se instalen en la edificación (entre los cuales se incluyen las fachadas), artículo A.9.3.2.

No existe una constancia clara de que el promotor haya contratado la **Supervisión técnica**, como lo exige el artículo 18 de la Ley 400 de 1997, ni se tiene la entrega a la copropiedad de los registros de supervisión como lo exige el artículo I.2.2.2.1 de la norma NSR 98. Tampoco hay constancia que el proyecto haya contado con el *permiso o certificado de ocupación* según la obligación de la licencia. Estos incumplimientos urbanísticos son sancionables bajo el artículo 103 de la Ley 388 de 1997 hoy complementada con el Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana (antes denominado Código Nacional de Policía), Ley 1801 de 2016, Título XIV, artículos 135 a 140.

Las deflexiones excesivas de los voladizos de las fachadas norte y sur encontradas en la revisión estructural, (ver anexo 1) son responsables en gran medida de los daños en los elementos no

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

estructurales de dichas fachadas, los cuales se podrían haber evitado con un adecuado diseño y adecuada supervisión técnica.

Aun cuando los **anclajes húmedos** son permitidos en la **NSR 98**, son a su vez clasificados con un *grado de desempeño bajo*, significa que pueden sufrir daños en caso de ser sometidos al sismo de diseño definido en la norma **NSR 98**. Dicha anotación de la norma, de ninguna manera se puede considerar como una autorización para ejecutar una construcción deficiente, que no cumpla *adecuadamente con la función para lo cual fue construida*. El adecuado comportamiento de todos los elementos que componen la construcción está reglamentado en el *estatuto del consumidor*, dado que el desprendimiento de las fachadas puede ocasionar la pérdida de vidas humanas lo cual genera una condición defectuosa e insegura.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

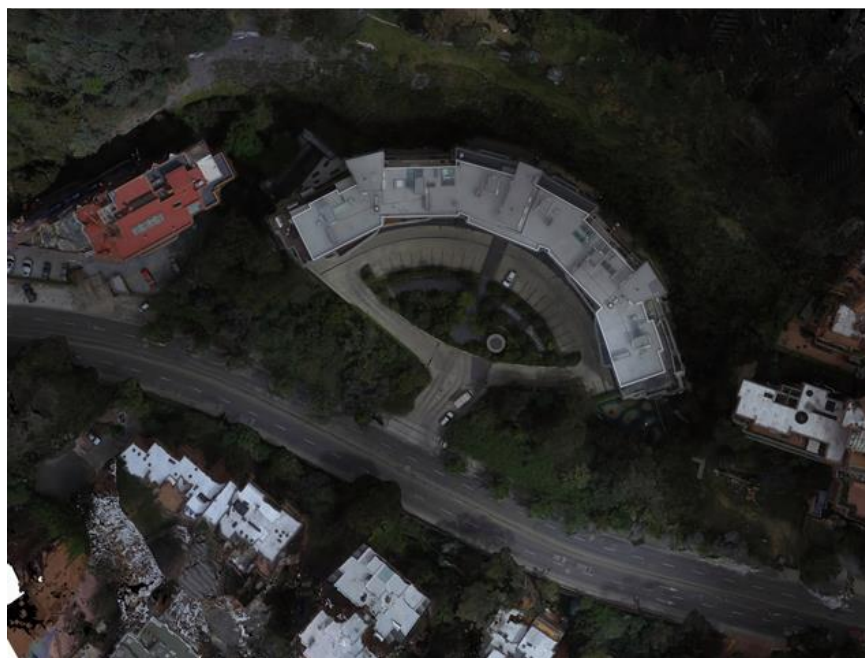
6 RELACIÓN DEL EDIFICIO CON EL CONTEXTO Y AGENTES MEDIOAMBIENTALES.

El Proyecto está localizado de manera aislada, cuenta con edificaciones vecinas en los costados sur y norte, hacia el oriente colinda con zona de reserva ecológica de los cerros orientales y hacia el occidente con la avenida circunvalar.


Incidencia del sol: Las fachadas que mayor incidencia de los rayos solares reciben son la oriental y occidental, estando más expuesta la fachada occidental que recibe de manera más directa y durante más horas del día los rayos solares. Mientras la fachada oriental al estar tan cerca a los cerros recibe rayos solares menos horas.

Contaminantes cercanos: La principal fuente de contaminación del sector, proviene de las avenidas y tránsito vehicular, principalmente de la avenida circunvalar. No se tiene incidencia de contaminación de fuentes industriales, ya que el proyecto está ubicado en una zona netamente residencial.

Incidencia del viento: Los vientos predominantes en la zona descienden desde los cerros orientales, en dirección oriente-occidente. No se evidencia afectación de las fachadas por este factor.



*Imagen 9. Vista general del conjunto y edificaciones colindantes.
Fuente: Xenital SAS.*

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

7 LEVANTAMIENTO PATOLÓGICO

7.1 Inspección visual.

Durante los recorridos de inspección visual se logró identificar lesiones de origen físico como ensuciamiento por depósito y por lavado diferencial, siendo más visibles en las zonas de la parte alta del edificio. También lesiones de origen mecánico como fisuras, grietas, desprendimientos y abombamientos de los enchapes en piedra caliza. Estos deterioros se hacen evidentes de manera aleatoria en varios puntos de las fachadas, como se muestra a continuación.

7.1.1 Fachada Posterior

La fachada posterior u oriental presenta ensuciamiento generalizado como consecuencia de un defecto en el diseño de la alfajía de ventanas y de remate de los antepechos de cubierta, también presentan fisuras en la piedra caliza limestone, estas se manifiestan principalmente de manera vertical, en las esquinas de la fachada tienden a ser continuas por varios pisos, en algunos otros puntos, responde a la continuidad de la junta vertical, que, al estar trabadas las piezas, rompe en la mitad de la pieza siguiente, siendo éste un patrón identificado en varios puntos especialmente en las esquinas.

También se identificaron abombamientos en los enchapes, específicamente a la altura del costado nororiental, apartamento 601, donde también se presentó un desprendimiento en el balcón.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

DESCRIPCIÓN DETERIORO	FOTO
<p>Ubicación:</p> <p>Fachada posterior, zona adjunta al balcón donde se desprendió el enchape del balcón cubierta del apartamento 601.</p> <p>Lesión: Mecánica - Fisuras.</p> <p>Enchape con fisuración severa en diagonal y abombamiento, en las piezas ubicadas al lado de la ventana, con riesgo de caída.</p> <p>Causa:</p> <p>Directa: Movimientos de dilatación y contracción de los elementos que componen el sistema.</p> <p>Indirecta:</p> <p>Diseño geométrico de fachada. Acumulación de tensiones en el plano horizontal por ausencia de juntas verticales.</p>	 <p data-bbox="893 1302 1088 1333"><i>Imagen 10. Fisuras.</i></p>



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

Ubicación:

Fachada posterior, apartamento 601.

Lesión: Mecánica - Fisuras.

Fisura vertical, con continuidad en longitudinal hacia toda la fachada. Generada por la acumulación de tensiones en la esquina del muro de cerramiento, ausencia de junta vertical.

Causa:

Directa: Movimientos de dilatación y contracción de los elementos que componen el sistema.

Indirecta: Diseño geométrico de fachada. Acumulación de tensiones en el plano horizontal por ausencia de juntas verticales.



Imagen 11. Fisuras.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

Ubicación:

Fachada posterior terraza apto 403.

Lesión: Mecánica - Fisuras.

Fisura vertical continua a 30 cm de la esquina del plano de cerramiento.

Generada por la acumulación de tensiones en la esquina del muro de cerramiento, ausencia de junta vertical.

Causa:

Directa:

Movimientos de dilatación y contracción de los elementos que componen el sistema.

Indirecta:

Diseño geométrico de fachada. Acumulación de tensiones en el plano horizontal por ausencia de juntas verticales.



Imagen 12. Fisuras.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

Ubicación:

Fachada posterior apartamento 403.

Lesión: Mecánica - Fisuras.

Fisura vertical continua ubicada a 20 cm de la esquina del plano de cerramiento.

Generada por la acumulación de tensiones en la esquina del muro de cerramiento, ausencia de junta vertical.

Causa:

Directa:

Movimientos de dilatación y contracción de los elementos que componen el sistema.

Indirecta:

Diseño geométrico de fachada. Acumulación de tensiones en el plano horizontal por ausencia de juntas verticales.



Imagen 13. Fisuras.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

Ubicación: Fachada posterior apartamento 403,

Lesión:

Mecánica - Fisura en antepecho de ventana.

Física: ensuciamiento por lavado diferencial.

La presencia de fisura en el antepecho de ventana se genera por acumulación de tensiones debido a la falta de continuidad de la junta flexible horizontal y ausencia de junta vertical en esa parte de la edificación.

Causa:

Directa:

Movimientos de dilatación y contracción de los elementos que componen el sistema.

Indirecta:

Diseño geométrico de fachada. Acumulación de tensiones en el plano horizontal por ausencia de juntas verticales.



Imagen 14. Ensuciamiento.

Ubicación:

Fachada posterior apartamento 603

Lesión: Mecánica - desprendimiento.

Desprendimiento súbito de acabado de losa en concreto parte baja del balcón.

No se evidencia refuerzo entre el material de pega y la superficie de la losa.

Causa directa: Esfuerzos mecánicos de la superficie de acabado.

Causa Indirecta: Calidad del proceso constructivo, Falta de adherencia entre el material de pega y la superficie de concreto.





EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

Imagen 15. Desprendimiento.



Ubicación:

Fachada posterior.

Lesión: Física - Ensuciamiento por lavado diferencial.

Ensuciamiento en antepecho de ventana, se evidencian escurrimientos sucios. Esta lesión se repite en todos los antepechos con esa configuración.

Causa directa: Acción de agentes atmosféricos.

Causa Indirecta: Fallas en la disposición y diseño de la alfaja.

Imagen 16. Ensuciamiento.

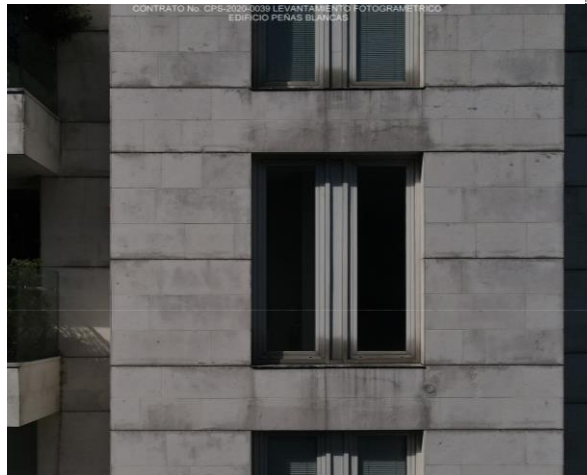



Imagen 17. Ensuciamiento.

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	---

7.1.2 Fachada Norte.

En la fachada norte se identificaron lesiones por ensuciamientos por depósito y lavado diferencial, de manera generalizada en toda la fachada, siendo más evidente el fenómeno en las zonas más altas del edificio y antepecho de ventanas.

Abombamiento del enchape y desprendimiento en riesgo de caída, a la altura del piso 6, donde además ya se había presentado problemas de fisuras y deterioro del material de fachada, el cual fue intervenido en su momento.

Grietas diagonales en el acabado, a nivel del primer piso y en uno de los tramos completos de la fachada que van enchapados de piso a techo, en este mismo a nivel de los pisos 4, 5, 6 y 7 se presentan fisuras verticales continuas.

Fisuras verticales y diagonales en los enchapes de piedra de manera aleatoria en algunos puntos de la fachada.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18



Imagen 18. Abombamiento y fisuración.



Imagen 19. Abombamiento y fisuración.

Ubicación: Fachada norte.

Lesión: Mecánica. Abombamiento y fisuración.

Imagen lado izquierdo, en parte superior hacia la placa que cubre apartamento 601. Imagen del lado derecho, por el mismo costado hacia la parte inferior del apartamento.

Se evidencia rotura de la piedra y abombamiento en las piedras que cubre la losa de entrepiso, no se identifica la presencia de juntas flexibles en la superficie afectada.

Se identifican figuras longitudinales a lo largo de ese muro de fachada, que van desde el primer piso hasta los muros de la cubierta. Siendo más graves en algunos puntos, como lo muestra la **imagen 20**, donde las fisuras son diagonales. En esta imagen también se ven las juntas flexibles horizontales, pero no se tienen juntas verticales.

Causa directa: Movimiento de la estructura de soporte y del material de acabado.

Causa Indirecta: Roturas de material de acabado por acumulación de tensiones, que se generan por los movimientos normales de la estructura de soporte y las dilataciones y contracciones de los materiales que conforman el acabado, que, al no contar con suficientes juntas de dilatación flexibles, generan acumulación de tensiones y rotura o abombamiento de las piezas.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18



Imagen 20. fisuración.



Imagen 21. Abombamiento.

Fachada norte: Por el mismo costado de las fotos anteriores a nivel de piso 1.

Fisuras diagonales en primer nivel del edificio.

Fachada norte.

Lesión: Mecánica - Abombamiento y fisuras.

Alteración en el enchape de fachada hacia la esquina de los planos de fachada.

Causa:

Directa: Movimientos de la estructura de la edificación, muro de fachada, y de la superficie de acabado. Que generan tensiones internas tanto en el muro y superficie de soporte, como en el material de pega y acabado.

Indirecta:

Fallas en el diseño estructural del voladizo, (Ver numeral 3.2 del presente informe y anexo 1.)



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

7.1.3 Fachada Frontal

Las lesiones más relevantes son:

Ensuciamiento por depósito y por lavado diferencial, en toda la fachada, siendo más evidente en los últimos pisos, parte baja de los balcones y antepechos de ventanas.

Abombamientos del enchape en riesgo de caída, principalmente en la zona central de la fachada entre los apartamentos 03 y 04 a la altura de los pisos 6 y 7.

Fisuras verticales continuas en los planos enchapados desde los primeros pisos hasta la cubierta. Y fisuras aleatorias en los enchapes de piedra que están determinadas por la junta vertical de la unión entre piedras.



Imagen 22. Grietas y fisuras.

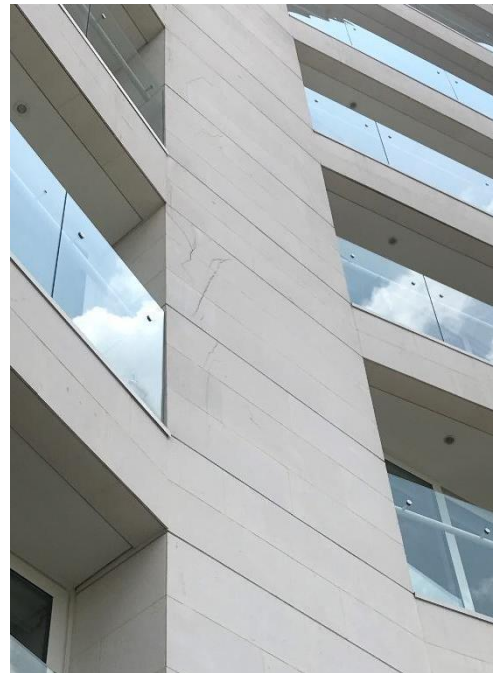



Imagen 23. Grietas y fisuras.

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

Ubicación: Fachada frontal, pisos entre 6 y 7- vista desde piso 4.

Lesión: Mecánica. Grietas y fisuras.

Grietas y fisuras dispuestas en diagonal rompiendo el material de acabado, en este mismo plano de fachada se presentan algunas otras fisuras aleatorias, dispuestas verticalmente.

Causas:

Directa: Movimientos de la estructura de la edificación, muro de fachada, y de la superficie de acabado. Que generan tensiones internas tanto en el muro y superficie de soporte, como en el material de pega y acabado. Permitiendo que se acumulen tensiones y se rompa el material de acabado.

Indirecta:

Fallas en el proceso constructivo, diseño geométrico de la fachada - ausencia de juntas de dilatación entre los diferentes componentes del sistema de fachada.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18



Imagen 24 fisura.



Imagen 25. Ensuciamiento.

Ubicación: Fisura vertical en fachada frontal balcón apto 403.

Lesión: Mecánica. Fisura.

Fisura vertical que se extiende por la esquina de unión entre los muros de varios pisos.

Generada por la acumulación de tensiones en la esquina del muro de cerramiento, ausencia de junta vertical.

Causa:

Directa:

Movimientos de dilatación y contracción de los elementos que componen el sistema.

Indirecta: Diseño geométrico de fachada. Acumulación de tensiones en el plano horizontal por ausencia de juntas verticales.

Ubicación: Fachada frontal

Lesión: Física - Ensuciamiento.

Depósito de partículas ensuciantes sobre la superficie de la piedra, generando alteración de color a un tono oscuro.


Causas:

Directa:

Acción de agentes atmosféricos - partículas suspendidas generadas por contaminación ambiental y acción del agua lluvia.

Indirecta:

Mantenimiento y material de acabado.

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	---

7.1.4 Fachada Sur.

Las lesiones más relevantes son:

Ensuciamiento por depósito y lavado diferencial generalizado, siendo más evidente en la parte alta de la edificación y antepecho de ventanas.

Se presentan abombamientos del enchape en riesgo de caída a la altura del piso 5 costado Sur a la altura de la placa, incluso al interior del balcón.

Fisuras y grietas verticales y horizontales en las piezas de piedra de manera aleatoria.

Fisuras verticales continuas en los planos enchapados desde los primeros pisos hasta la cubierta. En esta fachada son más evidentes estas fisuras a nivel del primer piso.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

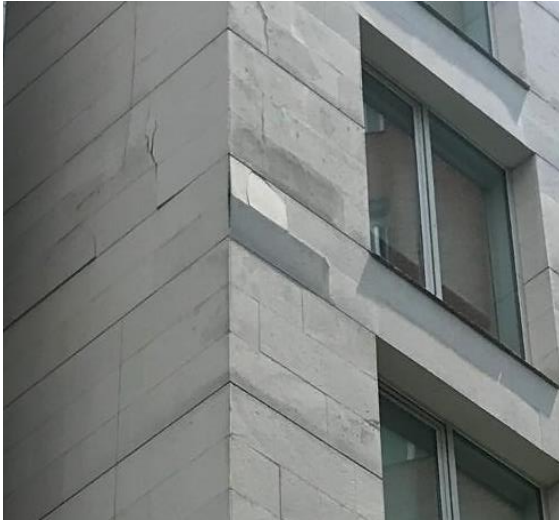


Imagen 26. Detalle vista exterior deterioro de abombamiento y grieta en enchape.

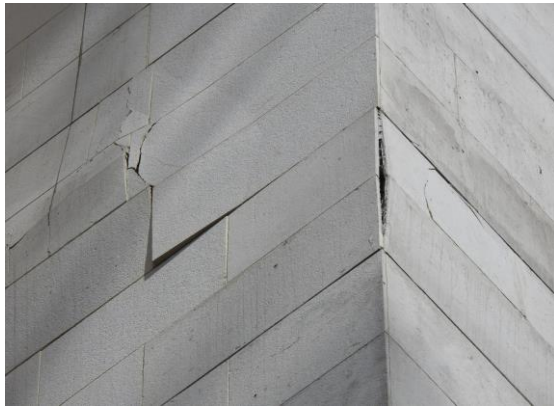


Imagen 27. Detalle vista exterior deterioro de abombamiento y grieta en enchape.



Imagen 28. Vista interior del muro afectado. Apto 506. Muro interno hacia fachada.




Imagen 29. Deterioro en balcón a nivel de placa de entrepiso

Ubicación: Fachada sur - Piso 5. Apartamento 506.

Lesión: Mecánica - Abombamiento y fisuras.

Grave en riesgo de caída.

Alteración en el enchape de fachada que cubre la placa a nivel del piso 5, hacia la esquina de los planos de fachada, que afecta el cerramiento en ambos planos. Estas fisuras se evidencian también en la parte interna del muro de cerramiento, como se muestra

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

en la imagen 28. Y en el balcón también es evidente el deterioro como se evidencia en la imagen 29.

Causa:

Directa: Movimientos de la estructura de la edificación, muro de fachada, y de la superficie de acabado. Que generan tensiones internas tanto en el muro y superficie de soporte, como en el material de pega y acabado. Permitiendo que se acumulen tensiones y se rompa el muro de cerramiento y las diferentes capas que conforman el acabado.

Indirecta:

Fallas en el diseño estructural del voladizo, (Ver numeral 3.2 del presente informe y anexo 1.)

Fallas en el proceso constructivo, ausencia de juntas de dilatación entre los diferentes elementos que componen el sistema de fachada.

Diseño geométrico de fachada y dilataciones flexibles principalmente en la piedra, que impidan la restricción de movimiento horizontal que presentan los elementos.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18



Imagen 30. Fisura.

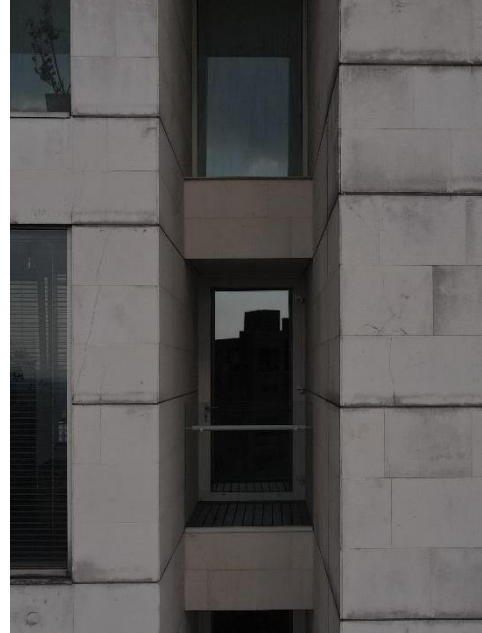


Imagen 31. Fisura.

Ubicación: Fachada sur.

Nivel primer piso y se prolonga a lo largo de la fachada.

Lesión: Mecánica - Fisura.

Causa:

Directa: Movimientos de la estructura de la edificación, muro de fachada, y de la superficie de acabado. Que generan tensiones internas tanto en el muro y superficie de soporte, como en el material de pega y acabado. Permitiendo que se acumulen tensiones y se rompa el muro de cerramiento y las diferentes capas que conforman el acabado.

Indirecta: Fallas en el proceso constructivo, ausencia de juntas de dilatación entre los diferentes elementos que componen el sistema de fachada.

Diseño geométrico de fachada y dilataciones flexibles principalmente en la piedra, que impidan la restricción de movimiento horizontal que presentan los elementos.

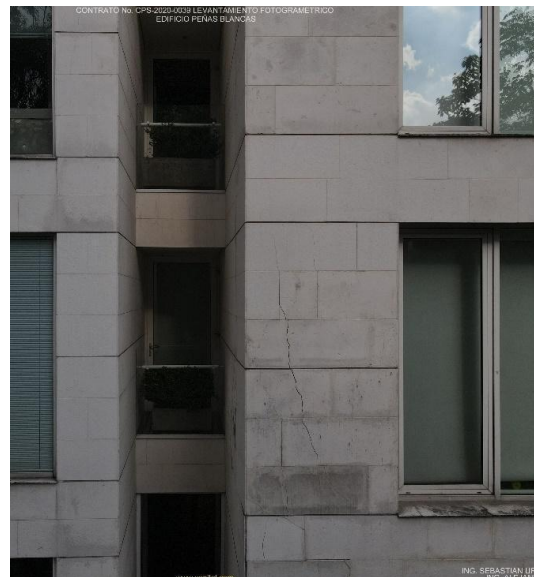



Imagen 32. Fisura.

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

7.2 Lesiones típicas identificadas.

Los procesos de deterioro típicos identificados en el **Edificio Peñas Blancas** Propiedad Horizontal son: Ensuciamiento por depósito y por lavado diferencial, fisuras verticales que rompen las unidades de piedra de manera puntual, fisuras continuas a lo largo de la fachada y fisuras diagonales, desprendimientos y abombamientos de los enchapes. A continuación, se describen los deterioros típicos:

7.2.1 Ensuciamiento por depósito.

Este proceso de deterioro se presenta de manera general en toda la fachada, que al estar conformada por la piedra caliza Limestone de textura rugosa y color claro, por una parte, facilita el proceso de adherencia de las partículas ensuciantes, y por otra el ensuciamiento se hace más evidente. La causa directa típica es la acción de los agentes atmosféricos como la lluvia, el viento y partículas de material particulado suspendidas en el aire producto de la contaminación ambiental, las cuales se depositan en la superficie generando el tono oscuro. La causa indirecta, es asociada a la textura de la piedra que al no ser completamente lisa facilita la adhesión de las partículas ensuciantes.

7.2.2 Ensuciamiento por lavado diferencial.

Se evidencian escurrimientos sucios en algunos puntos de las fachadas, especialmente, en las zonas de balcones, antepechos de ventanas, remate de cubiertas y muros. Dónde los detalles constructivos permiten la acumulación de partículas ensuciantes que posteriormente son arrastradas hacia la fachada generando escurrimientos sucios en la superficie de la piedra. Como causa directa se identifica la acción de los agentes atmosféricos, las causas indirectas son: el diseño de los detalles constructivos de la fachada, como: las alfajías metálicas de los balcones y alfajías en piedra de las ventanas, las cuales tienen una posición muy horizontal 4.2° de pendiente y sin mediacaña. También las alfajías del remate del edificio en antepechos de cubierta, las cuales no cuentan con gotero.

7.2.3 Fisuras verticales continuas y aisladas en las piezas de enchape de piedra.

Las fachadas presentan fisuras con distintas formas que a su vez obedecen a procesos patológicos diferentes, estas se clasificaron como: fisura de la junta que rompe la piedra contigua, fisura vertical continua que se extiende a lo largo de la fachada y rompe en algunos puntos la piedra y en algunos otros las juntas. Fisuras diagonales concentradas. Se identificó la aparición de éstas tanto en zonas expuestas de la fachada como en zonas no expuestas, como balcones o espacios internos.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

Fisura que rompe la piedra contigua:

Se identificaron fisuras en puntos adyacentes a las juntas de unión vertical entre piedras. Este proceso patológico se repite de manera típica en todas las fachadas del proyecto, tanto en zonas expuestas a agentes atmosféricos, como en zonas no expuestas.

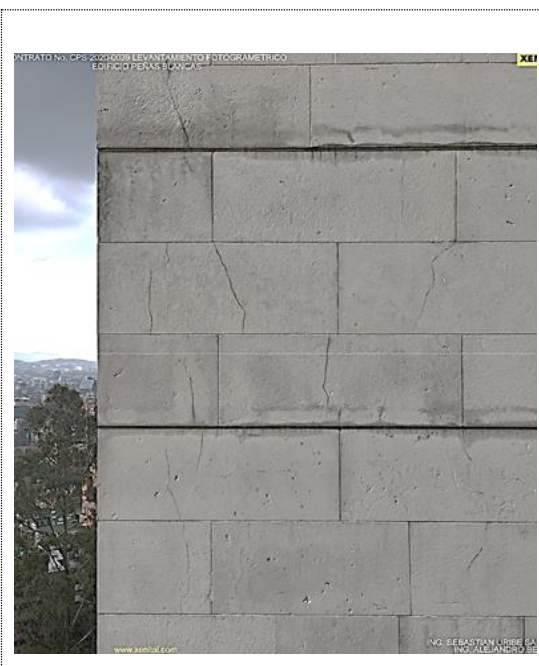


Imagen 33. Imagen original de deterioro, piedra fisurada.



Imagen 34. Detalle de fisuras.

Fisura vertical continua que se extiende a lo largo de la fachada y rompe en algunos puntos la piedra y en algunos otros las juntas.

Las fisuras verticales continuas identificadas en las fachadas de manera típica en las esquinas de los planos de cerramiento de las fachadas, algunas continúan varios pisos rompiendo en algunos puntos las juntas de pega y en algunos otros la piedra.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18



Imagen 35. Esquina de fachada con fisuras verticales.



Imagen 36. Detalle de ubicación de la fisura en la esquina.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18



Imagen 37. Esquina de fachada con fisuras verticales.



Imagen 38. Detalle de ubicación de la fisura en la esquina.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18



Imagen 39. Esquina de fachada con fisuras verticales.



Imagen 40. Detalle de ubicación de la fisura en la esquina.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18



Imagen 41. Esquina de fachada con fisuras verticales.



Imagen 42. Detalle de ubicación de la fisura en la esquina.

Fisuras diagonales concentradas.

En algunas partes de la edificación se presentaron fisuras diagonales que traspasan las distintas capas que conforman la fachada. estas fisuras son de origen mecánico y generan esfuerzos no calculados a los que está siendo sometido el material y sobrepasan su capacidad de resistencia.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18



Imagen 43. Fachada frontal fisuras diagonales.



Imagen 44. Detalle de ubicación de las fisuras.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18



Imagen 45. Fachada frontal - balcón fisuras diagonales.



Imagen 46. Fachada frontal - balcón fisuras diagonales. Detalle.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18



Imagen 47. **Fachada norte - fisuras diagonales.**




Imagen 48. **Fachada norte - fisuras diagonales. Detalle.**

7.2.4 Desprendimiento.

Proceso de deterioro identificado en algunos puntos de las fachadas, asociado a alteraciones en la superficie de soporte por movimientos de la edificación, superficie de acabado, que a su vez generan tensiones en las diferentes capas que componen el sistema (superficie de soporte en bloque o concreto + pañete + adherente + Piedra).

Las causas directas de este proceso patológicos son los cambios térmicos que se presentan en los cerramientos, y que afectan las diferentes capas del sistema, las cuales se dilatan y contraen de manera natural. Sin embargo, al no llevarse a cabo procesos constructivos de calidad, que tengan en cuenta estos cambios, se desencadenan procesos de pérdida de adherencia.

Respecto a las causas indirectas, se detectaron problemas de calidad en la adherencia entre las

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

diferentes capas que componen el sistema de sujeción del enchape a la fachada, puntualmente entre:

- La superficie de soporte placa de concreto y el pañete de nivelación.
- Superficie de soporte en bloque y el pañete de nivelación.
- Pañete de nivelación y material de pega.
- Material de pega y piedra.

También se identificaron problemas de calidad en el proceso constructivo.

7.2.5 Abombamiento del enchape.


Se identificaron protuberancias en la superficie de cerramiento, conformadas por piezas de piedra. Estos deterioros se presentan por causas directas como, movimiento de la estructura de soporte, dilatación y contracción de los materiales que, al no tener las holguras suficientes, generan sobretensiones haciendo que el material se desprenda parcialmente. Como causas indirectas, se destacan el diseño geométrico de la fachada y la inadecuada disposición de juntas de dilatación entre elementos constructivos y materiales. También debido a deficiencias del proceso constructivo, en cuanto a calidad de la adherencia entre los sustratos que conforman el cerramiento.

7.3 Causas de deterioro.

7.3.1 Causas directas. Acción de agentes atmosféricos.

Como causa directa de lesiones como ensuciamientos por depósito y lavado diferencial, se diagnosticó la acción de los agentes atmosféricos como la lluvia, el sol y el viento, los cuales actúan de forma dispersa dentro del contexto inmediato a las fuentes de emisión, según la dirección del viento, la lluvia funciona como recolector de partículas suspendidas en el aire o en la atmósfera, su actuación disminuye los índices de contaminación en determinados sectores o épocas del año dentro de la ciudad, y en su recorrido deposita las partículas ensuciantes sobre la superficie de las fachadas de los edificios. En ese sentido es relativamente evidente que los agentes atmosféricos sean la causa directa principal de lesiones como ensuciamiento por depósito y por lavado diferencial, ya que es inevitable que los edificios y sus cerramientos interactúen con los agentes del contexto.

Como lesión secundaria a considerar debida al ensuciamiento, tenemos la erosión física, que se genera por la pérdida de partículas de la superficie del material, especialmente los materiales

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

porosos. Puede llegar a alterar sus propiedades y características viéndose reflejado en un aumento en el porcentaje de absorción de agua, en algunos casos disminución de la resistencia mecánica, cuando el material presenta erosión severa. Pero no se considera causa de la pérdida de adherencia del sustrato o alteración del sistema de anclaje, a menos que se tuviesen casos de erosión mediana o severa, o se llegase a comprobar un aumento representativo del porcentaje de absorción de agua de la piedra o las juntas.

En ese sentido para el caso del **Edificio Peñas Blancas**, si bien presenta ensuciamiento, este se puede considerar como moderado, normal para el tiempo de construcción o antigüedad de la edificación y el tipo de material especificado en la fachada, el cual presenta una textura rugosa y el color blanco que hace más evidente la presencia de partículas ensuciantes. Como bien lo afirma Monjo (1997) de la especificación del material depende que la fachada sea compacta o porosa, y el coeficiente de succión mayor o menor. De igual manera el efecto del agua será distinto, es decir, si la fachada es compacta, por ejemplo, una fachada en vidrio o metal, menor será el mojado y la saturación, apareciendo rápidamente la lámina de agua, generando un gran efecto limpiador. Cuando la superficie de fachada es porosa y absorbente, que es el caso de las fachadas en piedra, ladrillo, concreto, mayor será el tiempo de saturación y menor el efecto de la lámina, haciendo que sea más susceptible al ensuciamiento. Además, los elementos decorativos sobresalientes en la fachada obstaculizan el recorrido de la lámina de agua, dificultando su capacidad limpiadora.

En cuanto al color el mismo autor indica que color de las partículas ensuciantes artificiales varía entre pardo y negro, pasando por toda la gama de grises. Es así como la suciedad se notará menos en fachadas oscuras y más en tonos claros. Por tanto, es recomendable utilizar materiales no tan claros para edificaciones ubicadas en atmósferas contaminadas.

7.3.2 Causas Indirectas. Proceso constructivo y calidad de materiales.

- **Calidad del proceso constructivo:**

Dentro de las causas indirectas de deterioro de los desprendimientos, abombamientos y piezas con sonido hueco, se identificaron problemas de adherencia entre las diferentes capas que componen el sistema de sujeción del enchape a la fachada, específicamente entre: La superficie de soporte placa de concreto y el pañete de nivelación, superficie de soporte bloque y el pañete de nivelación y material adhesivo Stonemix látex y piedra caliza Limestone. A continuación, se describen cada una de estas fallas:

- *La superficie de soporte placa de concreto y el pañete de nivelación.*



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

Los problemas de adherencia se deben a la ausencia de malla de refuerzo, para garantizar la correcta sujeción del pañete a la losa, principalmente en zonas donde el espesor del pañete alcanza y supera los 5 cm, como quedó en evidencia en con el desprendimiento presentado en el balcón que cubre el apartamento 601 costado nor - oriental del edificio.

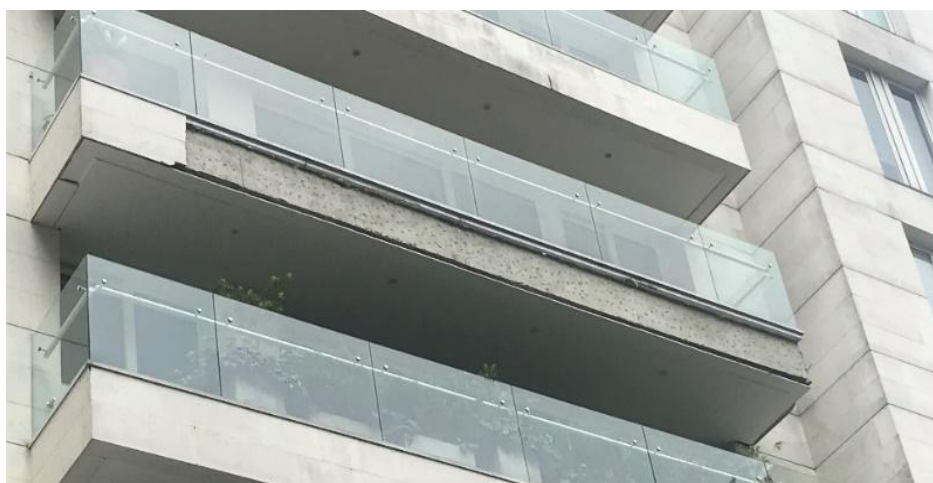


Imagen 49. Falla de adherencia entre superficie de concreto y pañete de nivelación.

- *Falta de adherencia en la superficie de soporte entre bloque y el pañete de nivelación.*

Este proceso de deterioro se presenta de manera similar en el pañete aplicado sobre los bloques de concreto, donde se encontraron pañetes de entre 1cm y 7 cm los cuales fueron necesarios para completar el alineamiento de muro con el borde de la losa, no tuvo en cuenta que estos sobreespesores requerían malla de refuerzo, para un correcto amarre a la estructura. Evidenciándose adicionalmente la falta de puente de adherencia.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18



Imagen 50. Baja adherencia entre el pañete y el bloque.



Imagen 51. Baja adherencia entre el pañete y el bloque.



Imagen 52. Sobreespesor de pañete.



Imagen 53. Sobreespesor de pañete.

En los ensayos de adherencia se evidenció la baja adherencia entre el pañete y el bloque, así como sobreespesores de pañete, sin refuerzo.

- *Material adhesivo Stonemix látex y piedra caliza Limestone.*

Ahora bien, respecto a la adherencia entre la capa de adhesivo y la piedra, en las inspecciones realizadas se identificaron piezas de piedra que no contaban con adhesivo en la superficie, o que obtuvieron bajos valores de resistencia en el ensayo de adherencia. También se pudo evidenciar fallas en la colocación de las piezas, debido a que no hubo un adecuado asentamiento entre la pieza



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

y el material de pega, como se muestra en las siguientes imágenes 54, 55, 56 y 57.



Imagen 54. Baja adherencia entre piedra y material de pega. Se evidencia un vacío existente entre la baldosa y la pega.



Imagen 55. Baja adherencia entre piedra y material de pega.


Proceso de pega mal realizado, no se sentó bien la baldosa, los carriles de la llana están intactos.



Imagen 56. Baja adherencia entre piedra y material de pega. Se evidencia una separación de la baldosa del material de pega y el espacio hueco entre baldosa y pega.



Imagen 57. Baja adherencia entre piedra y material de pega. Proceso de pega mal realizado, no se sentó bien la baldosa, los carriles de la llana están intactos.

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

Finalmente, teniendo en cuenta los resultados del ensayo de adherencia a tracción directa, cabe destacar el análisis estadístico del tipo de falla que se presentó, donde el 40% de fallas se deben a defectos de instalación de las baldosas. En la distribución de fallas por tipo y porcentaje se encontró que: 31.4 % se reportó como falla cohesiva del material de pega, y el 28.6 % mala distribución del material de pega. Corroborando los problemas constructivos debido a espesores variables, mínimos e inadecuados para conseguir una buena pega, fallas en el asentamiento de la piedra y poco cuidado en respetar el tiempo abierto del material de pega.

7.3.3 Calidad de materiales.

Como causa de calidad del proceso constructivo y de la aparición de lesiones está la calidad de los materiales empleados en el sistema, para caso de la fachada del Edificio Peñas Blancas, se empleó Piedra Caliza Limestone, Material de pega Stonemix látex, Pañete en mortero de cemento.

Piedra caliza Limestone:


La piedra caliza **Limestone** utilizada en la fachada como material no presenta deterioros asociados a la calidad propia del mismo.

En este estudio se realizaron ensayos de permeabilidad mediante la utilización de la pipeta de Karsten, donde se logró identificar un comportamiento de baja permeabilidad del material, con absorciones de entre 0.2 y 1.0 mililitros en 15 minutos y hasta 2.2 mililitros en algunas piezas. Este comportamiento, si bien favorece el material frente a la acción de agentes atmosféricos, no es muy conveniente en términos de adherencia, que junto con la condición de superficie lisa dificulta el proceso de adherencia entre sustratos.

Material de pega Stonemix látex:

No se cuenta con las especificaciones del adhesivo de pega utilizado en el proceso constructivo. Sin embargo, se aclara que este debe ser un mortero especial con aditivo de látex.

Si bien el material como tal no presenta fallas, en las inspecciones realizadas mediante los ensayos de tracción directa, se hallaron problemas asociados a la colocación y cómo interactúa con la piedra. Llegando a la conclusión que el sentado de las baldosas de la fachada fue irregular, en algunas muestras los cordones de material de pega que deja la llana dentada estaban completos, indicando, no sólo que no hubo adherencia, sino que el proceso constructivo no fue realizado adecuadamente, ya que no se ejerció la presión necesaria o se dejó pasar mucho tiempo dejando secar el

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

adherente.

Pañete en mortero de cemento:

Mortero especificado para la fachada con una resistencia que supera las 1800 p.s.i. cumpliendo en término de calidad, no se presentan falencias atribuibles a la calidad propia del material, más bien a la forma como se utilizó en el proceso constructivo ya que se evidenciaron problemas de adherencia del mortero pañete con las unidades de mampostería, tanto en zona de fachada de piedra caliza como en zonas que solo cuentan con pañete, donde se presentaron desprendimientos poco tiempo después de terminada la construcción, según los antecedentes reportados en la edificación.

Se destacan los inadecuados procesos constructivos, que implican la ejecución de sobreespesores de pañete para completar el plomo con la losa de entrepiso, como se evidencia en zonas de desprendimientos donde se ven capas dobles de pañete donde no hubo preparación de la capa previa para recibir la siguiente, y tampoco se implementó algún tipo de refuerzo que conectara capas.

7.3.4 Diseño de los detalles constructivos de la fachada.

El diseño de los detalles constructivos de las fachadas va a determinar cómo va a ser el comportamiento de ésta en su interacción con los agentes atmosféricos. Aspectos como la geometría de las mismas, y su instalación, resultan determinantes en cómo se va a ensuciar y los escurrimientos sucios que se van a presentar. Por tanto, el diseño adecuado de elementos como alfajías, goteros, remates y arranques de muros resultan siendo puntos de atención para evitar ensuciamientos por lavado diferencial.

En el **Edificio Peñas Blancas** se han identificado problemas de ensuciamiento asociados al diseño de las alfajías, las cuales están dispuestas con poca pendiente conformando una superficie horizontal, susceptible a la acumulación de partículas ensuciantes, que luego son arrastradas por la lluvia y depositadas en la superficie vertical como escurrimientos sucios. Como lo expresa Monjo (1997) al referirse al tema de los relieves de fachada, éstos abarcan todo tipo de molduras verticales y horizontales, más o menos longitudinales, todo tipo de decoraciones puntuales. Entre las cuales están las plataformas horizontales, inclinaciones de planos, esquinas y rincones, con diferentes escorrentías que facilitan los escurrimientos sucios y posibilidades de ingreso de agua al interior del edificio.

También se identifican falencias en los cortagotera metálica los cuales no cuentan con un diseño adecuado, especialmente en los planos que conforman el muro del bordillo en los balcones y



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
 VERSIÓN: 3
 FECHA: 30-NOV-18

remates de muros de cubierta. Se evidenciaron algunas partes de estos elementos que se han desprendido.

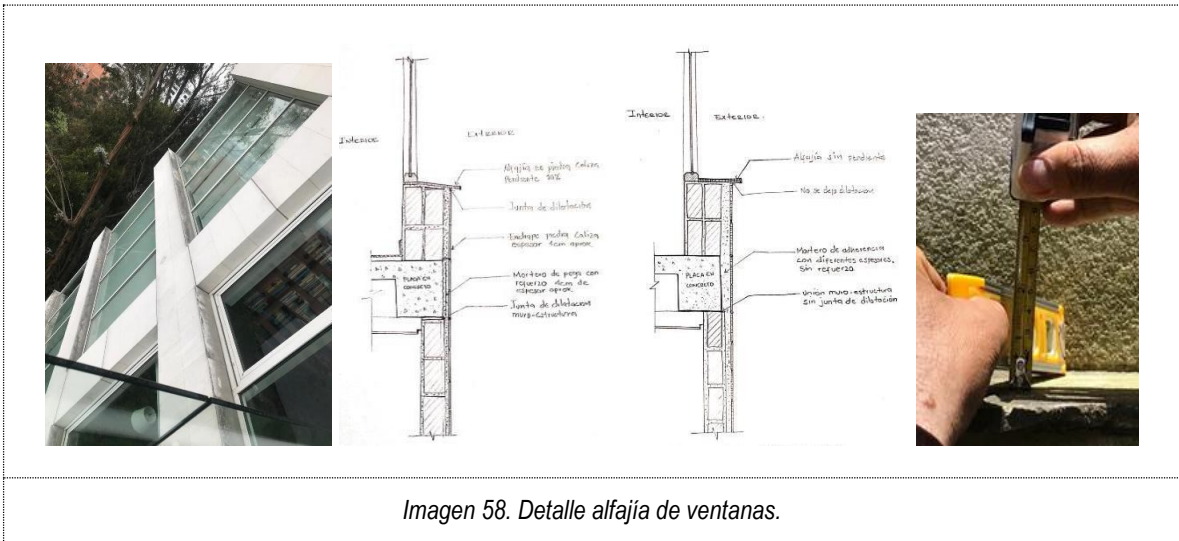


Imagen 58. Detalle alfajía de ventanas.

Alfajías horizontales en piedra en cambio de plomos de la fachada, generando represamiento de material particulado. Falta sello y remate en los vértices interiores entre el plomo y la misma alfajía

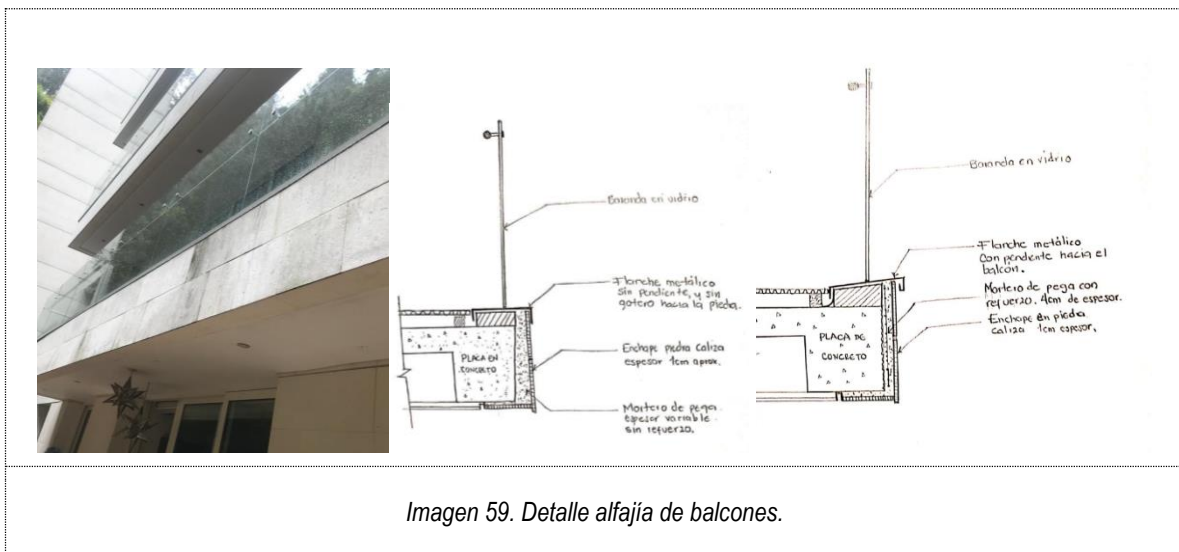



Imagen 59. Detalle alfajía de balcones.

Alfajías de protección de antepechos de barandas con aislamiento no estandarizado.

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	---

7.3.5 Diseño geométrico de la fachada y disposición de juntas.

En la calificación y tipificación de lesiones se han identificado una serie de fisuras verticales que afectan el enchape de piedra y las juntas de pega. Se detectó una tendencia predominante de estas fisuras en el sentido vertical de la fachada, estas se clasificaron como: fisura de la junta que rompe la piedra adyacente, fisura vertical continua que se extiende a lo largo de la fachada y rompe en algunos puntos la piedra y en algunos otros las juntas. Fisuras diagonales concentradas. También en lugares como antepechos de ventanas, cerca de las esquinas de los muros, aleatoriamente varios puntos de la fachada, tanto en lugares expuestos a la acción de agentes atmosféricos (sol - cambios térmicos, viento, lluvia - humedecimiento de la superficie) como en zonas cubiertas como son los balcones.

Lo anterior permite descartar una posible incidencia de cambios térmicos severos asociados a la fisuración de las piezas, ya que éstas se ubican en lugares donde incluso no llega la incidencia directa de los rayos solares, en gran proporción, como es el caso de los primeros pisos de las fachadas posterior u oriental, Norte y Sur, donde también hay presencia de fisuras y grietas.

Al analizar el diseño geométrico de la fachada y la disposición de juntas, ésta cuenta con juntas horizontales flexibles distanciadas cada 3 piezas de enchape, (aprox 1.15 m) y en los encuentros del muro de fachada con las placas de entrepiso. Todas las juntas verticales son rígidas como se muestra en la imagen 60.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

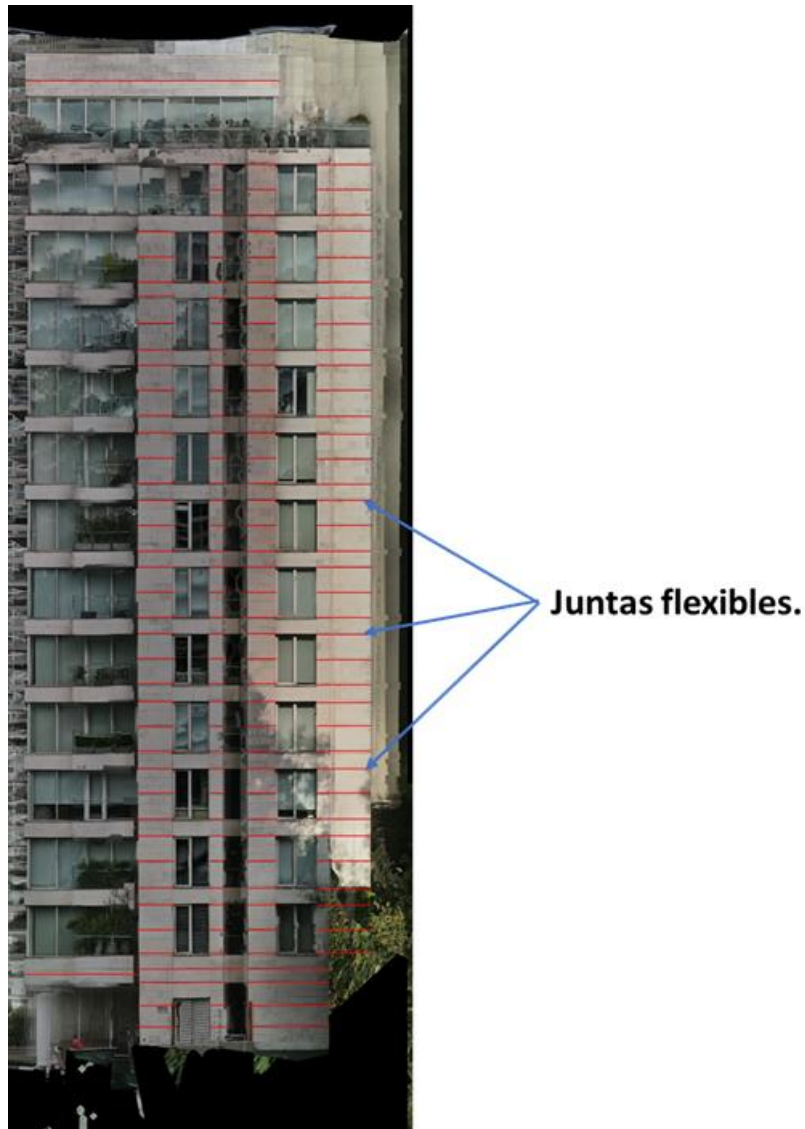


Imagen 60. Fachada sur - ubicación de juntas flexibles.

Teniendo en cuenta la imagen 60, se evidencia ausencia de juntas flexibles en el sentido vertical de la superficie de acabado. Además, las juntas horizontales no son continuas en los antepechos de las ventanas.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

Ahora bien, también se identificó la ausencia de juntas en el material de pega Stonemix látex, mortero de pañete o revoque del bloque, y entre el muro de soporte que conforma el cerramiento y los elementos estructurales. Las imágenes 61 a 64 muestran en detalle la inspección realizada, donde no se encontró un corte que generará continuidad en las juntas flexibles de dilatación, hacia las diferentes capas de la fachada. Estas juntas existentes cumplen únicamente la misión de dilatar la piedra, pero no ayudan, así como están, a controlar las dilataciones, lo que se traduce en mayor posibilidad de generación de esfuerzos que fisuren las piezas de fachada, como está ocurriendo en forma generalizada en el edificio. Además, se observa falta de homogeneidad en el material de pega Stonemix látex, ya que se perciben vacíos en la pega en un buen número de las probetas del ensayo de tracción directa.



Imagen 61. Corte en junta flexible. J - 1



Imagen 62. Detalle corte junta flexible. J - 1




Imagen 63. Corte en junta flexible. J - 2



Imagen 64. Detalle corte junta flexible. J - 2

Se debe contar con distintas configuraciones de juntas de dilatación entre elementos constructivos, que permitan el libre movimiento de los mismos y evitar los daños que se pueden producir al transmitirse esfuerzos entre éstos. En primera instancia se deben tener juntas entre elementos

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

estructurales y no estructurales, como lo exige la NSR 98, Título A 9. numeral 9.4. Criterios de diseño. Donde se establece la opción de separarlos de la estructura, aclarando que deben aislarse de los elementos estructurales, con una separación lo suficientemente amplia, para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño.

Algunos manuales y normas para la instalación de la piedra como Lewis (1995) en el manual *Modern stone cladding. Design and installation of exterior dimension stone systems*, sugiere que entre los elementos de piedra que conforman el revestimiento, se debe garantizar el libre movimiento de las piezas. Ciertamente, no se recomienda que la piedra como material de acabado esté confinada, mediante juntas no flexibles. Ya que el movimiento no planeado puede generar agrietamientos, como consecuencia del soporte, el encuadre o el anclaje, éstos pueden generar tensión concentrada que lleva a la falla del elemento.

Para el caso del **Edificio Peñas Blancas** todas las juntas verticales son rígidas, lo que genera esfuerzos que se transmiten entre sí de un elemento a otro, haciendo que se fisure la piedra o la junta, y a su vez se transfiera el esfuerzo a las piezas adyacentes. También estas restricciones de movimiento se pueden concentrar en las esquinas y rápidamente pueden superar la capacidad de resistencia a la tensión de la piedra, lo cual puede causar fallas o incluso el colapso. Por tanto, se debe evitar la restricción de movimiento independizando cada piedra o unificándolas en grupos. Esto permite el movimiento de cada piedra o su grupo respectivamente. Se debe tener en cuenta que al independizarse en grupos se concentran los esfuerzos y por ende el tamaño de las juntas debe aumentarse.

También, se toman como referencia las recomendaciones de guías especializadas como *Adhered Natural Stone Veneer Installation Guide. (2010)* donde se sugiere establecer juntas verticales cerca de las esquinas de los edificios, en las aperturas de puertas y ventanas donde el enchape de piedra se encuentre con otro material, y cada 10 metros en superficies sin aberturas (Pg. 12).

Por otro lado, en la *Guía de la baldosa cerámica*, (p. 64) se advierte de la importancia de la ubicación de las juntas para evitar que se acumulen dilataciones y contracciones, haciendo énfasis en que la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 70 m² a 80m² o una superficie en metros lineales no mayor a 8 m. Estas juntas de partición deben llenarse con materiales elastómeros que permitan el adecuado movimiento.

Adicionalmente, en el manual *Revestimientos Exteriores Con Adherencia Directa De Azulejos Cerámicos, Piedra Y Ladrillos Caravista. (2000)* se establecen criterios para la ubicación de juntas con una frecuencia de cada 4 o 5 m en dirección vertical y horizontal, o juntas horizontales en cada piso en las particiones o encuentro con elementos estructurales. Las juntas verticales además deben estar determinadas por la presencia de ventanas o aberturas en las fachadas. como se muestra en la imagen 65.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

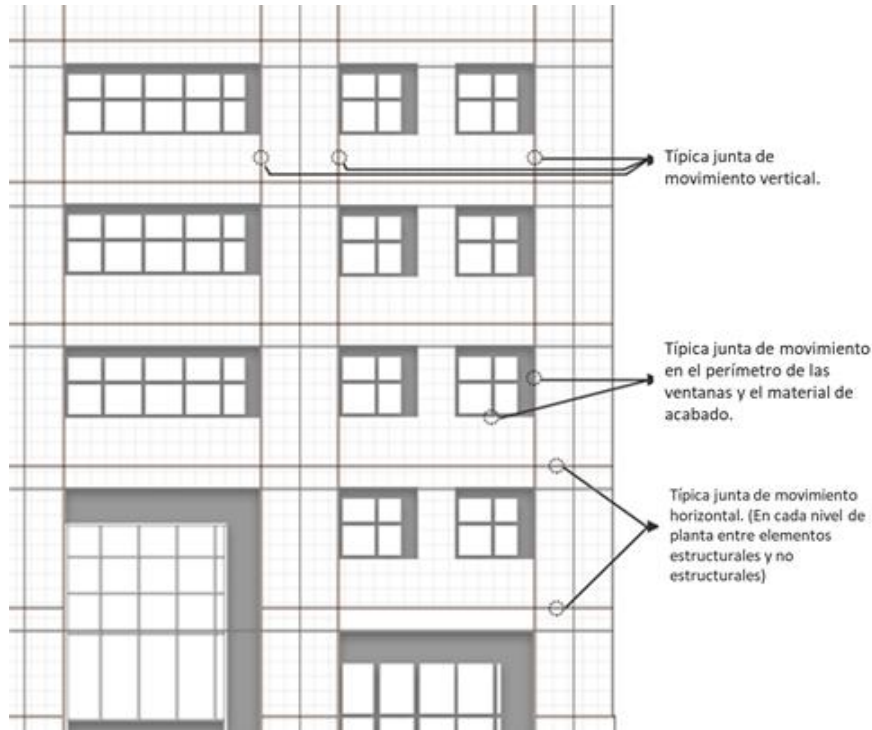


Imagen 65. Detalle de fachada con ubicación de juntas. Adaptado de manual Revestimientos Exteriores Con Adherencia Directa De Azulejos Cerámicos, Piedra Y Ladrillos Caravista.

Respecto a la ubicación de las juntas en las esquinas se sugiere que las juntas de movimiento se sitúen en todos aquellos puntos en los que haya un cambio de plano, como en las esquinas y rincones. Como regla se establece la ubicación de juntas máximo cada 3 m de la esquina o el rincón. La imagen 66, muestra una ubicación de éstas, donde la distancia combinada entre las juntas de ambos lados de la esquina no supera el espacio típico de las juntas.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

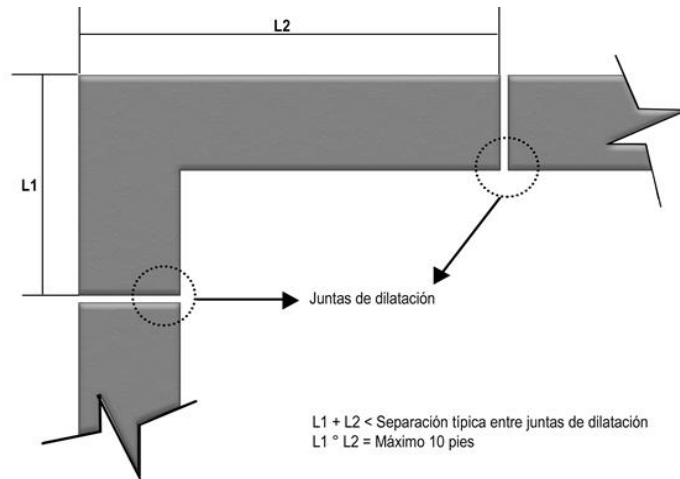



Imagen 66. Juntas de dilatación en las esquinas. Adaptado de manual Revestimientos Exteriores Con Adherencia Directa De Azulejos Cerámicos, Piedra Y Ladrillos Caravista.

Por tanto, al analizar los problemas de fisuración presentados en la fachada del **Edificio Peñas Blancas** y al comparar con lo indicado en los documentos técnicos mencionados, se evidencia restricción para el libre movimiento del material de acabado, ausencia de juntas en los diferentes sustratos que conforman la fachada, y, puntualmente, ausencia total de juntas verticales en los tramos de enchape inferiores a los balcones en las fachadas frontal y posterior, así como ausencia de juntas en los antepechos de las aberturas de ventanas, junta horizontal en la parte inferior de la alfajía de las ventanas, y también ausencia de juntas verticales en las esquinas de los muros de las fachadas.

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

7.4 Conclusiones lesiones y causas.

LESIONES.

Las lesiones típicas identificadas en el **Edificio Peñas Blancas** obedecen a procesos de deterioro físicos y mecánicos principalmente. En cuanto a los procesos de origen físico están: ensuciamiento por depósito manera general en toda la fachada, que al estar conformada por la piedra caliza Limestone de textura rugosa y color claro, por una parte, facilita el proceso de adherencia de las partículas ensuciantes, y por otra el ensuciamiento se hace más evidente. También, ensuciamiento por lavado diferencial, en algunos puntos de las fachadas, especialmente, en las zonas de balcones, antepechos de ventanas, remate de cubiertas y muros, donde la conformación geométrica permite la acumulación de partículas ensuciantes que posteriormente son arrastradas hacia la fachada generando escurrimientos sucios.


Las lesiones de origen mecánico obedecen a: fisuras y grietas en distintas configuraciones; fisura de la junta que rompe la piedra contigua, fisura vertical continua que se extiende a lo largo de la fachada y rompe en algunos puntos la piedra y en algunos otros las juntas y fisuras diagonales concentradas.

Desprendimientos en algunos puntos de las fachadas, asociado a alteraciones en la superficie de soporte por movimientos de la edificación, superficie de acabado, que a su vez generan tensiones en las diferentes capas que componen el sistema (superficie de soporte en bloque o concreto + pañete + adherente + Piedra).

Abombamientos o protuberancias en la piedra, movimiento de la estructura de soporte, dilatación y contracción de los materiales, que, al no tener las holguras suficientes, generan sobretensiones haciendo que el material se desprenda parcialmente.

CAUSAS.

Las causas directas primarias de los deterioros hallados en el Edificio Peñas Blancas se deben por una parte a la acción de los agentes atmosféricos, como la lluvia, el sol y el viento, los cuales actúan sobre los edificios de manera indeterminada y dependiendo de su materialidad y diseño de detalles en las fachadas, se presentarán o no daños. El viento y la lluvia se encargan de recolectar partículas ensuciantes suspendidas en el aire o en la atmósfera, y en su recorrido las deposita sobre la

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

superficie de la fachada del edificio, evidenciándose como un ensuciamiento moderado, normal para el tiempo de construcción o antigüedad de la edificación y el tipo de material especificado en la fachada, el cual presenta una textura rugosa y el color blanco que hace más evidente la presencia de partículas ensuciantes. Este tipo de deterioro afecta estéticamente la edificación, pero no tiene incidencia en los problemas principales de la fachada que son la fisuración, los abombamientos y los desprendimientos de sectores de fachada.


Respecto a las causas indirectas, predominan daños generados por deficiente calidad del proceso constructivo, uso inadecuado de materiales, defecto o ausencia de diseño de los detalles de fachada y defecto o ausencia de diseño geométrico de la fachada.

En cuanto a la calidad del proceso constructivo, se encontraron problemas de adherencia entre las diferentes capas que componen el sistema de sujeción del enchape a la fachada. Entre *la superficie de soporte placa de concreto o bloque de cerámica y el pañete de nivelación, no se cuenta con malla de refuerzo*, para garantizar la correcta sujeción del pañete al sustrato de soporte, específicamente en zonas donde el pañete supera los 2 cm.

También, la unión entre el material adhesivo Stonemix látex y piedra caliza Limestone, presenta fallas de adherencia, siendo evidente en los ensayos de adherencia a tracción directa, donde además de resultados de baja resistencia, se encontraron en varias partes zonas huecas, con resistencias de en promedio 3,1 kg/cm², y con el agravante de que varias probetas fallaron al hacer los cortes para la prueba de adherencia a tracción, por ausencia de material de pega. Así mismo, presentan problemas de colocación, por inadecuado asentamiento de las piezas sobre el material de pega, dejando vacíos internos o en algunos casos parte de la superficie de la piedra sin pegar.

El diseño de los detalles de la fachada favorece el ensuciamiento y la conformación de escurrimientos sucios, por la forma como se disponen las alfajías de ventanas, balcones y remates de muros, las cuales están dispuestas con poca pendiente conformando una superficie horizontal, susceptible a la acumulación de partículas ensuciantes, que luego son arrastradas por la lluvia y causan escurrimientos sucios. En algunos puntos de la fachada se han desprendido haciendo que se acentúe más el ensuciamiento y humedad superficial.

El diseño geométrico de las fachadas no responde de manera adecuada a las solicitudes del material de acabado utilizado, al omitir las juntas de libre movimiento en la piedra en los antepechos de las aberturas de ventanas, junta horizontal en la parte inferior de la alfajía de las ventanas, en las esquinas de los muros de las fachadas, a distancias longitudinales no mayores a 8m en los balcones de las fachadas oriente y occidente. También, se omiten las juntas entre los diferentes sustratos que conforman las fachadas; elementos no estructurales y estructurales, juntas flexibles no continúan en el mortero de pega.

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

8 ENSAYOS DE CAMPO

8.1 Metodología ensayos.

Los ensayos de campo que se llevaron a cabo fueron:

- ☐ Ensayos de impacto acústico (golpeteo) para detectar por el tipo de respuesta zonas con defectos de pega y zonas con pega adecuada (zonas huecas y zonas buenas)
- ☐ Medida de la resistencia a la tracción directa, para determinar la bondad de la pega de las piedras calizas a la estructura de fachada.
- ☐ Apiques de verificación de existencia de cortes en juntas de dilatación
- ☐ Ensayos de ultrasonido
- ☐ Ensayos de absorción con pipeta de Karsten

Una vez se llevó a cabo la inspección visual de la fachada se seleccionaron las zonas de interés para adelantar las pruebas de campo, teniendo en cuenta también la facilidad para poder montar un andamio colgante, de tal manera que se pudiera barrer de arriba abajo zonas que exhiben lesiones. De esta manera se eligieron dos tramos largos desde la cubierta hasta el primer piso en la fachada occidental, tanto en la Torre Norte como en la Torre sur. Se incluyeron también los muros de la fachada sur, en la zona de jardinería y zona de juegos infantiles y en la fachada norte el muro del jardín y un sector de fachada de los voladizos.

A continuación, se describe en detalle cada una de las pruebas y se cita la metodología empleada y las normas que cobijan las pruebas, cuando están normalizadas.

8.2 Ensayos de impacto acústico.

Se hizo la inspección de impacto acústico a dos muros, uno externo y otro interno:

- **Muro externo:** Se hizo la inspección paso a paso en sentido Zigzag y se iban marcando simultáneamente las piezas huecas. Este ejercicio se hizo en el muro costado sur al lado de la cancha de microfútbol. Es un muro de 3.98x3.42m expuesto al sol en horas de la tarde además de contar piezas abombadas en la parte superior del mismo paño hacia los dos costados entre los pisos 5° y 6°.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18



Imagen 67. Muro de fachada sur.

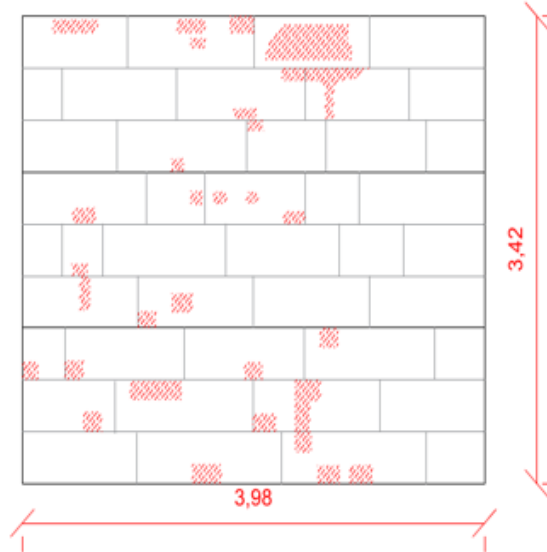


Imagen 68. Alzado de muro con franjas piezas huecas.

- **Muro interno:** Se hizo la inspección paso a paso en zigzag y simultáneamente se iban marcando las piezas huecas. Este ejercicio se hizo en un paño de un muro costado Occidental de 2.27x3.24m que evidenciaba fisuras verticales en las esquinas, pero no parecía que contara con la cantidad de vacíos o zonas huecas que evidenció el resultado.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18



Imagen 69. Muro interior prueba acústica.

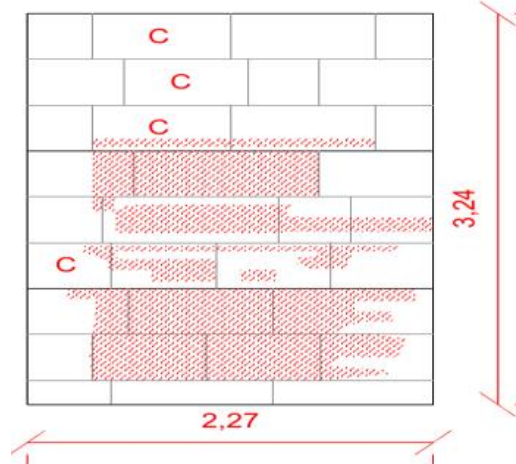



Imagen 70. Plano con achurado de piezas nuevas y cambiadas (C)

Se concluye que el ensayo de impacto acústico realizado en un muro interior presenta más evidencia de vacíos o zonas huecas en la pega o en el sustrato. Lo anterior confirma que la afectación climática no es la causa del desprendimiento del acabado de esta piedra como enchape y acabado final. El ensayo de impacto acústico hecho al muro exterior en el costado Sur Oriental, evidencia un porcentaje mayor de adherencia, estando expuesto a cambios climáticos además de la cercanía a vegetación por estar contiguo al cerramiento Sur Oriental contra el lote vecino.

8.3 Medida de la resistencia a la tracción directa.

Esta prueba se llevó a cabo de acuerdo con la norma **ASTM C-183M-20** "STANDARD TEST METHOD FOR TENSILE STRENGTH OF CONCRETE SURFACES AND THE BOND STRENGTH OR TENSILE STRENGTH OF CONCRETE REPAIR AND OVERLAY MATERIALS BY DIRECT TENSION (PULL-OFF METHOD)". Se usó un equipo nuevo el cual fue calibrado antes de empezar las pruebas en un laboratorio certificado para dicha calibración. Se incluye el certificado respectivo en los anexos del informe.

	EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C	CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18
---	--	---

8.3.1 Descripción de la prueba.

Para esta prueba se definieron en varios niveles zonas que al efectuar pruebas acústicas (golpeteo) mostraban que detrás de la baldosa no había un sustrato continuo, por el sonido hueco, de igual manera se seleccionaron zonas donde el golpeteo sordo indicaba un sustrato continuo bajo la pieza en estudio.

Una vez seleccionadas las dos zonas de interés, se procedió a efectuar cortes cuadrados de 5cm x 5m con disco para corte de concreto y pulidora. La idea de estos cortes es independizar el área donde se va a ejercer la fuerza de tracción con el equipo empleado.



Imagen 71. Detalle del corte y la pega de la platina con epóxico



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C


CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18



Imagen 72. Vista del equipo usado para las pruebas de tracción directa



Imagen 73. Detalle de una de las probetas una vez se produjo la falla a tracción

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

Una vez fallaba cada probeta, se anotaba la carga a la cual falló y se registraba el tipo de falla. Las categorías fueron:

Tabla 1 Descripción de tipo de falla.

Descripción falla
Cohesiva Mortero
Cohesiva material de pega
Mixta material pega y mortero pañete
Sin pega
Mala distribución pega (vacíos)
Falla adherencia pañete y bloque
Falla pega epóxica y platina o falla de la baldosa

Se llevaron a cabo 35 pruebas distribuidas tres de las cuatro fachadas del edificio, la fachada sur no se incluyó por problemas de acceso debido a los balcones existentes. Existe un registro fotográfico tanto del valor de la carga a la cual falló cada probeta y la apariencia del sitio ensayado una vez producía la falla, ya que aportan información de mucho valor en el momento de hacer el balance de fallas encontradas.

Se incluye en el apartado 9 (Resultados de ensayos) de este informe las fichas con la información de cada ensayo, incluidos altura sobre el piso y piso en el cual se hizo la prueba. A pesar de que existe en la literatura información sobre el esfuerzo mínimo que deben soportar las piezas de fachada en este tipo de pruebas, se hará más énfasis en la tipología de los defectos encontrados, aunque se presenta, también, un análisis estadístico sobre los esfuerzos reportados en cada zona de estudio.

8.4 Apiques de verificación de existencia de cortes en las zonas de juntas de dilatación.

Para que una junta de dilatación trabaje se debe independizar el área de trabajo de la junta, haciendo cortes profundos hasta cubrir todo el sustrato y llegar a la estructura de apoyo (muro o canto de losa de entrepiso), no hacer los cortes hace que la junta no pueda ejercer adecuadamente su trabajo de disipación de esfuerzos, los cuales seguirán transmitiéndose a las piezas de fachada, lo que se puede traducir en su fisuración.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

Para esta prueba se definieron al azar dos zonas de juntas horizontales, ya que no existen juntas verticales en la fachada del edificio. La primera zona escogida fue una junta en zona de muro y la segunda una junta en zona de canto de losa de entrepiso. Ambas pruebas se llevaron a cabo en la fachada occidental en la Torre norte.



Imagen 74. Vista de uno de los apiques hechos para verificar el corte del sustrato en la junta.

8.5 Ensayos de ultrasonido.

La determinación de la velocidad con que viaja una onda es útil para saber la continuidad de un elemento, la homogeneidad de un sustrato, en general la calidad de un material. Las ondas ultrasónicas son ondas de compresión, requieren para transportarse un medio continuo, denso, la presencia de aire, de una discontinuidad hace que la velocidad baje notablemente. Se usó esta técnica para hacer mediciones en baldosas sin lesiones y también en baldosas con fisuras. La norma que cubre esta prueba es la NTC. 4325 MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE UN PULSO ULTRASÓNICO A TRAVÉS DEL CONCRETO”.

Las mediciones se hicieron entre zonas homogéneas y luego entre puntos situados a lado y lado de una fisura. En general la prueba mostró que la velocidad disminuye notablemente cuando tenemos una discontinuidad en el elemento evaluado y que en zonas densas las velocidades son altas.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

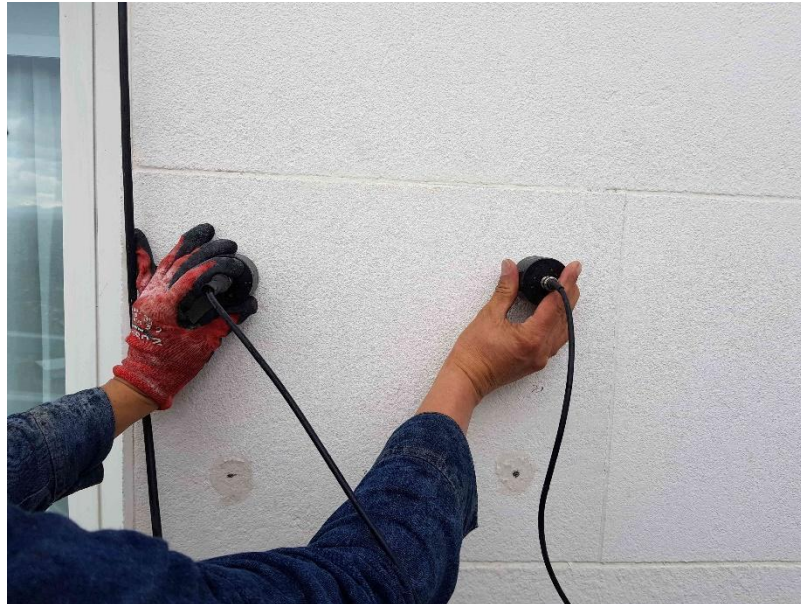


Imagen 75. Detalle de prueba de ultrasonido en zona buena

8.6 Ensayos de absorción con pipeta de karsten.

Esta prueba es de uso extensivo en trabajos de evaluación de sustratos absorbentes en la construcción (morteros, recubrimientos, superficies hidrofugadas, etc.) y ha ganado prestancia debido a la facilidad con que se puede evaluar la absorción de agua de un sustrato mediante una prueba in situ, para la cual se emplea la Pipeta de Karsten. Esta pipeta de vidrio, en forma de corneta, cuenta con un cuello graduado y un círculo que se fija paralelo a la superficie mediante el uso de un cordón de una masilla plástica. El tubo se llena hasta la marca de 50 mm y luego se hacen mediciones del descenso del nivel del agua en la pipeta, en períodos de tiempo fijos, para calcular la absorción del material en estudio. En muchos materiales de construcción, incluso el concreto, la humedad penetra por absorción capilar, así que hacer pruebas con grandes cabezas de presión no es indicado para este tipo de evaluaciones, recurriéndose, más bien, a pruebas directas en campo como la de la pipeta de Karsten. Esta prueba está normalizada por el RILEM TEST METHOD No.11.4.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18



Imagen 76. Detalle de un ensayo con pipeta de Karsten sobre un muro de ladrillo antes de hidrofugar para conocer su absorción de agua.

Se llevaron a cabo 21 pruebas con el fin de determinar la capacidad de absorción de agua de las piedras utilizadas en la fachada. Se realizaron pruebas en zonas expuestas y no expuestas de la edificación, sobre la piedra, sobre la junta y piedra, para verificar tanto la absorción en la piedra como su comportamiento en la junta. También se realizaron pruebas a la parte posterior de la piedra, es decir la superficie de adherencia.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

9 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

9.1 Prueba de impacto acústico.

A pesar de no ser un ensayo normalizado, al efectuar pruebas de impacto acústico (golpeteo) sobre la superficie de un enchape, esta prueba permite detectar, con alto grado de asertividad, detectar baldosas con defectos de pega. Esto se pudo comprobar en los ensayos de adherencia a tracción directa, ya que en la gran mayoría de casos una vez detectado por impacto acústico (golpeteo) un sector con vacíos debajo de la baldosa, al fallar a tracción se descubrían precisamente la existencia de vacíos (ausencia de material de pega, aplicaciones defectuosas, mal pegada la baldosa o existencia de cordones de pega vivos los cuales no fueron aplanados durante el proceso de pega de la pieza.

Respecto al proceso de pegado, en todos los manuales y publicaciones sobre este tema, se recomienda aplicar el material de pega, con llana dentada, sobre el lado corto de la pieza por la cara que se va a pegar, y hacer lo mismo en el sustrato. Una vez se pone en contacto la pieza sobre la superficie de pega, ésta se debe presionar para que los cordones de material de pega que deja la llana tanto en la pieza como en el sustrato se entrelacen, formando una capa de pega de buena calidad. Incluso la pieza debe moverse horizontalmente y devolverse a su posición final obligando al material de pega a consolidarse debajo de la pieza, generando así una excelente capa de pega. Cuando los cordones permanecen y endurecen sin hacer un buen contacto con la pieza, se reduce notablemente el área de adherencia, lo que hace que ante cualquier esfuerzo la pieza falle, bien sea por fisuración o se despegue.

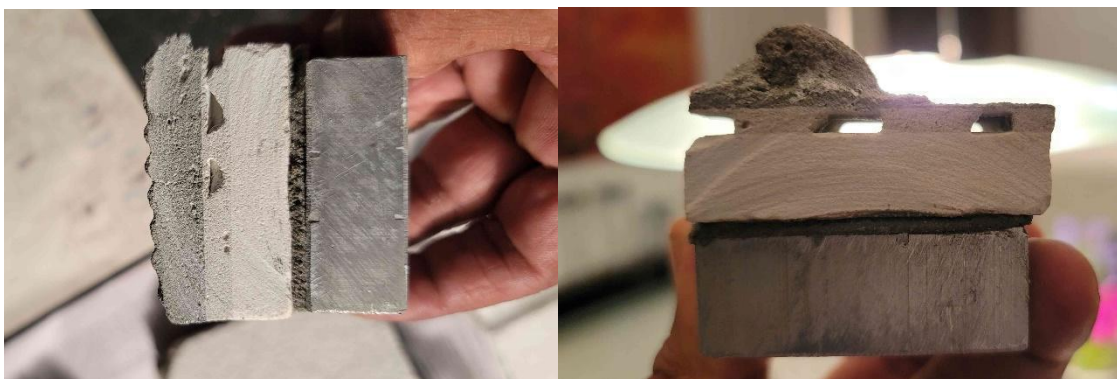


Imagen 77. Detalle a la izquierda de baldosa con una buena aplicación de la pega, a la derecha se aprecian los vacíos por defecto al sentar la pieza, esto disminuye la capacidad de adherencia.


	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--



Imagen 78. Completa ausencia de material de pega sobre la pieza, probeta extraída en zona hueca.

9.2 Resultados de pruebas de ultrasonido.

A continuación, se incluyen las tablas con los resultados de las pruebas para medir la velocidad del pulso ultrasónico en las zonas evaluadas. Se incluyen en rojo las lecturas bajas, resultado de pruebas entre zonas buenas y huecas, o entre zonas que incluyen en el medio fisuras.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
 VERSIÓN: 3
 FECHA: 30-NOV-18

ENSAYOS FACHADA OCCIDENTAL TORRE NORTE

ESTRUCTURA	FACHADA OCCIDENTAL TORRE NORTE					
ELEMENTO EVALUADO	LECTURAS DE VELOCIDAD DE PULSO ULTRASÓNICO					
	ENTRE ZONA		TRAMO	DISTANCIA (cm)	TIEMPO (μs)	VELOCIDAD (m/s)
	PISO 10 Lecturas de superficie en enchape sobre zona de muro	H	H	1-2	20	52,9
B		B	1'-2'	20	48,2	4149
H		B	1-1'	70	187,3	3737
H		B	2-2'	70	209	3349
					Promedio	3760
PISO 9 Lecturas de superficie en enchape sobre zona de muro	ENTRE ZONA		TRAMO	DISTANCIA (cm)	TIEMPO (μs)	VELOCIDAD (m/s)
	B	B	1-2	21	54,7	3839
	B	B	1'-2'	21	57,6	3646
	B	B	1-1'	31	75,9	4084
	B	B	2-2'	31	74,1	4184
					Promedio	3889



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
 VERSIÓN: 3
 FECHA: 30-NOV-18

ESTRUCTURA	FACHADA OCCIDENTAL TORRE NORTE					
ELEMENTO EVALUADO	LECTURAS DE VELOCIDAD DE PULSO ULTRASÓNICO					
	ENTRE ZONA		TRAMO	DISTANCIA (cm)	TIEMPO (μs)	VELOCIDAD (m/s)
	PISO 8 Lecturas de superficie en enchape sobre zona de muro. Fisura vertical en la mitad entre puntos de lectura 1-1' y 2-2'	B	B	1-2	20	39,3
B		B	1'-2'	20	38,9	5141
B		H	1-1'	32	180,9	1769
B		H	2-2'	32	125,7	2546
					Promedio	4259
PISO 5 Lecturas de superficie en enchape sobre zona de muro. Fisura vertical en la mitad entre puntos de lectura 1-1' y 2-2'	B	B	1-2	22	61,3	3589
	B	B	1'-2'	22	53,8	4089
	B	B	1-1'	65	336	1935
	B	B	2-2'	65	647	1005
					Promedio	2894



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
 VERSIÓN: 3
 FECHA: 30-NOV-18

ESTRUCTURA	FACHADA OCCIDENTAL TORRE NORTE					
ELEMENTO EVALUADO	LECTURAS DE VELOCIDAD DE PULSO ULTRASÓNICO					
PISO 2 Lecturas de superficie en enchape sobre zona de muro. Fisuras verticales en la mitad entre puntos de lectura 1-1' y 2-2'	ENTRE ZONA		TRAMO	DISTANCIA (cm)	TIEMPO (μs)	VELOCIDAD (m/s)
	B	B	1-2	20	53,6	3731
	B	B	1'-2'	20	47,1	4246
	B	H	1-1'	70	951	736
	B	H	2-2'	70	1620	432
						Promedio

ENSAYOS COSTADO SUR TORRE SUR


ESTRUCTURA	FACHADA COSTADO SUR TORRE SUR					
PISO 1 Lecturas de superficie en enchape sobre zona de muro. Fisura vertical en la mitad entre puntos de lectura 1-1' y 2-2'	ENTRE ZONA		TRAMO	DISTANCIA (cm)	TIEMPO (μs)	VELOCIDAD (m/s)
	B	B	1-2	19,5	46,6	4185
	B	B	1'-2'	19,5	42,3	4610
	B	H	1-1'	38	461	824
	B	H	2-2'	38	302	1258
						Promedio



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
 VERSIÓN: 3
 FECHA: 30-NOV-18

ESTRUCTURA	FACHADA COSTADO SUR TORRE SUR					
	ENTRE ZONA		TRAMO	DISTANCIA (cm)	TIEMPO (μs)	VELOCIDAD (m/s)
PISO 1 Lecturas de superficie en enchape sobre zona de muro. Fisura vertical en la mitad entre puntos de lectura 1-1' y 2-2'	B	B	1-2	20	43,2	4630
	B	B	1'-2'	20	36,8	5435
	H	B	1-1'	65	337	1929
	H	B	2-2'	65	404	1609
					Promedio	3891

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

10 ANÁLISIS DE RESULTADOS

10.1 Pruebas de impacto acústico.

Los resultados de las pruebas hechas definiendo las zonas HUECAS y las zonas BUENAS, mostraron muy buena concordancia, muchos de ellos resultados de arrancamiento a tracción hechos en zonas denominadas como HUECAS, condujeron a fallas típicas de elementos de fachada mal sentados, con vacío en el respaldo de la baldosa donde debería estar presente una capa de material de pega continua y homogénea.

En algunos pocos elementos los resultados en zona HUECA condujeron a otro tipo de falla motivada por la calidad del mortero o por la poca adherencia entre mortero y muro.

También hubo zonas definidas mediante golpeteo como BUENAS que fallaron a cargas bajas, pero aquí fueron los mismos factores enunciados arriba, los que incidieron en una carga baja, características del mortero que obligaron a una falla cohesiva por dicho material (consistencia arenosa por ejemplo) o por defecto del material de pega (uso más allá del tiempo abierto). Pero en general, y la tendencia es clara, en zonas definidas mediante golpeteo como BUENAS, los resultados de esfuerzos de falla son superiores hasta 3 veces a los de las zonas huecas.

10.2 Ensayos de ultrasonido.

Lo que mostraron las mediciones de la velocidad de pulso ultrasónico, es que definitivamente al probar entre sectores denominados BUENOS la velocidad de pulso supera los 3000 m/s, con muchos valores cercanos o arriba de 4000 m/s, pero cuando se mide entre zona BUENA y zona HUECA las velocidades caen por debajo de la mitad de los valores determinados para zonas buenas, de igual manera cuando aparecen fisuras verticales en la mitad del recorrido la velocidad de pulso ultrasónico sufre una merma dramática.

Se pone aquí de manifiesto la utilidad de este método para determinar zonas con defectos de pega o fisuradas.

Los resultados conducen a una conclusión que se verá apoyada al analizar los ensayos de adherencia a tracción, existen muchas zonas en la fachada con defectuosa pega del enchape, la proporción de fallas debidas a una mala práctica constructiva de la fachada no es normal para una edificación moderna de una ciudad como Bogotá y mucho menos se debería haber presentado en una obra de este estilo y costo.



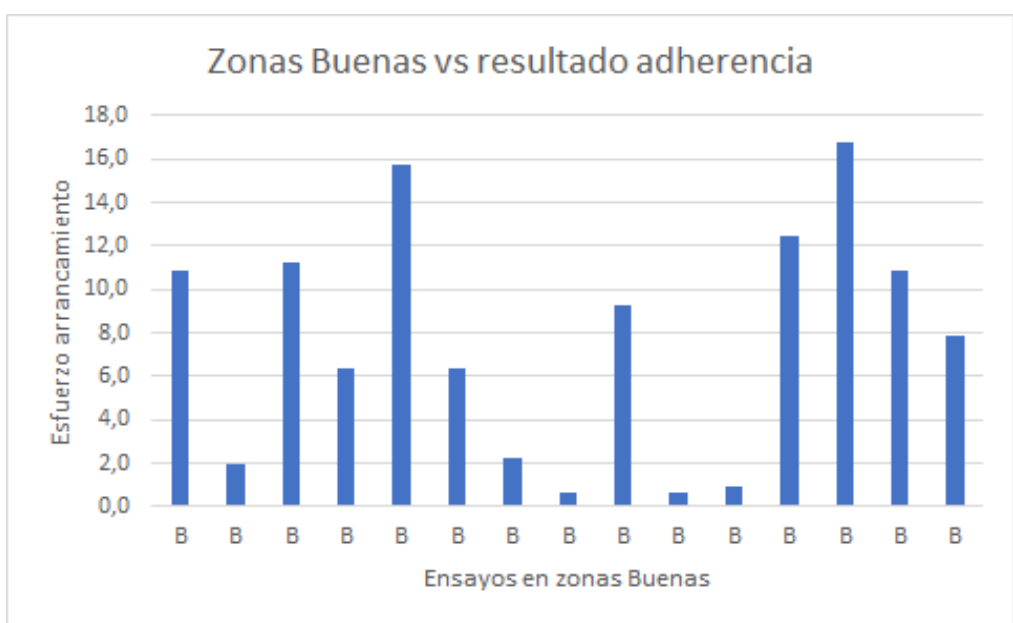
EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

10.3 Ensayos de adherencia a tracción directa (pull-off test)

Los resultados de las pruebas para determinar el esfuerzo al cual fallan probetas de baldosa falladas a tracción directa, fueron en general muy consistentes y permitieron sacar a la luz un buen número de defectos en la pega del enchape de la fachada, adicionales a los defectos y fallas constructivas y de diseño, que se exponen en los capítulos respectivos.

Los resultados muestran que en la gran mayoría de zonas denominadas como HUECAS los esfuerzos son mucho más bajos que los que se obtuvieron al ensayar las zonas denominadas como buenas. Como se puede apreciar en los diagramas de barras que se incluyen a continuación, el esfuerzo promedio para hacer fallar las zonas de ensayo definidas como BUENAS es de 6,3 kg/cm², cuando en zonas huecas apenas se logró obtener en promedio 3,1 kg/cm², pero con el agravante de que varias probetas fallaron al hacer los cortes por ausencia de material de pega.



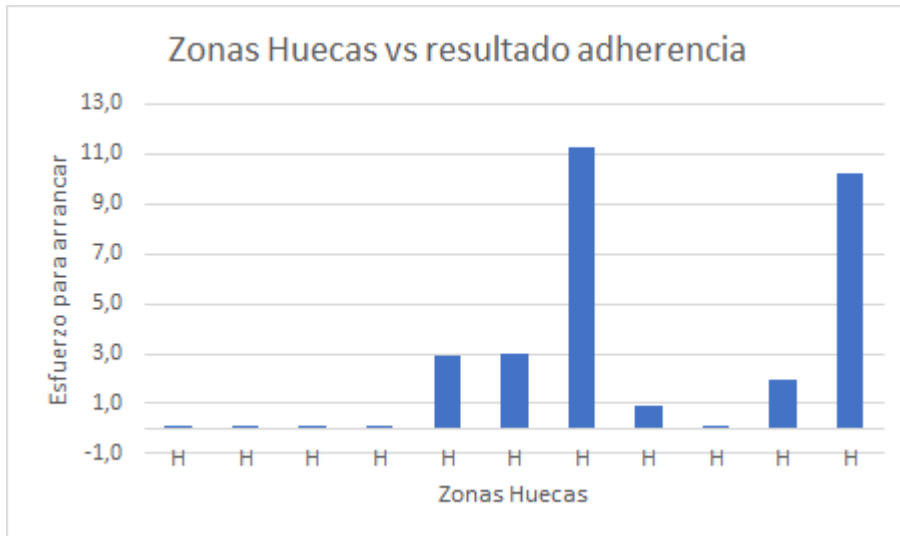
Cálculos kg/cm²
Media 6,3
Desv. estándar 5.5

Gráfico 1. Análisis estadístico del esfuerzo de falla en las zonas BUENAS.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18




Cálculos kg/cm²

Media 3,1

Desv. estándar 4,2

Gráfico 2. Análisis estadístico del esfuerzo de falla en las zonas HUECAS.

De otro lado analizando los tipos de falla, se encuentra una gran proporción de estas debidas al proceso de instalación de las baldosas de piedra caliza, algunas de las piezas exhiben un acabado muy liso por la cara de la pega, esto sumado a la baja absorción determinada en las pruebas con la pipeta de Karsten, explicarían el buen número de probetas que fallaron de manera limpia por el producto de pega en las pruebas. En general se puede afirmar que la práctica de sentado de las baldosas de la fachada fue muy irregular, muchas de las probetas muestran vivos los cordones de material de pega que deja la llana dentada, la existencia de estos cordones indica que no se sentó adecuadamente la baldosa, no se ejerció presión, peor aún puede dar a entender que por la cara de pega de la baldosa no había capa de material de pega, aplicada también con llana dentada, para que al sentar esas crestas se trenzaran y dieran lugar a una buena capa de pega que, de existir en

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

la fachada que nos ocupa, hubiera minimizado el gran número de piezas fisuradas que muestra actualmente, número que seguirá creciendo con el paso del tiempo y el trabajo de la fachada debido a cambios térmicos, generando nuevos desprendimientos como los que han ocurrido y que ponen en peligro la vida de las personas que transitan cerca a la edificación.

Se ha puesto de manifiesto en algunas de las zonas evaluadas una pobre adherencia del mortero pañete con las unidades de mampostería. Debe recordarse aquí que en la fachada que nos ocupa, no solo han fallado sectores de enchape, los cuales han caído varios pisos con el peligro que eso representa, también se reportan fallas de muros pañetados, donde no se colocó enchape. Esto indica que hubo problemas de adherencia del mortero pañete, que hubo malas prácticas de relleno de espacios para completar el plomo con la losa de entrepiso, como se evidencia en zonas de desprendimientos, donde se ven capas dobles de pañete donde no hubo preparación de la capa previa para recibir la siguiente y, además, no se usaron mallas de refuerzo, que es lo común cuando el espesor de pañete supera los 5 cm.

A todo lo anterior se suman los defectos de diseño de la fachada, donde brillan por su ausencia las juntas verticales, lo que de entrada genera confinamiento de grandes áreas de fachada que conducen a esfuerzos importantes por la restricción al movimiento esperado con las dilataciones. Una fachada con estas problemáticas que hemos enunciado no tiene muchas expectativas de supervivencia y va a requerir su sustitución a corto plazo.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO POR TIPO DE FALLA EN LAS PRUEBAS DE TRACCIÓN DIRECTA

Se ha construido un diagrama circular con los modos de falla, siendo normales las fallas cohesivas por el mortero y las fallas cohesivas por el material de pega, siempre y cuando superen los 10 kg/cm². Ver **norma NTC 6050. BALDOSAS CERÁMICAS. MATERIAL PARA JUNTAS Y ADHESIVOS**

Son anormales las fallas limpias de la baldosa por falta de material de pega, las fallas mostrando cordones de material de pega dejados por la llana dentada, y las fallas por adherencia a bajas cargas, bien sea del material de pega o del mortero con la mampostería.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

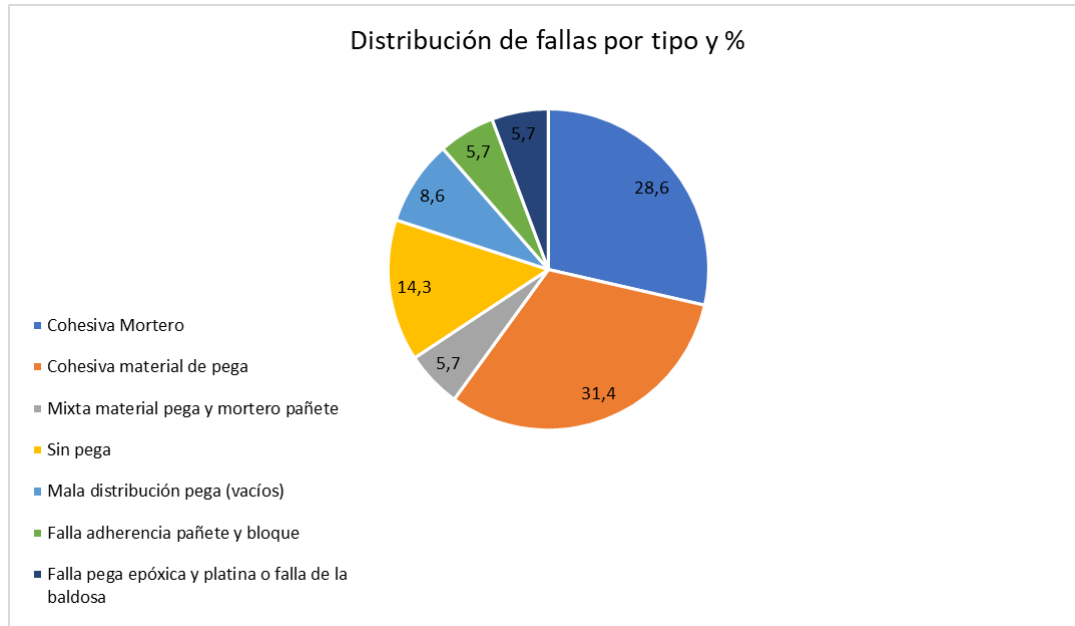



Gráfico 3. Composición porcentual de las fallas encontradas en los ensayos de tracción directa

Del análisis estadístico del tipo de falla que se presentó en las pruebas de resistencia a tracción directa se puede concluir que tenemos un 60% de fallas que podrían catalogarse como normales máxime cuando se presentaron con esfuerzos superiores a 5 kg/cm², por poner una cifra significativa en este tipo de trabajos. Pero lo grave es tener en una fachada el 40% de fallas debidas a defectos de instalación de las baldosas. Podemos afirmar que en general los materiales empleados, analizados aisladamente cumplen con las especificaciones, el mortero supera las 1800 p.s.i, el material de pega cuando se colocó adecuadamente, tuvo resistencias a la tracción elevadas, como las que se consiguieron en las zonas denominadas como BUENAS y la piedra, por su parte, cumple con las especificaciones.

Las fallas son, en general, atribuibles a una mala práctica constructiva, un uso inadecuado de materiales de buena calidad, espesores variables, en muchos sectores espesores mínimos e inadecuados para conseguir una buena pega, poco cuidado en respetar el tiempo abierto del material de pega y, por lo que se aprecia, el empleo de mano de obra no calificada para un proyecto de esta importancia. Las fotografías que se incluyen en las fichas de los resultados de las pruebas de tracción directa son prueba palpable de que lo que aquí se afirma es cierto.

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

10.4 Pruebas de absorción pipeta Karsten.

Para este ensayo se verificó cuánto descendía la columna de agua, en el cuello graduado de la pipeta, en intervalos de 1, 5 y 15 minutos, tomado los respectivos datos, los cuales fueron documentados en una tabla (ver anexo 2) y luego promediados. Para esta prueba se tuvo en cuenta: Piedra expuesta, piedra y junta expuesta, Piedra no expuesta, piedra y junta no expuesta, y cara posterior de la piedra.

Los resultados determinan porcentajes de absorción altos o bajos de acuerdo a los siguiente:

- Los valores muy altos de permeabilidad cuando en un tiempo de cinco minutos o menos, el material ha absorbido 5ml (es decir 5 cm³ aprox) de agua.
- Los valores bajos cuando en un tiempo de quince minutos el material ha absorbido 1 ml (es decir 1 cm³ aprox.).


En las piezas analizadas se identificó un patrón de comportamiento de baja absorción en las superficies de piedra analizadas como se muestra en la tabla 2:

Tabla 2: Tabla resumen resultados.

Tipo de muestra	Número de muestras.	Promedio ml absorbidos en 15 min.
Piezas expuestas:	9	0.9
Pieza y junta expuesta:	3	0.16
Piezas no expuestas:	3	0.5
Pieza y junto no expuesta:	2	1.35
Pieza - cara posterior	3	1

En conclusión, se identificó que la piedra presenta baja permeabilidad, teniendo en cuenta que los rangos de absorción son de 0.2 y 2.0 ml, lo cual según lo establecido para el ensayo indica permeabilidad baja.

Tanto las piezas expuestas como las no expuestas presentan absorciones bajas de 0.9 ml y 0.5 ml respectivamente, permitiendo concluir que la alteración superficial por acción de agentes atmosféricos sobre la superficie de las piezas expuestas es mínima, frente a esta propiedad. Este

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

comportamiento es similar en las piezas y juntas evaluadas.

Respecto a las piezas evaluadas en su parte posterior, estas presentan una absorción promedio de 1 ml, valor que se considera como bajo y permite concluir que esta baja absorción puede tener una incidencia negativa en la interacción con la pega, ya que no habrá anclaje mecánico y dependeremos de que el adhesivo incluya un mejorador de adherencia como el látex para garantizar la pega.

10.5 Mediciones de verticalidad de muros



Imagen 80. Ubicación de costados donde se realizó análisis de verticalidad.

Fuente: Xenital.

El día 27 de febrero se realizó el control de verticalidad en los costados norte, sur y occidental de la torre del conjunto residencial PEÑAS BLANCAS, utilizando una estación total TOPCON® calibrada GTS-236W para realizar las mediciones.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

En este informe se muestran las lecturas obtenidas en cada costado mencionado anteriormente, junto con el registro fotográfico, donde se tomaron los controles de verticalidad en campo y los resultados obtenidos.

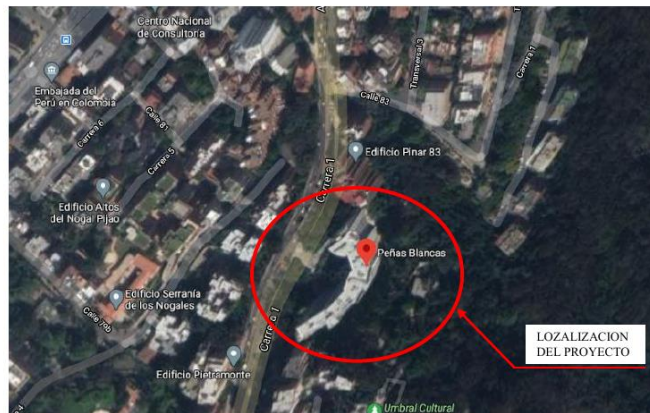


Imagen 81. Localización del proyecto.

PROCEDIMIENTO DE LA MEDICIÓN.

Para la toma del control se identificaron las aristas del edificio por el costado occidental, a las cuales se tenía el mejor acceso y rango de visibilidad, teniendo en cuenta factores como el espacio y la vegetación del conjunto residencial junto con los conjuntos residenciales y/o terrenos colindantes. Para un edificio de esta altura es necesario un aproximado en distancia de entre 40.00 y 50.00 m del paramento del mismo, para tomar una verticalidad desde la base hasta la última placa de cubierta, contando también con una zona despejada desde donde se puedan apreciar las aristas sin que exista obstrucción alguna. Debido a la topografía de la zona y del conjunto residencial, la medición en cada costado se tuvo en cuenta de la siguiente forma:



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

COSTADO NORTE:

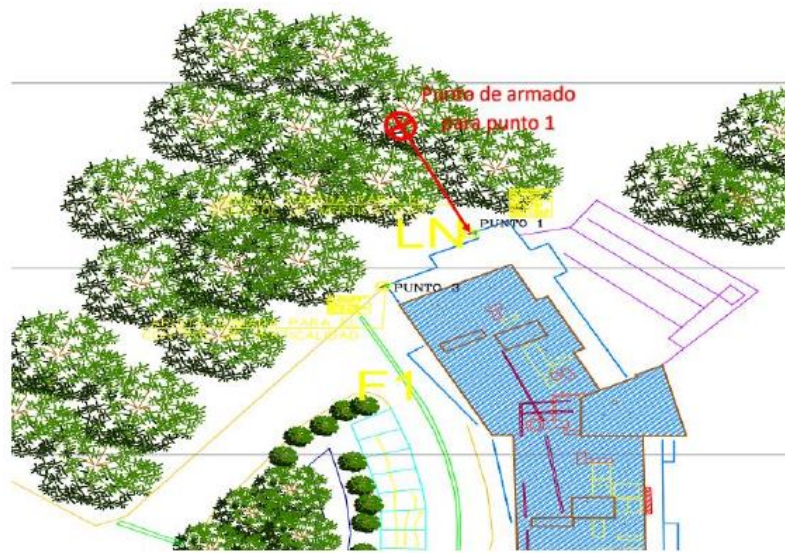


Imagen 82: Punto 1 de armado para la medición de verticalidad en el costado norte.

Debido a la vegetación de la zona, no fue posible contar con una visual libre de obstáculos y los muros colindantes no permitieron tener la distancia suficiente para ver la placa de cubierta. El punto 1 fue el tomado con una vista frontal a la arista, con una distancia de 21.27 m a la cara Norte del edificio y se pudo realizar la medición de la verticalidad hasta una altura de 16.00 m aproximadamente. Según se observa en la imagen 82.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

COSTADO SUR:



Imagen 83. Punto dos de armado para la medición de verticalidad en el costado sur.

Los muros colindantes no permiten tener la distancia suficiente para ver la placa de cubierta. El punto 2 fue el tomado con una vista frontal a la arista, con una distancia de 13.32 m a la cara Sur del edificio y se realizó la medición de la verticalidad hasta una altura de 13.00 m aproximadamente. Según se observa en la Imagen 83.

COSTADO OCCIDENTAL:

Para los puntos 3 y 4, la distancia fue la suficiente. Cabe resaltar que la medición se realizó con una visual diagonal de la cara del edificio y no totalmente paralela a las fachadas del costado norte y sur, debido a la vegetación y la visual permitida dentro del conjunto.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18



Imagen 84. Punto 3 de armado para medición de verticalidad en el costado oriental - costado norte.

El punto 3 fue tomado con una vista diagonal a la arista, con una distancia de 55.50 m al costado norte del edificio y se tomó desde la base de la placa del piso 2 a la placa del piso 13, la diferencia angular determina una altura de 36.1 m, como se observa en la imagen 84.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18



Imagen 85. Punto 4 de armado para la medición de verticalidad en el costado oriental - costado norte.

El punto 4 fue tomado con una vista diagonal a la arista, con una distancia de 49.26 m a la fachada sur del edificio y se tomó desde la base de la placa del piso 2 a la placa del piso 13, la diferencia angular determina una altura de 36.10 m. Según se observa en la imagen 85.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

Tabla 3. Cartera de campo del control de verticalidad.

VERTICALIDAD EDIFICIO PEÑAS BLANCAS					
PUNTOS	DISTANCIA	VISUAL	COSTADO	INCLINACION (N, S, E, W)	ALTURA APROXIMADA
1	21.27 m	FRONTAL	NORTE	0.027 m W	16.00 m
2	13.32 m	FRONTAL	SUR	0.028 m W	13.00 m
3	55.50 m	DIAGONAL	NORTE	0.042 m W	36.10 m
4	49.26 m	DIAGONAL	SUR	0.045 m W	36.10 m

Tal y como se observa en la tabla anterior, todos los puntos muestran la inclinación hacia el occidente (W).

De acuerdo a las mediciones realizadas, se concluye que el edificio PEÑAS BLANCAS, presenta una inclinación hacia el costado occidental de 0.035 m (3.50 cm) a una altura promedio de 25.30 m desde el nivel del terreno.

Se recomienda seguir tomando lecturas periódicamente para estudiar y controlar el comportamiento futuro del edificio.



EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C

CÓDIGO: SCI-AST-IN-01
VERSIÓN: 3
FECHA: 30-NOV-18

J.V. Ingeniería
Equipos de Topografía

SEERVOLE
TOPCON
SOKKIA
Leica
Nikon

ISO 9001:2001
CERTIFICADO
AGREED TRADE

CERTIFICADO N° 1567

VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN

Bogotá D.C. OCTUBRE 15 DE 2020 FECHA DE VENCIMIENTO: ABRIL 15 DE 2021

CLIENTE: TOPOSERVICIOS MARTINEZ S.A.S CIUDAD: Bogotá

Teléfono: 3102419020 Marca: TOPCON

Instrumento: Estación Total Serie: M2M384

Modelo: GTS-236W Precisión en distancia: 2MM+3PPM

Precisión angular: 3" Seg Alcance con un prisma: 2000m

Resolución en pantalla: 1" Seg

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Aumentos del telescopio:	30x	Alcance en prisma:	2500m
Precisión angular (DM 14123):	2"	Alcance con prisma:	2500m
Precisión en distancias:	+2mm+2ppm	Nivel electrónico:	3"

INSTRUMENTO DE VERIFICACION COLIMADOR WILD LEICA DE PRECISION 0.001 mm

AJUSTES EFECTUADOS


Base Nivelada	/	Ajuste de sistema de enfoque	/
Mesa tubular y esférica	/	Ajuste de retículo	/
Tomitas de movimiento fino Hx y V	/	Ajuste de Compensadores Electrónico	/
Frenos y movimientos tangencial	/	Eje Vertical y Horizontal	/
Promoda óptica o láser	/	Revisión y ajuste del distanciámetro	/
Revisión de teclados	/		

Cordialmente,
J.V. Ingeniería
Especialista en Topografía
JOSÉ VANEGAS
CELULAR: 3124162387

Venta - Compra - Alquiler - Reparaciones de equipos topográficos
Calle 63 No. 19-21 est. 71260023

Imagen 86. Certificado de calibración del equipo de topografía usado para revisión de verticalidad.

En conclusión, las lecturas de verticalidad arrojaron resultados de inclinación entre la parte inferior del edificio y la cabeza de 3.5cm hacia el occidente. Esto coincide con el comportamiento del enchape en piedra caliza White Limestone, puesto que las fisuras y abombamientos en los vértices del costado Norte y Sur del edificio en los pisos intermedios, son causa de estos movimientos combinados con los bajos espesores de pega rígidos entre 3 y 5 mm además de la falta de dilataciones verticales flexibles en toda la fachada.


	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

11 CONCLUSIONES GENERALES

11.1 Deficiencias constructivas.


Los daños observados en las fachadas del edificio Peñas Blancas corresponden esencialmente a deficiencias constructivas, claramente identificables por personas con experiencia y conocimiento en este tipo de trabajo. Entre los múltiples defectos encontrados se pueden resaltar los siguientes:

- 1 Espesores de juntas entre baldosas: los espesores de las juntas rígidas varían entre 3 y 5mm en todo el diseño geométrico de la fachada, lo cual genera problemas en caso de algún movimiento del edificio.
2. Deficiencia constructiva en el sustrato (pañete): Dada la necesidad de corregir las diferencias de alineamiento de muros con el canto de las losas de entrepiso se generaron rellenos con mortero pañete, se encontraron espesores superiores a 7cm, espesores tan grandes requieren en construcción el empleo de algún elemento que ligue las partes, generalmente se usa una malla electrosoldada cuando los espesores son grandes, éstas ayudan a controlar la retracción del mortero por cambios de temperatura. En el caso del Edificio Peñas Blancas no solo no se instalaron mallas, sino que incluso se evidencian dobles capas de mortero pañete sin ningún tipo de adherencia entre ellas. Estos espesores sueltos promueven el desprendimiento por fuerzas gravitacionales.
- 3 Deficiente instalación de las baldosas de piedra caliza: Se pudo evidenciar en las pruebas de tracción directa situaciones que permiten afirmar que la labor de pega y sentado de las piezas de la fachada no fue ejecutada profesionalmente. Se encuentran: sectores sin material de pega, sectores donde el material de pega ya había completado su tiempo abierto y había perdido su poder de pega, crestas de material de pega vivas aún, lo que indica que el proceso de sentado de las piezas no se ejecutó correctamente, no se ejerció la presión adecuada para que las capas de pega de la baldosa y del sustrato se compenetraran generando una superficie de pega idónea. La existencia de vacíos en muchas de las probetas extraídas en las pruebas confirma lo afirmado anteriormente.
- 4 Espesores de pega: Los espesores de pega exhiben una gran variabilidad, hay sectores sin pega, sectores con 1mm de pega, con 3mm, y así, hasta llegar a sectores con pegas de 7mm. Esta falta de uniformidad se traduce en defectos de adherencia, en variabilidad en la forma como responden las piezas de fachada ante los esfuerzos generados por movimientos y cambios dimensionales y, finalmente, contribuyen a la fisuración que

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

encontramos en la fachada.

- 5 Deficiencia constructiva en el diseño de las alfajías: el remate de las alfajías de protección de los antepechos de ventanas y de los balcones es defectuoso, al no contar con una pendiente necesaria y gotero que evite el escurrimiento sucio en la fachada. Alfajías: las alfajías son piezas fundamentales para el manejo de humedades en zonas de ventanería y balcones. En el edificio que nos ocupa se construyeron tramos de piedra caliza de 1 cm de espesor, no se les dio una pendiente adecuada, la mayoría están sentadas horizontalmente. Esto conduce, necesariamente, a la acumulación de polvo y humedad, esta mezcla genera escurrimientos sucios por la fachada por los bordes o por las juntas generando un aspecto de suciedad permanente en la fachada, el cual se ve acentuado por el color de las piezas. En el vértice entre el plomo de la fachada y la alfajía horizontal no hicieron remates tipo mediacaña y se evidenció concentración de humedad y algo de musgo en estos puntos.
- 6 Diseño geométrico de las fachadas: no se tuvo en cuenta dentro del formato de la piedra de la fachada, unas dilataciones verticales flexibles que atravesaran el sustrato del pañete. Juntas horizontales: aunque se crearon juntas horizontales en toda la fachada, el hecho de que no se haya efectuado el corte del sustrato hace que simplemente sirvan como separadores de sectores de enchape, pero no ayudan a controlar esfuerzos generados por cambios dimensionales por diferenciales de temperatura o de humedad. Juntas verticales: era vital su implementación en esta fachada y no se hizo. Carecer de juntas verticales genera restricciones al libre movimiento de sectores de la fachada, las restricciones al movimiento causan esfuerzos en el sistema de enchape, dado que hay defectos de instalación de las baldosas en muchos sitios, el resultado es la aparición de fisuras verticales, que es el daño generalizado encontrado en la fachada.
- 7 Afectación de los voladizos norte y sur de la estructura sobre las fachadas: Ante la evidencia de daños en las fachadas norte y sur del edificio Peñas Blancas, se hizo una revisión estructural de los voladizos que las soportan. Esta revisión arrojó como resultado que no hay ningún problema de resistencia o estabilidad estructural con dichos voladizos. Sin embargo, dada su flexibilidad, se presentan deformaciones que superan los límites permitidos en la norma cuando “soportan o están unidos a elementos no estructurales que puedan ser dañados por deflexiones grandes”, dado que no existen dilataciones entre estos y la estructura. Esta situación afecta el desempeño de los elementos no estructurales y no garantiza un adecuado nivel de servicio durante la vida útil de la edificación. Ver anexo 1.


	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

11.2 Incumplimientos Normativos.

Aunque no existe un código de construcción específico en Colombia, la norma que rige la construcción de todas las edificaciones es el **Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR98, Decreto Reglamentario de la Ley 400 de 1997**, también debe cumplir el Acuerdo 20 de 1995.

La Supervisión Técnica establecida en la Ley 400 de 1997 (artículo 18) y en decreto reglamentario 33 de 1998 (NSR98 artículo A.1.3.9), eran obligatorias para todas la edificaciones con área mayor de 3000 m². Entre sus funciones está la de verificar los elementos no estructurales que se instalen en la edificación (entre los cuales se incluyen las fachadas), artículo A.9.3.2. Tanto los defectos constructivos de las fachadas, como las deflexiones estructurales de los voladizos de las fachadas norte y sur, se podrían haber evitado con una adecuada supervisión técnica, de carácter obligatorio, que al parecer no existió.

Los anclajes húmedos permitidos en la NSR 98, clasificados con un grado de desempeño sísmico bajo, lo que significa que pueden sufrir daños en caso de ser sometidos al sismo de diseño definido en la norma NSR 98, de ninguna manera se puede considerar como una autorización para ejecutar una construcción deficiente. El adecuado comportamiento de todos los elementos que componen la construcción está reglamentado en el estatuto del consumidor, el desprendimiento de las fachadas puede ocasionar la pérdida de vidas humanas lo cual genera una condición defectuosa e insegura.

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

12 RESPUESTA A LAS PREGUNTAS DEL ALCANCE DEL TRABAJO


1. *Determinar si existe o no un riesgo de ruina total o parcial sobre la fachada del Edificio Peñas Blancas P.H.*

Las condiciones de deterioro actuales indican un grado de afectación generalizado en toda la estructura de fachada del edificio Peñas Blancas P.H. Esta condición no es fácilmente subsanable, pues implicaría intervenir las falencias asociadas al diseño geométrico y proceso constructivo que se llevó a cabo y que se explica en el apartado 7.3 de este informe. Por tanto, el pronóstico no es favorable, las lesiones que existen a la fecha seguirán replicándose en la medida que pase el tiempo y la fachada siga teniendo sus movimientos naturales (dilataciones, particularmente) y se propague la fisuración. El desprendimiento de sectores de fachada va a ser progresivo, con los riesgos que esto acarrea para los habitantes y visitantes de la agrupación. Adicionalmente, al propagarse la fisuración ingresará humedad al sustrato de soporte y afectará aún más la calidad de la adherencia.

2. *Establecer si existen o no defectos en la construcción de la fachada del Edificio Peñas Blancas P.H.*

Existe una serie de defectos de diseño y de ejecución de la fachada que fueron explicados en el cuerpo del informe, en las conclusiones generales y que se resumen a continuación:

- Defectuoso diseño geométrico de la fachada al no incluir juntas verticales, lo que genera restricciones de movimiento en el acabado de la fachada con la consecuente fisuración de las piezas.
- Conformación de juntas horizontales únicamente en el acabado de la piedra, sin efectuar cortes hasta sustrato, lo que las deja inoperantes pues no cumplen la misión de acomodar deformaciones, para fines prácticos están separando simplemente las piezas de fachada.
- Diseño de detalles de fachada. En los antepechos de las ventanas las alfajías en piedra sin pendiente, cortas, sin goteros, sin sello de las juntas, lo que se traduce en el ensuciamiento de la fachada y en la penetración de agua a la estructura de la misma. Bajo los antepechos de los balcones el diseño de las alfajías metálicas presenta irregularidad en la pendiente y en la separación de la fachada, puesto que, en partes, estos elementos están adosados a la piedra y no tienen gotero, lo que genera el ensuciamiento de la fachada por la falta de protección en estos antepechos bajo barandas. Este mismo fenómeno se presenta en los antepechos de la cubierta y en las partes más altas del edificio.
- Defectuosa labor de pega de las baldosas de piedras caliza: bajo espesor y distribución irregular del material de pega o ausencia de la misma, como se evidenció en muchos sectores evaluados. También es evidente el defectuoso sentado de las piezas, aparecen

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

cordones de material de pega que no se compactaron lo que genera vacíos y pérdida de poder adherente.

- Existencia de sobreespesores de mortero pañete hasta de 7cm, sin haber generado una estructura de amarre al soporte. El peso de estas masas de material contribuye al desprendimiento de sectores de fachada, lo que según los antecedentes ya se ha presentado con el consecuente riesgo para los moradores y visitantes.

3. ***Establecer si existe o no una afectación estructural en la construcción.***


Dada la tipología de los daños en los balcones y la afectación en los muros de algunos apartamentos fue necesario solicitar al especialista estructural la revisión de los voladizos de estas zonas (sur y norte) para calcular sus deflexiones. La revisión arrojó como resultado que no hay ningún problema de resistencia o estabilidad estructural con dichos voladizos, sin embargo, por su flexibilidad, los balcones en las condiciones actuales no cumplen con las solicitudes de servicio, y están causando afectación a los muros no estructurales dado que no hay dilataciones entre éstos y la losa.

4. ***Determinar el impacto de los trabajos de mantenimiento realizados o dejados de realizar sobre la fachada, si es que los hubo, y en caso tal, su relación de causalidad con las afectaciones o daños presentados en la fachada.***

Los resultados de la inspección visual y del levantamiento de lesiones típicas que exhibe actualmente la fachada, permiten afirmar que no existe una diferencia marcada entre el tipo de lesiones de zonas protegidas de la acción del medio ambiente y zonas exteriores de la fachada, donde se están produciendo los mismos patrones de falla. Excepto el ensuciamiento al que contribuyen los errores de diseño explicados anteriormente. Además, las mediciones de absorción hechas sobre las baldosas de piedra caliza muestran valores muy bajos, lo que hace que las labores de hidrofugación de la fachada sean irrelevantes, no hubieran conducido a evitar las lesiones que se presentan ya que tiene una causalidad propia muy específica descrita en los numerales 7.3 y 7.4 de este informe al hablar de las fallas constructivas.


Las labores de mantenimiento son necesarias para conservar el aspecto estético, evitar ensuciamiento y aparición de humedades en la fachada, pero, por sí solas, no hubieran impedido fisuración y abombamientos ya que son de origen mecánico.

Como una conclusión final, se puede afirmar que al construir la fachada del Edificio Peñas Blancas P.H se contó con materiales de calidad apropiada (mortero pañete, piedra, material de pega, sellantes) que con un adecuado diseño geométrico de fachada y con una buena práctica constructiva, hubieran dado como resultado una fachada sin la problemática actual.

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

13 RECOMENDACIONES DE PROTECCIÓN.

(Entachado) a las fachada - Anclar el acabado o piedra caliza, dentro del sustrato, colocando tornillos y chazos, que permitan asegurar la piezas de manera mecánica: Con el fin de brindarle seguridad a la copropiedad, se recomienda hacer una labor de anclaje (entachado) en la fachada, revisando previamente el riesgo por los elementos huecos que se puedan encontrar. Esta labor de anclaje mecánico con tornillo y chazos (entachado) es recomendable incluso en el caso de colocar una fachada flotante sobre la existente, ya que como se advirtió, los desprendimientos pueden seguir ocurriendo progresivamente, teniendo un riesgo potencial para los habitantes del Edificio.

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

14 BIBLIOGRAFÍA

Lewis M. (1995) ASTM. Manual Series. 21. Modern Stone Cladding. Design and installation of exterior dimension stone systems. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.


Monjo J. (1997). *Patología de cerramientos y acabados Arquitectónicos*. Ed. Munilla – Leira, Madrid – España. ISBN 84-89150-12-5.

Instituto Valenciano de la Edificación. (1998) *Guía de la baldosa cerámica. El vademecum de la baldosa cerámica, para su clasificación, Su selección, materiales de agarre y rejuntado, la redacción del proyecto, el control de la obra, el uso y mantenimiento*. Valencia. España.

Richard. G, Arquitecto AIA, CSI (2000) *Revestimientos Exteriores Con Adherencia Directa De Azulejos Cerámicos, Piedra Y Ladrillos Caravista-Manual De Diseño Técnico* © 1998 LATICRETE International, Inc. Publicado en Italia por: Vilmy Montanari: Vía Statutaria, 46/c - 42013 Casalgrande Alto (Reggio Emilia) - Noviembre 2000. Disponible en: <https://issuu.com/cerarte/docs/name9fb634>

Acuerdo 20 de 1995, Código de Construcción de Bogotá. puede ser consultado en: <https://www.habitatbogota.gov.co/transparencia/normatividad/normatividad/acuerdo-20-1995>.

Revisión y Análisis del Acuerdo 20 de 1995, Secretaría Distrital de Planeación, 2019 página 106 y 107, puede ser consultados los artículos vigentes, en: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/CONCEJO/4-DOCUMENTO_TECNICO_DE_SOPORTE_CONCEJO/DT09_Anexo02_Revision_y_Analisis_del_Acuerdo_20_de_1995.pdf

	<p>EL EXPERTO SE OBLIGA PARA CON EL CONTRATANTE A ELABORAR UN CONCEPTO TÉCNICO QUE PERMITA DETERMINAR LA CAUSA DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA FACHADA DEL EDIFICIO PEÑAS BLANCAS PROPIEDAD HORIZONTAL UBICADO EN LA CARRERA 1 No. 81-20/56 DE BOGOTÁ D.C</p>	<p>CÓDIGO: SCI-AST-IN-01 VERSIÓN: 3 FECHA: 30-NOV-18</p>
---	---	--

15 ANEXOS

ANEXO 1. REVISIÓN ESTRUCTURAL - DEFLEXIONES EN VOLADIZOS ESTRUCTURALES DE SOPORTE DE LAS FACHADAS NORTE Y SUR CONJUNTO RESIDENCIAL PEÑAS BLANCAS

ANEXO 2. PRUEBAS PIPETA KARSTEN.

ANEXO 3. RESULTADOS DE LAS MEDIDAS DE RESISTENCIA A TRACCIÓN DIRECTA.

ANEXO 4. ESTUDIO DE LEVANTAMIENTO 3D FACHADA