

Fachadas en mampostería no estructural, identificación y corrección de lesiones

Presentado por:

Arq. Manuel Octavio Bobadilla Olaya

Asesor:

Arq. German A. Gutiérrez Pinzón

Universidad Santo Tomás

Facultad de Ingeniería Civil

Especialización en Patología de la Construcción

2025

TABLA DE CONTENIDO

1. Resumen
2. Abstrac
3. Historia clínica
4. Metodología
5. Análisis de datos
6. Diagnostico
7. Propuesta de intervención
8. Análisis de vulnerabilidad sísmica
9. Cronograma
10. Presupuesto
11. Resultados
12. Bibliografía
13. Anexos

RESUMEN

Una mezcla entre accesibilidad, tradición y estética fue lo que posicionó el uso del ladrillo a la vista desde el siglo XX en la construcción Colombiana; hoy sus principales ciudades se visten con los tonos ocres y anaranjados de la arcilla. La versatilidad del ladrillo en la actualidad le ha proporcionado mezclarse de manera eficiente con diversos métodos constructivos, imponiéndose en fachadas completas, muros divisorios y elementos decorativos. Sin embargo, los retos técnicos desde los aspectos de diseño y construcción que esto deriva se ven reflejados en las múltiples condiciones de falla de estos elementos. Asentamientos no previstos, cambios bruscos de temperatura e incidencias directas de humedad son algunas de las condiciones identificadas con mayor frecuencia. Un ejemplo claro son las diversas lesiones presentes en las fachadas de mampostería del proyecto que es objeto del presente estudio. Fisuras, fracturas de elementos y desprendimientos son algunas de las condiciones visibles en las edificaciones; el presente estudio aborda la identificación, el diagnóstico y la clasificación de las lesiones existentes, implementando herramientas de recolección de información como fichas técnicas y algunos mecanismos de análisis cuantitativo y cualitativo; con los que se determina el origen, la condición y las características de las afectaciones. Así como el análisis de la información técnica preexistente y la realización de auscultaciones destructivas que proporcionan los insumos necesarios para plantear alternativas de corrección.

Palabras clave: Fachadas en mampostería, identificación, lesiones, corrección de lesiones.

ABSTRACT

A blend of accessibility, tradition, and aesthetics was what positioned the use of exposed brick in Colombian construction since the 20th century; today, its main cities are adorned with the ochre and orange tones of clay. Brick's current versatility has allowed it to blend efficiently with various construction methods, establishing its place in entire facades, dividing walls, and decorative elements. However, the resulting technical challenges from the design and construction perspectives are reflected in the multiple failure conditions of these elements. Unforeseen settlements, sudden temperature changes, and direct impacts of moisture are some of the most frequently identified conditions. A clear example is the various damage present in the masonry facades of the project that is the subject of this study. Cracks, fractures of elements, and detachments are some of the visible conditions in the buildings; This study addresses the identification, diagnosis, and classification of existing lesions, implementing data collection tools such as technical data sheets and quantitative and qualitative analysis mechanisms to determine the origin, condition,

and characteristics of the lesions. It also analyzes preexisting technical information and conducts destructive auscultations, which provide the necessary input to propose corrective alternatives.

Keywords: Masonry facades, identification, injuries, injury correction.

1. HISTORIA CLÍNICA

El proyecto que es objeto de la presente investigación se encuentra ubicada en la región central de Colombia, más específicamente en la zona suburbana del municipio de Mosquera, en el departamento de Cundinamarca. Llamado Ontana I, en la ubicación satelital $4^{\circ}43'57.5''N$ $74^{\circ}17'01.2''W$. Siendo este una serie de edificaciones de carácter habitacional multifamiliar tipo apartamento con un modelo de agrupación concéntrico en planta, con inmuebles contemplados con un área de aproximadamente 60 metros cuadrados construidos, con unas zonas comunes adicionales conexas de circulación horizontal y vertical, pasillos, puntos fijos y ascensores al interior de las torres. Cada una de las edificaciones cuenta con 12 pisos de altura, fue desarrollada por medio de un sistema constructivo de muros de carga (industrializado), con pilotes a 39 m de profundidad, cerramientos de fachada y divisiones en mampostería reforzada y cubierta en teja de fibrocemento y una viga canal central en forma de placa impermeabilizada.



Plano N°1 – Planta general del proyecto.

La catalogación del uso del suelo en el predio es residencial, el proyecto tiene una edad de construcción de 4 años aproximadamente por lo que se cataloga reciente. La tipología del diseño del proyecto contempla en cada una de las torres una planta rectangular con ocho inmuebles por nivel y un punto de circulación central con el bloque de ascensores y el punto fijo, esto da 96 inmuebles por torre y 672 en total en el proyecto, que con el modelo de ocupación promedio de la zona de 3,1 personas es un estimado de 2.100 personas habitando el predio.



Imagen N°1 – Registro satelital de ubicación geográfica.

La zona tiene unas características climáticas de altiplano, con unos climas promedios “templados” con unas variaciones en temperatura promedios a lo largo del año entre los 6° y los 21° dependiendo de la época, con una altitud de 1550 m.s.n.m. y con la presencia de cuerpos hídricos representativos como el río Subachoque y la laguna Herrera. Con relación a la microzonificación sísmica se encuentra ubicado sobre la falla de Mosquera y con cercanía a la falla de Madrid, catalogándose así en un riesgo sísmológico medio, con suelo tipo E compuesto predominantemente por arcillas limosas y arenosas.



Imagen N°2– Registro fotográfico perspectiva lateral.

Con respecto al desarrollo estructural se cuenta con toda la planimetría del diseño original presentado a curaduría, con relación a las especificaciones técnicas contamos con concretos de 3.000, 4.000 y 5.000 psi usados en pilotes, cimentación, placas y muros, así como aceros de 3.400, 6.000 y 7.000 Psi para los refuerzos en diversos puntos. Implementando resistencia a cargas por diseño de vivas= 180 kg/m², vivas + balcón + escalera 850 kg/m², carga por granizo y lluvia= 100 kg/m² y carga por acabados posteriores 100 kg/m².

A continuación se relacionarán los documentos técnicos que han sido objeto de revisión en este ejercicio: plano de localizaciones de muros, plano de localización de pilotes, plano de cimentación, plano de piso dos (2), plano de localización de refuerzos piso dos (2), plano piso tipo, plano de localización de refuerzos piso tipo, plano de cubierta, plano de cubierta metálica, plano de escalera, detalles técnicos de elementos (más de 100), pdf de modelo 3D de estructura, revisión del diseño estructural por auditor externo, estudio de suelos, planta general piso 1, alzados generales y alzado torre tipo. El proyecto no cuenta con estudios patológicos o inspecciones similares previas.

De conformidad a la información antes descrita y a la revisión preliminar realizada en las visitas de campo, se identifica que se están presentando lesiones de origen mecánico en los elementos de orden arquitectónico, más específicamente en algunos puntos de las fachadas de mampostería de las edificaciones; que denotan afectaciones de distintas categorías y con comportamientos tendencialmente progresivos. En las que se evidencian fisuras, rotura y desprendimiento de piezas, así como desplazamientos del elemento completo (muro), sobre las cuales podríamos aducir condiciones vinculadas a errores en diseño, en ejecución en obra o comportamientos del suelo no considerado.

2. METODOLOGÍA

La presente investigación se enmarca en un modelo analítico con un enfoque descriptivo-explicativo, aplicando mecanismos de valoración y recolección de información mixtos (cuantitativo y cualitativo). Dando inicio por realizar ejercicios de observación directa en las fachadas de las torres, adelantando la toma de registros fotográficos de la mano del levantamiento de información de primer orden por medio de fichas de trabajo de campo; en donde, se consignó las características y las condiciones de las lesiones evidenciadas. Posteriormente se adelantó el ejercicio de inspección detallada al interior de los inmuebles, consignando lo evidenciado en fichas de evaluación y categorización (adjuntas en anexos). Para luego de esto dar procesamiento estadístico de la información recolectada y después fue cruzado con los resultados de la revisión de información técnica preexistente (planimetría,

detalles técnicos y estudios). En la segunda etapa se realizaron las auscultaciones destructivas de algunos de los puntos, de los cuales se extrajo información de primer orden con la cual se generó un diagnóstico del origen de las lesiones y el motivo de la activación del proceso patológico, para finalmente proponer alternativas de corrección técnicas

En la tabla adjunta a continuación se detallarán las etapas del procesamiento de la información, las características generales de cada una de ellas y los mecanismos por medio de los cuales fue obtenida, destacando así los resultados que se esperan obtener y el aporte que estos proporcionarían a la construcción del pre-diagnóstico.

Etapas	Descripción	Instrumentos utilizados	Resultados esperados
1. Inspección visual primaria	Se procedió a realizar inspecciones visuales de la zona, el contexto, del proyecto en general y a puntualizar las lesiones en las fachadas, tomando registro fotográfico	Se implementó el uso de fichas de recolección de información y el uso de cámara fotográfica	Se espera obtener un acercamiento inicial al contexto del proceso patológico y al comportamiento de las lesiones
2. Inspección visual detallada	Se procedió a realizar la inspección de las lesiones desde el interior de los inmuebles y a tomar registro fotográfico.	Se implementó el uso de fichas de recolección de información, elementos de medición y cámara fotográfica	Se espera poder evidenciar el comportamiento o avance de las lesiones y las diferencias entre si
3. Revisión de documentación técnica	Se realiza la revisión en detalle de toda la información técnica con la que se cuenta, desde planos, estudios y detalles técnicos	Se recurrió a la corroboración de norma para detallar aspectos de diseño de cimentación, diseño estructural y diseño arquitectónico	Se busca descartar errores por diseño u omisiones que se deriven de los estudios o recomendaciones técnicas
4. Elaboración de auscultaciones	Se realizó la aplicación de auscultaciones destructivas en las áreas de afectación	Se recurrió a herramientas como martillo, cincel, pulidora y mazo. Así como escalímetros y fisurometros.	Se busca obtener información sobre la activación del proceso patológico, el comportamiento de los materiales en el

			momento de la aparente falla
--	--	--	------------------------------

3. ANÁLISIS DE DATOS

En el procesamiento y análisis de la información obtenida se partió por considerar las características climáticas y las variables del contexto en el cual se encuentra construido el paciente, se realizó procesos comparativos, se categorizó las lesiones identificadas al interior de los inmuebles y se procedió a dar una revisión minuciosa de la información técnica adquirida sobre el proyecto, para finalmente con la ejecución de las auscultaciones encontrar el origen de la activación del proceso patológico y poder estructurar los mecanismos de corrección de los daños.

En este punto resaltamos lo descrito por Patiño L. (2012) en donde nos proporciona una perspectiva sobre las afectaciones de la mampostería a la vista en fachadas y la influencia de las características climáticas, “los factores que afectan la durabilidad de los materiales pueden ser tanto de origen intrínseco, como de origen extrínseco, donde los causantes de alteraciones son agentes externos, entre los cuales están los atmosféricos... Otros factores extrínsecos como: los cambios de temperatura abruptos provocan dilataciones y contracciones momentáneas que generan fisuras en las piezas”.

De igual forma resaltamos lo puntualizado por Restrepo M. y Cano Y. (2022) con relación a los tipos de lesiones presentes en los muro de mampostería, haciendo diferenciación en estos de conformidad con su tipología (muro confinado, muro reforzado, etc.) “los muros de mampostería reforzada presentan comportamiento de flexión dúctil, flexión con corte, flexión con deslizamiento por corte y flexión con inestabilidad fuera del plano, que es el de mayor severidad. Lo anterior implica que las fallas en el plano, donde por naturaleza es más resistente el muro presentan una mayor gradualidad en el nivel de daño, empezando a manifestarse con fisuras horizontales, para terminar en grietas, aplastamiento en bordes inferiores y descascaramientos, mientras la falla por fuera del plano, implican pandeo, refuerzo fracturado, aplastamiento lateral de unidades y fisuración amplia de flexión.”

Cabe resaltar que en la etapa 2 no se pudo ingresar a la totalidad de los inmuebles que en la primera visita de campo (etapa 1) se identificaron con lesiones, esto debido a que algunos de los propietarios no lo permitieron y en otros casos los inmuebles se encontraban desocupados, de tal manera que la información recolectada se incorpora sobre el 60% de las lesiones identificadas, que tomando en cuenta las cifras iniciales (15 inmuebles), se puede considerar una muestra representativa.

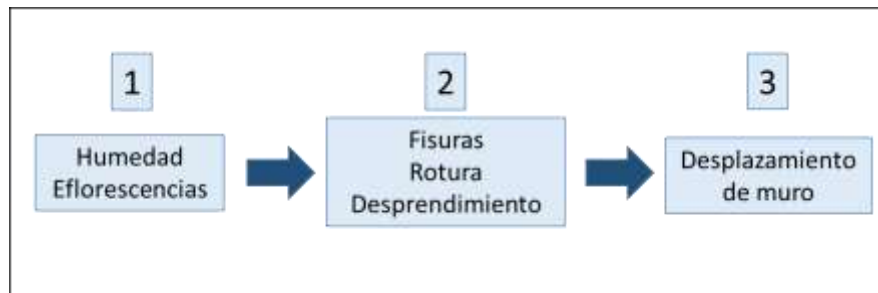
Aspecto analizado	Datos recopilados	Métodos de análisis	Resultados del análisis
<p>Etapa 1: Inspección visual primaria</p>	<p>1. Se identificó una influencia significativa de afectaciones por gradientes térmicos, en la zona se presentan cambios bruscos de temperatura y en las mañanas hay niebla densa que desciende hasta los 6m del nivel cero. 2. Se evidenciaron diversos comportamientos en las piezas de mampostería: fisuras, fracturas completas, caída de piezas, levantamiento del material de pega y comportamiento mixtos. 3. Se identificaron afectaciones con promedios entre 4 y 15 piezas con lesiones diversas, todas ubicadas sobre el contorno de la placa de entrepiso. 4. En las visitas realizadas se identificaron promedios de puntos afectados por torre entre el 1% y el 4%.</p>	<p>- Registros fotográficos - Inspección visual - Análisis comparativos - Registros estadísticos</p>	<p>1. Se identificó afectaciones superficiales por cambios de clima extremos. 2. Se evidenciaron diversas respuestas de los materiales a la carga impresa. 3. Se identificó como punto de falla la mampostería sobre la placa de entrepiso. 4. Según las condiciones previas del punto de falla y el nivel de la carga se afectar más o menos piezas. 5. No se identificaron patrones de piso (altura) o serie (orientación) para que se presente la lesión. 6. En la primera visita se identifica la lesión en el 2,2% del total de proyecto. (por inmuebles en fachada)</p>

<p>Etapa 2: Inspección visual interna</p>	<p>1. Se identificó la presencia de 3 tipos de lesiones al interior de los inmuebles. 2. Se identificaron lesiones con grietas de entre 0.2mm hasta 33mm. 3. Se identificó incidencia en los acabados internos de los inmuebles. 4. Se identificó la falla total (interna) en algunas de las pizas de mampostería cerca a las dovelas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Registros fotográficos - Inspección visual - Medición de lesiones - Análisis comparativos - Registros estadísticos 	<p>1. Se identificaron lesiones físicas, como humedades y eflorescencias con incidencias leves debido a fallas en las capas de impermeabilización exterior. 2. Se identificaron lesiones mecánicas (de dos tipos) con grados de afectación leves, moderados y graves producto de aparentes sobrecargas y errores en obra.</p>
<p>Etapa 3: Revisión documental</p>	<p>1. Se encontró un nivel de cargas de 36t/ml (torres) y de 6t/ml (edificios zonas comunes) 2. Se encontró un tipo de suelo E con predominancia de arcillas limosas y limas arcillosas 3. Se encontró recomendaciones de cimentación profunda con transmisión de cargas a fricción y fundición a 3.500 psi. 4. Se realizan recomendaciones de cumplimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Revisiones normativas NSR-10 - Consulta de NTC 	<p>1. De conformidad con las recomendaciones realizadas desde el estudio de suelos y desde la revisión del diseño estructural y lo consignado en la NSR10 para las características de este proyecto, se encuentra cumplimiento de los aspectos normativos de los diseños y de los procedimientos constructivos en obra con seguimiento de la</p>

	<p>en obra tal como en diseño (revisión estructural). 5. De conformidad con NSR10 se exige la presencia continua y la bitácora de supervisión técnica externa.</p>		<p>supervisión técnica. 2. No se tuvo acceso a los detalles de diseño de elementos arquitectónicos que corresponde en especial a los muros que presentan lesiones.</p>
<p>Etapa 4: Elaboración de auscultaciones</p>	<p>1. Se identifica sometimiento a carga en el elemento completo (muro) desde la placa de entepiso superior. 2. Se identifica acero de refuerzo en pasante por placa que se unifica a muro de piso superior. 3. Se identifica pieza de mampostería con un volado a fachada de un 20% aprox. 4. Se identifica fase de deformación del acero de refuerzo en sentido horizontal hacia el eje exterior (no llega al fallo). 5. Se identifica procesos de inicio de oxidación de aceros de</p>	<p>-Observación directa -Toma de fotografías -Consulta de normativa -Toma de mediciones</p>	<p>1. Se identifican aparentes errores de diseño con relación a las distancias destinadas para los rangos de deformación de las placas de entepiso una vez son aplicadas en su totalidad las cargas y una vez se reflejan los procesos de asentamiento. 2. Las zonas por las cuales se proyectaron las dilataciones constructivas con por las cuales se presentan las grietas y la tendencia de desplazamiento del muro (en la lesión #3). 3. Se identifican errores de obra y de supervisión al</p>

	<p>refuerzo en punto deformado. 6. Se identifica aparente expansión de arcillas (ladrillo) 7. Se identifica reubicación del elemento (muro) sobre eje una vez se libera presión en los aceros y las primeras hiladas. 8. Se identifica (en algunas veces) ausencia de material elástico en junta de control entre placa de entre piso y última hilada superior.</p>		<p>no instalar en algunos puntos el material con capacidad de disipación de energía en las juntas de control. 4. Se identifica porcentaje correcto de apoyo de ladrillo en placa (norma exige $\frac{3}{4}$ partes) 5. Se identifica cargue de dovelas a tope, lo que mecánicamente adosa en su totalidad el muro a los elementos estructurales, haciéndoles transmisores de cargas y que se comporten como una sola unidad.</p>
--	---	--	---

De conformidad con los datos recolectados y los resultados de los análisis consignados en la última columna de la tabla, se identificaron tres etapas de comportamiento del proceso patológico; que se relacionan directamente con cada una de las lesiones mapeadas, en algunos casos hay una cronología marcada del surgimiento de estas, siendo una la antecesora de la otra. Sin embargo, esto solo se presentó en el 9% de los casos. En el restante solo se identificaban dos de las lesiones o una de ella. En el esquema #1 podemos observar el comportamiento enlazado de progresividad. Ahora, con relación al tiempo de surgimiento entre una y otra no hay una tendencia sobre la cual se pueda determinar con precisión. A algunos de los casos se les realizó seguimientos con mediciones y los tiempos de surgimiento de la lesión dos a la lesión tres eran variables (en los casos en los que se daba). En el estudio de las lesiones iniciales (humedades) es claro que se tuvo que presentar una afectación externa, por lo menos sobre las capas de impermeabilización que permitieran el ingreso de agua, por lo cual, se tendrían dos escenarios de surgimiento de fisuras o craquelamientos previos a la humedad.



Esquema N°1 – Cronología de comportamiento lesiones

A continuación visualizaremos la manera como se evidencian las lesiones en el objeto de estudio, estas fotografías hacen parte del registro levantado durante la etapa 1 y la etapa 2 de las inspecciones en el proyecto. En la imagen 3 y 4 observamos la presencia de la lesión #1, humedades y eflorescencias, este es el caso más notable (y sencillo) de identificar, debido a que en el inmueble en cuestión aún no se había realizado la aplicación de acabados al interior, en el caso de un muro con capas superficiales se evidencia por medio del soplo, craquelamiento y caída del conjunto de elementos de las últimas capas (Ej. pañete, yeso+estuco y pintura).



Imagen N°3 y 4– Lesión #1, humedades y eflorescencias

En la siguiente fotografía, en donde observamos la lesión #2, fisuras, desprendimientos y rotura de piezas (imagen 5 y 6), presentándose en el 90% de los casos sobre la cara exterior del muro (fachada), de conformidad con el plano sobre el cual el elemento rota a causa del exceso de carga impuesta. En el otro 10% se presentan las lesiones tanto en el exterior así como en el interior, generando

rotura y desprendimiento de las tapas de las dos hiladas superiores. De igual forma si realizamos el proceso comparativo referenciado anteriormente, con la aplicación de acabados (pañete, yeso, estuco, pintura) esta condición se ve igualmente reflejada, en algunos casos quedando fijada a las tapas de la mampostería y en otros desprendiéndose por capas, primero los acabados más finos (pintura y estuco) y posteriormente los más densos (yeso y pañete).

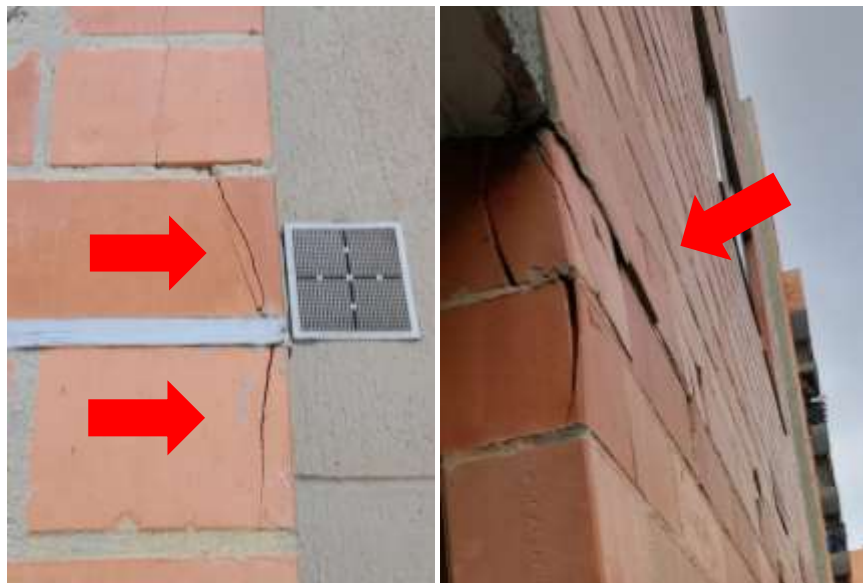


Imagen N°5 y 6– Lesión #2 – Fisuras y desprendimiento



Imagen N°7 y 8– Lesión #3 – Desprendimiento de muro

Finalmente se observaba en la imagen número 7 y 8, el comportamiento del elemento en el momento del desplazamiento, con unos rangos promedios entre los 2,0 mm y los 30,0 mm. La condición se hace más evidente por el plano lateral, sobre la ubicación de la dilatación constructiva vertical, en la intersección del elemento estructural (pantalla) y el muro perpendicular de fachada. También se identificaron algunos casos en los cuales no se presentaba rotura o craquelamiento de fachaletas, si no que inmediatamente se generaba el desplazamiento del eje, lo cual nos indica un rango menor de “resistencia” a la carga por parte del conjunto de elementos que componen el muro.

4. DIAGNÓSTICO

Aspecto analizado	Descripción	Hallazgos	Recomendaciones
Etapa 1: inspección visual primaria	En esta etapa se realizó la inspección visual primaria del proyecto, de las fachadas y del contexto del lugar (medio ambiente, topografía, contexto urbano, etc.)	Se identificaron afectaciones superficiales externas por gradiente térmico, que generaron agotamiento de las capas del material impermeabilizante, permitiendo el ingreso de humedad y causando progresivamente la expansión de las arcillas, el ensanchamiento del material cementante y el inicio del proceso de corrosión de los aceros de refuerzo. Que en consecuencia genero agravante al surgimiento de otras lesiones	Se debe realizar refuerzo de las capas del material impermeabilizante con mayor frecuencia a lo recomendado por la ficha técnica del producto, así como el mantenimiento de las juntas en mezcla y la limpieza de la mampostería de elementos contaminantes del ambiente.

<p>Etapa 2: Inspección visual interna</p>	<p>En esta etapa se realizó la inspección visual detallada interna en los inmuebles, de algunos de los casos identificados con anterioridad.</p>	<p>Se identificó que el elemento arquitectónico no estructural (muro en mampostería reforzada) se encontraba en un número de casos significativo, muy cerca al elemento estructural superior (placa de entrepiso), de manera que las juntas de control horizontales superiores no eran adecuadas y no se contaba (en algunos casos) con el material disipador internamente. Lo que no permitía la normal deformación de los elementos estructurales sin daños colaterales. Como la aparición de fisuras internas y externas, la rotura y craquelamiento de algunas de las tapas (fachaletas) o incluso de la unidad de ladrillo completa. O en último caso el desplazamiento completo del eje del muro.</p>	<p>Se debe realizar la instalación del material disipador de energía al interior de las juntas de control horizontales superiores, que están en contacto con la placa de entrepiso, se debe realizar el cambio de las piezas de tapas (fachaletas) o piezas completas en el caso que se requiera por unas de la misma referencia y con resultados satisfactorios de los ensayos en laboratorio.</p>
---	--	---	---

<p>Etapa 3: Revisión documental</p>	<p>En esta etapa se realizó la revisión en detalle de la documentación técnica con la cual se contaba, que hacia parte de los elementos presentados para la aprobación de la licencia de construcción, esto en el marco de lo exigido en la NSR-10 y reglamentado en algunas NTC.</p>	<p>En la revisión de la documentación técnica y los diseños presentados se halló todo de conformidad con las exigencias normativas vigentes, se evidenció que se acató las recomendaciones realizadas por el estudio de suelos, así como las recomendaciones articuladas por los auditores que dieron revisión al diseño estructural, se implementaron materiales de empresas conocidas y con resultados de pruebas de laboratorio con cumplimiento de resistencias y calidad</p>	<p>No aplica la emisión de recomendaciones</p>
		<p>Se corroboró lo identificado en la etapa 1 y 2, el elemento no estructural (muro de mampostería reforzada) se encontraba muy adosado a la estructura por el vértice superior, se hallaron las tres dovelas</p>	

<p>Etapa 4: Realización de auscultaciones destructivas</p>	<p>En esta etapa se realizó la aplicación de auscultaciones destructivas en algunos de los puntos con presencia de lesiones. No se permitió extraer muestras para ser llevadas a laboratorio.</p>	<p>cargas a tope, y se identificó tres aceros de refuerzo que hacían pasante por la placa y se unían con el muro superior, esta condición hizo que los dos elementos (estructural y no estructural) se comportaran como uno ante la imposición de una carga mecánica y generaba que el elemento no estructural recibiera (y transmitiera) cargas, para lo cual no estaba diseñado. Así se generaba unas áreas de sobrefuerzo a compresión en los puntos más débiles (las uniones) a lo cual los elementos respondían con el craquelamiento o desplazamiento del eje por aplastamiento, que sumado a lo identificado en etapa 1 y 2 aceleraba el proceso patológico.</p>	<p>Se debe realizar la corrección y cambio de las piezas afectadas tanto en el caso de los craquelamientos así como en el desplazamiento, generando en el segundo caso una demolición parcial y controlada, sobre la cual se de corrección a los aceros deformados y se realice la construcción de las dovelas, dando las distancias adecuadas e instalando los materiales disipadores de energía, implementando las recomendaciones del título D de la NSR-10</p>
--	---	---	--

Como complemento se debe incorporar la relevancia de los aspectos geotécnicos en el análisis, si bien desde la revisión documental y planimetría a toda luz los estudios técnicos y los diseños dan cumplimiento a la normativa; la activación inicial del proceso patológico está vinculada al comportamiento de la estructura a la aplicación de las cargas vivas y a la transmisión de estas, es decir, a los proceso de asentamiento; que consecuentemente se ven reflejadas en las lesiones identificadas en los muros de mampostería reforzada.

A continuación se visualiza en la tabla #1 la relación de las lesiones identificadas en el estudio de caso, con la asignación del tipo de lesión, la catalogación de su causa y el nivel de daño identificado en los puntos inspeccionados. Podemos corroborar aquí lo descrito anteriormente con relación a la causa en la se tipificaría el surgimiento de las manchas de humedad y la cristalización de las sales (eflorescencia) que se visualiza en la mampostería, en donde se le asigna una causa “secundaria” de conformidad con el análisis del mecanismo de daño de la lesión.

ITEM	LESIÓN	TIPO DE LESIÓN	CAUSA	NIVEL DE DAÑO
1	Eflorescencias y manchas de humedad	Fisica	Secundaria	Leve
2	Craquelamientos y discontinuidades	Mecanica	Directa	Moderado
3	Grietas y desplazamiento de muro	Mecanica	Directa	Grave

Tabla N°1 – Resumen de lesiones identificadas

En este sentido, se identifica con suficiencia el comportamiento de las lesiones, las causas y el origen de estas, configurando condiciones sobre las que se determinan causales derivadas de aspectos de diseño, comportamiento del suelo ante la imposición de la transmisión de las cargas y otras vinculadas a procedimientos durante la etapa constructiva. En la propuesta de intervención que se detallará a continuación, se relaciona el paso a paso por medio del cual se realiza la adecuación de las áreas afectadas (en cada uno de sus tipos), sin embargo, con esto no se da atención o solución al punto inicial de la activación del proceso patológico; debido a que está relacionado a intervenciones de gran envergadura con la cimentación profunda y el tratamiento dado al suelo. Por lo cual, se proponen acciones alineadas por un carácter correctivo, enfocado en subsanar las afectaciones, ampliar la vida útil de la edificación y poder dotas de nuevo las áreas del cumplimiento de las condiciones de habitabilidad.

5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Área/ componente	Propuesta de intervención	Objetivo
Lesión #1: Humedades y eflorescencias	Exteriormente: Retiro parcial de piezas de mampostería que se identifiquen con fisuras, posterior lavado e impermeabilizado con productos de alta calidad. Interiormente: Se realiza lavado con ácido para eliminar la presencia de eflorescencias y posterior aplicado de acabados con componentes plásticos para fortalecer el sellado del muro.	Eliminar el ingreso de humedad, dotar de una capa de material protector exterior y restaurar la estética del elemento tanto en el exterior, así como en el interior.
Lesión #2: Fisuras y craquelamiento o de tapas	Exteriormente: Realizar el retiro de la totalidad de las piezas con afectaciones, posteriormente dar instalación a las nuevas piezas, detallando las características de las juntas en fachada. Interiormente: En el caso de haber reflejado una afectación interior, dar corrección de los acabados afectados y finalmente realizar aplicación de capa de impermeabilización	Retirar la totalidad de las piezas afectadas y dar corrección funcional y estética al muro en su integralidad.
Lesión #3: Desplazamiento o de muro	Realizar la demolición parcial y controlada de algunas de las hiladas superiores del muro, dando seguimiento técnico para determinar la cantidad de estas que se deben retirar, buscando el punto de liberación de presión sobre el cual el resto del muro va a realizar alineación sobre el eje de fachada, se debe dar traslapeo al punto de corte de los aceros verticales teniendo en cuenta las distancias normativas, posteriormente dar construcción al muro con la disposición de los refuerzos horizontales, el cargue de las dovelas con las mezclas según especificación y la instalación de los materiales disipadores de energía en las juntas de control horizontales y verticales. Por último se da lavado e impermeabilización exterior y aplicación de acabados internamente.	Dar corrección a la zona con la afectación grave, detener la progresión de la lesión y proporcionar de condiciones de habitabilidad el área con el nivel de riesgo grave ya diagnosticado.

6. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

La ubicación del paciente está dentro de una zona catalogada con microzonificación de riesgo MEDIO, en donde en la contabilización del historial de eventos sísmicos se datan múltiples de baja intensidad y con distancias hasta de 100 km, en la tabla adjunta a continuación visualizaremos el compendio tomado por el centro de medición Volcano Discovery con actualización al 14/05/2025

	TOTAL NUMBER	<M2	M2+	M3+	M4+	M5+	M6+	M7+
Últimas 24 horas	4 sismos	3	1	-	-	-	-	-
Últimos 7 días	21 sismos	12	7	-	-	-	-	-
Últimos 30 días	75 sismos	32	35	3	-	-	-	-
Últimos 3 años	5,189 sismos	3,317	1,212	120	12	2	1	-
Últimos 10 años	5,827 sismos	3,577	1,445	223	27	2	1	-

Magnitud 0.0+, dentro de una distancia de hasta 100 km, actualizado justo ahora

Tabla N°2 – Resumen de sismos Mosquera – tomado de Volcano discovery

Ubicación	Mosquera Cundinamarca
Descripción geológica	Formaciones del pleistoceno con presencia de arcillas, turbas, arcillas arenosas y niveles delgados de gravas
Histórico de sismos	Se destacan los sismos ilustrados en la tabla N°2
Vecinos colindantes	Al norte: zona verde. Al sur: Proyecto multifamiliar, Al oriente: un parque y Al occidente: Proyecto multifamiliar
Sistema constructivo	Muros portantes
Materiales	Concreto estructural, acero y mampostería reforzada
Cimentación	Pilotes hincados a 39 m de profundidad
Sistema estructural	Sistema industrializado de muros de carga

En este sentido, de conformidad con lo descrito en la NSR-10, el proyecto no presenta irregularidades en planta o en alzado, en el análisis de la planimetría se determina una distribución homogénea de los ejes estructurales y el desarrollo equilibrado de los niveles y las alturas de este, de tal forma que se diagnostica con una calificación de:

CALIFICACIÓN	B3
RIESGO	MEDIO A BAJO

7. CRONOGRAMA

A continuación se adjunta el cronograma estipulado para realizar el desarrollo del estudio patológico, dentro de este contemplan los casos en los cuales se considera relevante dejar en seguimiento o hacer control continuo al estado de alguna lesión (como es el caso de alguna fisura para determina si se encuentra activa o no), así como los tiempos idóneos para evaluar el comportamiento de los elementos ante los diferentes climas y los distintos escenarios de ocupación de los espacios y de influencia de los factores exógenos. Se estructuran tiempos lapsos para el análisis de la información producto de las auscultaciones o ensayos realizados y para la construcción del diagnóstico.

CRONOGRAMA DE ESTUDIO PATOLOGICO						
ITEM	ETAPA	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5
1	RECOLECCIÓN DE DATOS					
2	REALIZACIÓN DE AUSCULTACIONES					
3	ANALISIS DE LA INFORMACIÓN					
4	GENERACIÓN DE DIAGNOSTICO					

Tabla N°3 – Proyección de cronograma

8. PRESUPUESTO

A continuación se adjunta el presupuesto para la elaboración del estudio patológico, dando detalle a cada uno de los rubros involucrados en el proceso y destacando la claridad de la variación en los costos de conformidad con lo pactado previamente, la definición de los entregables, los números de visitas y ensayos, así como del modelo de contratación definido entre las partes para la determinación de los impuestos o retenciones de las cuales sea sujeto.

PRESUPUESTO REALIZACIÓN DE ESTUDIO PATOLOGICO				
ITEM	CONCEPTO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	COMENTARIO
1	ELABORACIÓN DE ESTUDIO PATOLOGICO	\$30.000.000	\$30.000.000	Sujeto a definición de alcance y entregables acordados previamente
2	AUSCULTACIONES Y ENSAYOS	\$2.000.000	\$6.000.000	Sujeto a definición de necesidad y pertinencia
3	VISITAS DE CAMPO	\$400.000	\$2.400.000	Sujeto a numero de visitas requeridas
4	GESTIÓN Y TRAMITES	\$2.000.000	\$2.000.000	Destiando a recolección de información en entidades y otros
5	ADMINISTRATIVOS	\$300.000	\$300.000	N/A
6	IMPUESTOS	\$5.000.000	\$5.000.000	Sujeto a modelo de contratación y figuras pactadas
			\$45.700.000	TOTAL

Tabla N°4 – Presupuesto elaboración estudio patológico

9. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el análisis del proceso patológico constituyeron una línea clara de visualización y estudio en cada una de las fases, siguiendo una metodología estructurada desde lo contextual y macro hasta lo puntual y específico, en donde se identificó la correlación de las lesiones, las incidencias de los factores exógenos y lo vinculante al proceso de diseño y construcción de la edificación. La activación del proceso patológico se ubica en el comportamiento (o empuje) del suelo a la transmisión de las cargas a través de la cimentación, y consecuentemente, la respuesta a estos asentamientos en los elementos no estructurales de la edificación; con alta preponderancia en los puntos de contacto de los elementos arquitectónicos (muro) con las placas de entrepiso estructurales, generando roturas, fisuras y movimientos de eje principal, con efectos secundarios como las humedades y la corrosión en aceros, que en cadena de efectos, acelera el proceso de desplazamiento del muro, siendo esta la lesión de mayor gravedad.

En este sentido, como se mencionó anteriormente, las intervenciones de solución se orientan con un objetivo de corrección de los puntos afectados y de la habilitación de las áreas. Poniendo en funcionamiento de nuevo las zonas, ampliando la vida útil de la edificación y cumpliendo los estándares mínimos determinados por ley para una vivienda en condiciones de habitabilidad en el territorio colombiano. De esta manera se enfocan las acciones de intervención en los resultados prácticos y la corrección definitiva del elemento arquitectónico con la lesión.

Es importante dar claridad que el adelantar intervenciones en búsqueda de prever o detener el surgimiento de esta condición en otros puntos de la fachada (en donde no se ha presentado) requiere estudios especializados, en donde se analice a detalle el comportamiento de la cimentación profunda a la trasmisión de las cargas y la respuesta del suelo a estas. Intervenciones que se enmarcarían dentro de proceso de gran envergadura que en un concepto objetivo no tendrían viabilidad financiera ni técnica, en la medida en que el resultado final del comportamiento del suelo (la lesión #3) es corregible con unos recursos razonables y proporcionando un respaldo técnico y de comportamiento a futuro (esto de conformidad con las recomendaciones de la NSR-10).

10. BIBLIOGRAFÍA

- Patiño L, (2012), Patología del ladrillo en fachadas causada por agentes atmosféricos.
- Restrepo M y Cano Y, (2022), Revisión bibliográfica de patologías en muros de mampostería estructural y no estructural.
- NSR-10 (2010) Reglamento colombiano de construcción sismo resistente.
- Helene, P. (2015). Manual para reparación, refuerzo y protección de las estructuras de concreto. México, D.F.: Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto
- Cardozo, 2022, Lesiones físicas en estructuras Modulo 1
- Cardozo, 2022, Lesiones físicas en estructuras Modulo 2
- Sotomayor, 2020, entendiendo a las fisuras y grietas en las estructuras de concreto

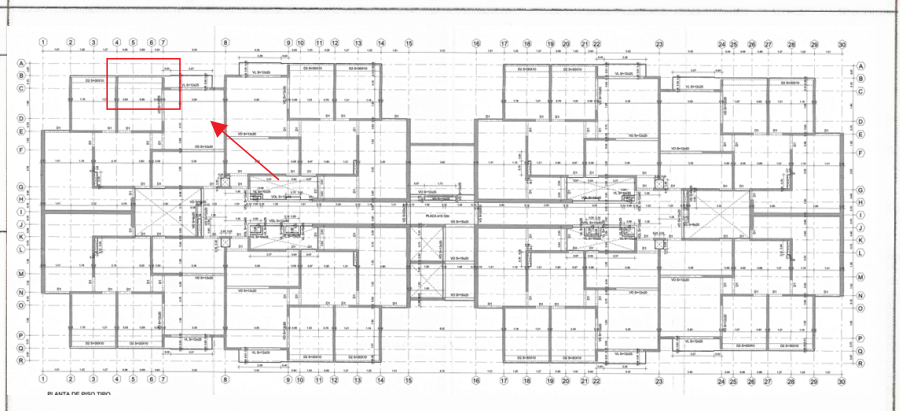
11. ANEXOS

- Anexo 1: Fichas de levantamiento de información (etapa 1)
- Anexo 2: Fichas de levantamiento de información (etapa 2)
- Anexo 3: Planimetría general pertinente

Clasificación y catalogación de la lesión

Tipo de lesión	Ubicación	Elemento	Orden	Causa	Nivel de daño	Antigüedad
Física		Arquitectónico <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Directa <input type="checkbox"/>	Leve <input type="checkbox"/>	Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		Estructural <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Indirecta <input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
					Severo <input type="checkbox"/>	
					Grave <input type="checkbox"/>	
Mecánica	Fachada Piso 4	Arquitectónico <input checked="" type="checkbox"/>	Primaria <input checked="" type="checkbox"/>	Directa <input checked="" type="checkbox"/>	Leve <input checked="" type="checkbox"/>	N/A Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		Estructural <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Indirecta <input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
					Severo <input type="checkbox"/>	
					Grave <input type="checkbox"/>	
Química		Arquitectónico <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Directa <input type="checkbox"/>	Leve <input type="checkbox"/>	Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		Estructural <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Indirecta <input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
					Severo <input type="checkbox"/>	
					Grave <input type="checkbox"/>	
Biológica		Arquitectónico <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Directa <input type="checkbox"/>	Leve <input type="checkbox"/>	Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		Estructural <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Indirecta <input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
					Severo <input type="checkbox"/>	
					Grave <input type="checkbox"/>	
Antrogénica		Arquitectónico <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Directa <input type="checkbox"/>	Leve <input type="checkbox"/>	Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		Estructural <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Indirecta <input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
					Severo <input type="checkbox"/>	
					Grave <input type="checkbox"/>	

Localización planimétrica de la lesión



Comentarios

la lesión se ubica sobre la fachada principal sobre piso 4.

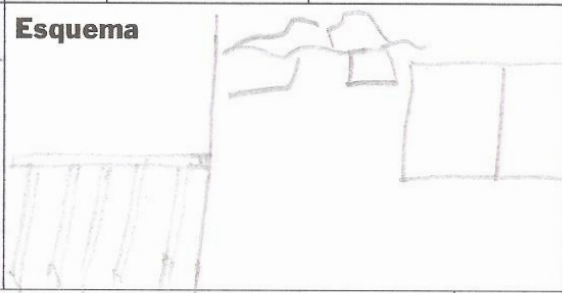
Registro fotográfico de la lesión



Comentarios

la lesión se creó hacia el punto derecho del espacio

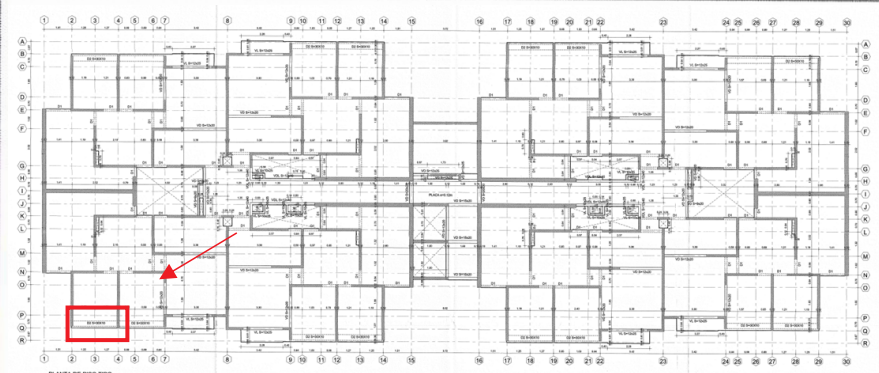
Observaciones generales
 Se evidencia la caída y el tambaleo de algunas de las piezas de muestro



Clasificación y catalogación de la lesión

Tipo de lesión	Ubicación	Elemento	Orden	Causa	Nivel de daño	Antigüedad
Física		Arquitectónico <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Directa <input type="checkbox"/>	Leve <input type="checkbox"/>	Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		Estructural <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Indirecta <input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
					Severo <input type="checkbox"/>	
					Grave <input type="checkbox"/>	
Mecánica	<u>pachado piso 3</u>	Arquitectónico <input checked="" type="checkbox"/>	Primaria <input checked="" type="checkbox"/>	Directa <input checked="" type="checkbox"/>	Leve <input type="checkbox"/>	N/A.
		Estructural <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Indirecta <input type="checkbox"/>	Moderado <input checked="" type="checkbox"/>	
					Severo <input type="checkbox"/>	
					Grave <input type="checkbox"/>	
Química		Arquitectónico <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Directa <input type="checkbox"/>	Leve <input type="checkbox"/>	Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		Estructural <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Indirecta <input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
					Severo <input type="checkbox"/>	
					Grave <input type="checkbox"/>	
Biológica		Arquitectónico <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Directa <input type="checkbox"/>	Leve <input type="checkbox"/>	Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		Estructural <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Indirecta <input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
					Severo <input type="checkbox"/>	
					Grave <input type="checkbox"/>	
Antrogénica		Arquitectónico <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Directa <input type="checkbox"/>	Leve <input type="checkbox"/>	Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		Estructural <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Indirecta <input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
					Severo <input type="checkbox"/>	
					Grave <input type="checkbox"/>	

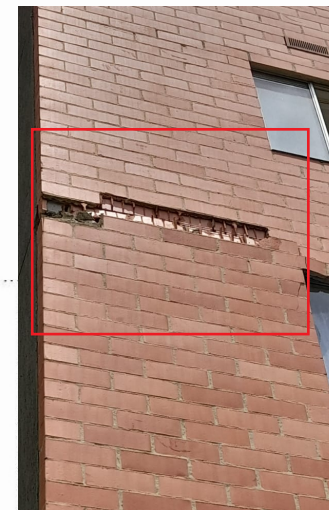
Localización planimétrica de la lesión



Comentarios

la lesión se observa sobre el pachado de la
trab aux # 1, entre piso 3 y piso 4.

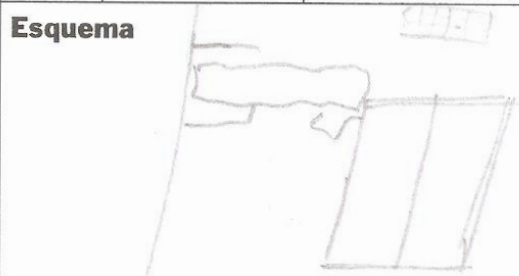
Registro fotográfico de la lesión



Comentarios

Inherentemente se deberían estar presentando
teñidos físicos en los dos inmuebles

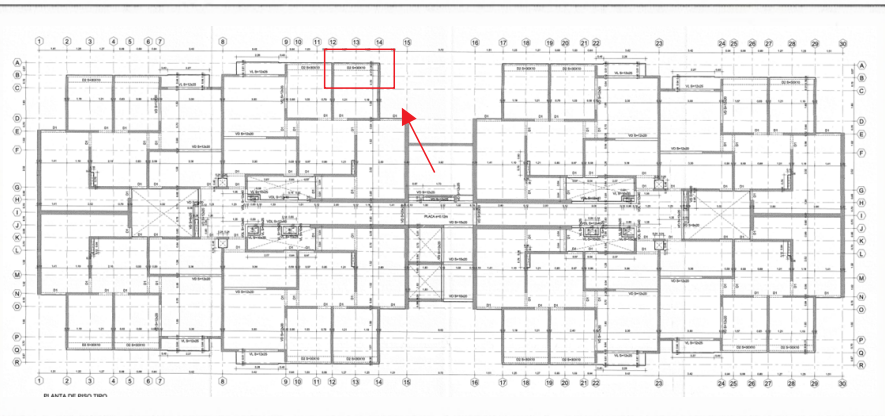
Observaciones generales
Se evidencia desprendimiento de 6
piezas sobre el contorno de la
placa.



Clasificación y catalogación de la lesión

Localización planimétrica de la lesión

Tipo de lesión	Ubicación	Elemento	Orden	Causa	Nivel de daño	Antigüedad
Física		Arquitectónico <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Directa <input type="checkbox"/>	Leve <input type="checkbox"/>	Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		Estructural <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Indirecta <input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
					Severo <input type="checkbox"/>	
					Grave <input type="checkbox"/>	
Mecánica	pachudo Piso 2	Arquitectónico <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Directa <input type="checkbox"/>	Leve <input checked="" type="checkbox"/>	N/A Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		Estructural <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	Indirecta <input checked="" type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
					Severo <input type="checkbox"/>	
					Grave <input type="checkbox"/>	
Química		Arquitectónico <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Directa <input type="checkbox"/>	Leve <input type="checkbox"/>	Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		Estructural <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Indirecta <input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
					Severo <input type="checkbox"/>	
					Grave <input type="checkbox"/>	
Biológica		Arquitectónico <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Directa <input type="checkbox"/>	Leve <input type="checkbox"/>	Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		Estructural <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Indirecta <input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
					Severo <input type="checkbox"/>	
					Grave <input type="checkbox"/>	
Antropogénica		Arquitectónico <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Directa <input type="checkbox"/>	Leve <input type="checkbox"/>	Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		Estructural <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Indirecta <input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
					Severo <input type="checkbox"/>	
					Grave <input type="checkbox"/>	



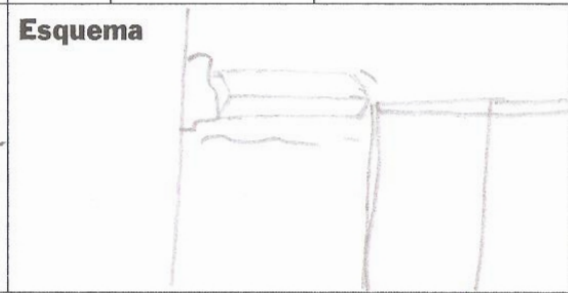
Comentarios
 la lesión se ubica sobre la pachuda de la hab. aux # 2

Registro fotográfico de la lesión



Comentarios
 las presas ya se encuentran sueltas de la pachuda por no haber curado

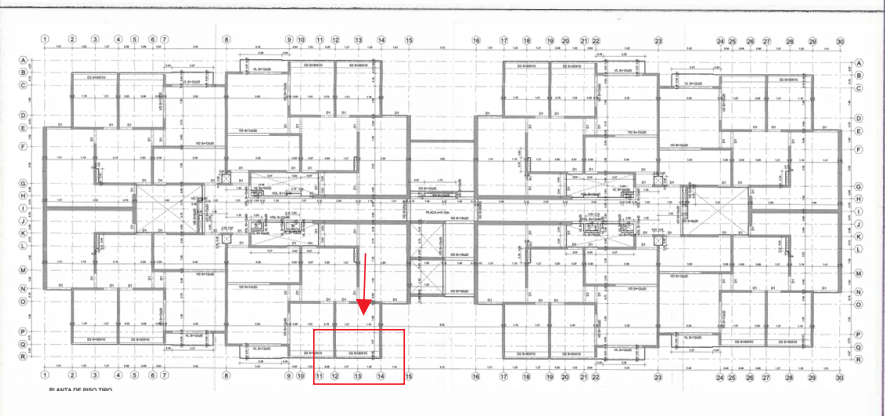
Observaciones generales
 Se evidencia una etapa primaria de la lesión, con la muestra del sometimiento a compresión del punto de unión.



Clasificación y catalogación de la lesión

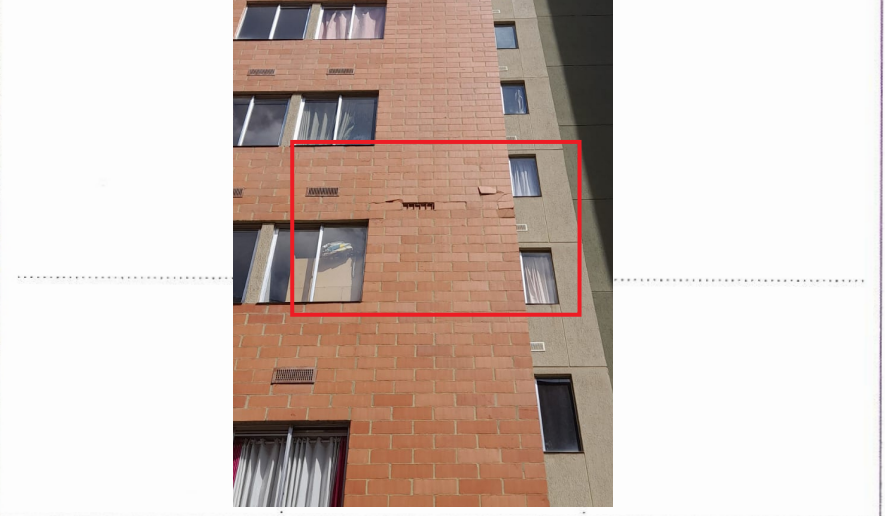
Tipo de lesión	Ubicación	Elemento	Orden	Causa	Nivel de daño	Antigüedad
Física		Arquitectónico	Primaria	Directa	Leve <input type="checkbox"/>	Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Secundaria	Indirecta	Moderado <input type="checkbox"/>	
		Estructural	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Severo <input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Grave <input type="checkbox"/>		
Mecánica	Fachada Piso 4	Arquitectónico	Primaria	Directa	Leve <input checked="" type="checkbox"/>	N/A.
		<input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria	Indirecta	Moderado <input type="checkbox"/>	
		Estructural	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Severo <input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Grave <input type="checkbox"/>		
Química		Arquitectónico	Primaria	Directa	Leve <input type="checkbox"/>	Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Secundaria	Indirecta	Moderado <input type="checkbox"/>	
		Estructural	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Severo <input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Grave <input type="checkbox"/>		
Biológica		Arquitectónico	Primaria	Directa	Leve <input type="checkbox"/>	Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Secundaria	Indirecta	Moderado <input type="checkbox"/>	
		Estructural	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Severo <input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Grave <input type="checkbox"/>		
Antrogénica		Arquitectónico	Primaria	Directa	Leve <input type="checkbox"/>	Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Secundaria	Indirecta	Moderado <input type="checkbox"/>	
		Estructural	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Severo <input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Grave <input type="checkbox"/>		

Localización planimétrica de la lesión



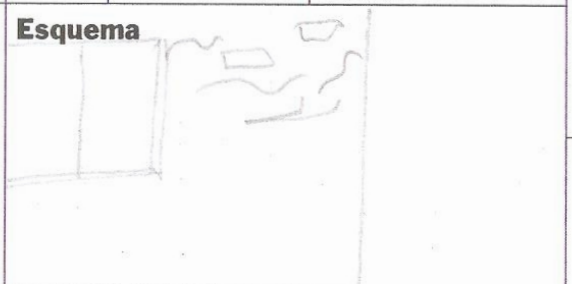
Comentarios
 La lesión se ubica sobre la fachada de la hab.
 apto # 2

Registro fotográfico de la lesión



Comentarios
 podría presentarse humedad y filtraciones internamente.

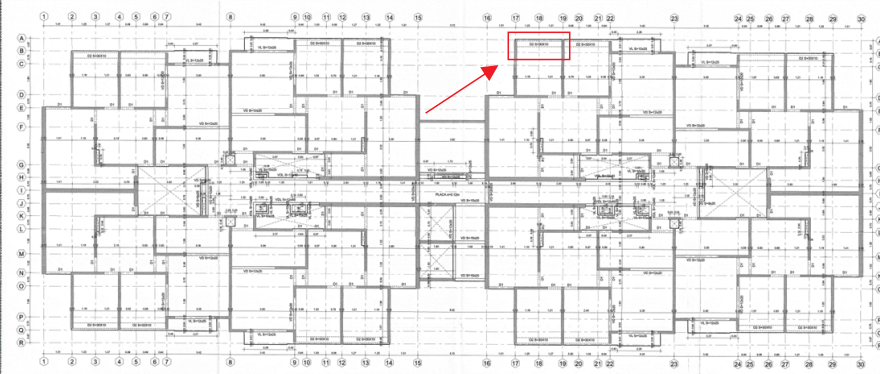
Observaciones generales
 Se evidencia craquelamiento a medida de piezas, fisuras por la pega y por las piezas



Clasificación y catalogación de la lesión

Localización planimétrica de la lesión

Tipo de lesión	Ubicación	Elemento	Orden	Causa	Nivel de daño	Antigüedad
Física		Arquitectónico	Primaria	Directa	Leve <input type="checkbox"/>	_____ Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
		Estructural	Secundaria	Indirecta	Severo <input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Grave <input type="checkbox"/>	
Mecánica	<u>Muro aux 2</u>	Arquitectónico	Primaria	Directa	Leve <input type="checkbox"/>	_____ Días <input checked="" type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
		Estructural	Secundaria	Indirecta	Severo <input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Grave <input checked="" type="checkbox"/>	
Química		Arquitectónico	Primaria	Directa	Leve <input type="checkbox"/>	_____ Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
		Estructural	Secundaria	Indirecta	Severo <input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Grave <input type="checkbox"/>	
Biológica		Arquitectónico	Primaria	Directa	Leve <input type="checkbox"/>	_____ Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
		Estructural	Secundaria	Indirecta	Severo <input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Grave <input type="checkbox"/>	
Antrogénica		Arquitectónico	Primaria	Directa	Leve <input type="checkbox"/>	_____ Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
		Estructural	Secundaria	Indirecta	Severo <input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Grave <input type="checkbox"/>	



Comentarios

Se evidencia caída de mortero de rebaje en dilatación muros.

Registro fotográfico de la lesión



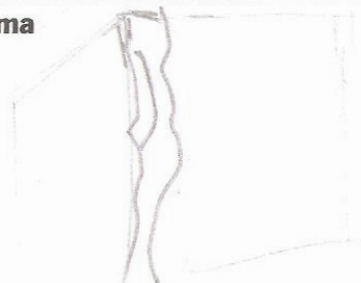
Comentarios

No hay afectación de mampostería superior.

Observaciones generales

Se evidencia desplazamiento de muros con comportamiento "pandeo" adicional, con mayor afección en sección norte.

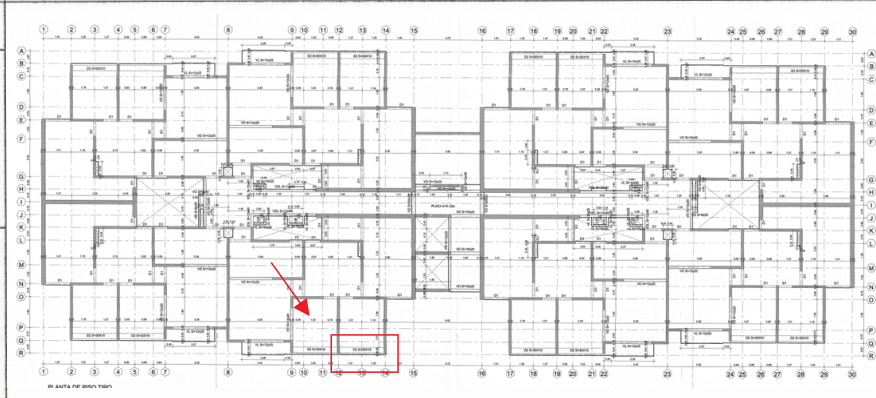
Esquema



Clasificación y catalogación de la lesión

Localización planimétrica de la lesión

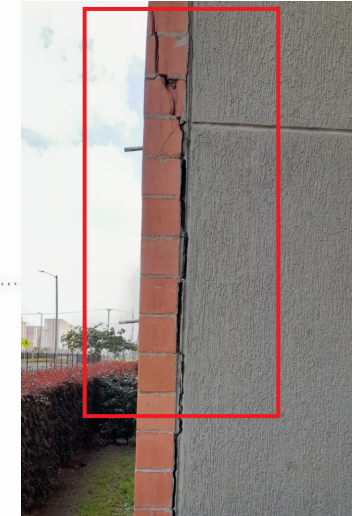
Tipo de lesión	Ubicación	Elemento	Orden	Causa	Nivel de daño	Antigüedad
Física		Arquitectónico	Primaria	Directa	Leve <input type="checkbox"/>	_____ Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
		Estructural	Secundaria	Indirecta	Severo <input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Grave <input type="checkbox"/>	
Mecánica	<u>Muro 1 piso</u>	Arquitectónico	Primaria	Directa	Leve <input type="checkbox"/>	<u>10</u> Días <input checked="" type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
		Estructural	Secundaria	Indirecta	Severo <input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Grave <input checked="" type="checkbox"/>	
Química		Arquitectónico	Primaria	Directa	Leve <input type="checkbox"/>	_____ Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
		Estructural	Secundaria	Indirecta	Severo <input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Grave <input type="checkbox"/>	
Biológica		Arquitectónico	Primaria	Directa	Leve <input type="checkbox"/>	_____ Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
		Estructural	Secundaria	Indirecta	Severo <input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Grave <input type="checkbox"/>	
Antrogénica		Arquitectónico	Primaria	Directa	Leve <input type="checkbox"/>	_____ Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	
		Estructural	Secundaria	Indirecta	Severo <input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Grave <input type="checkbox"/>	



Comentarios

La lesión no solo desplazó el muro sino que afectó todo lo macropisera del Corredor y piso 2.

Registro fotográfico de la lesión



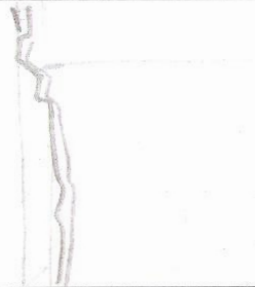
Comentarios

La lesión está muerta, se le realizó seguimiento por 5 días y no hubo aumento.

Observaciones generales

Se evidencia desplazamiento del muro del eje con proyección de punta por distorsión y fractura de macropisera.

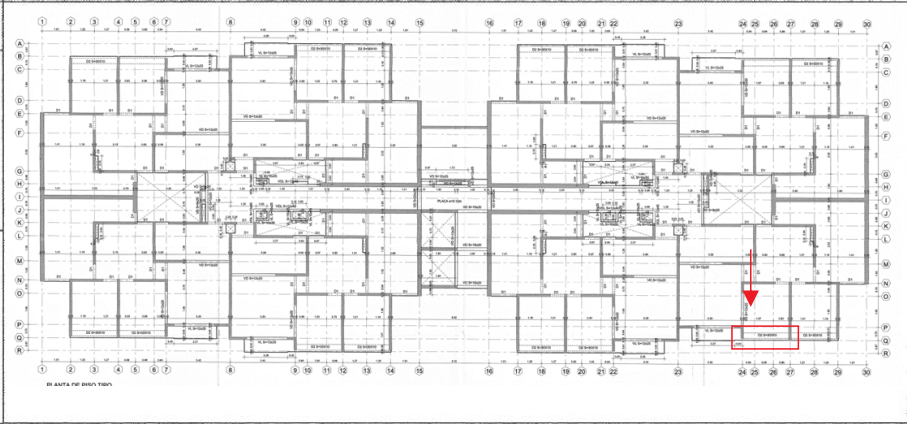
Esquema



Clasificación y catalogación de la lesión

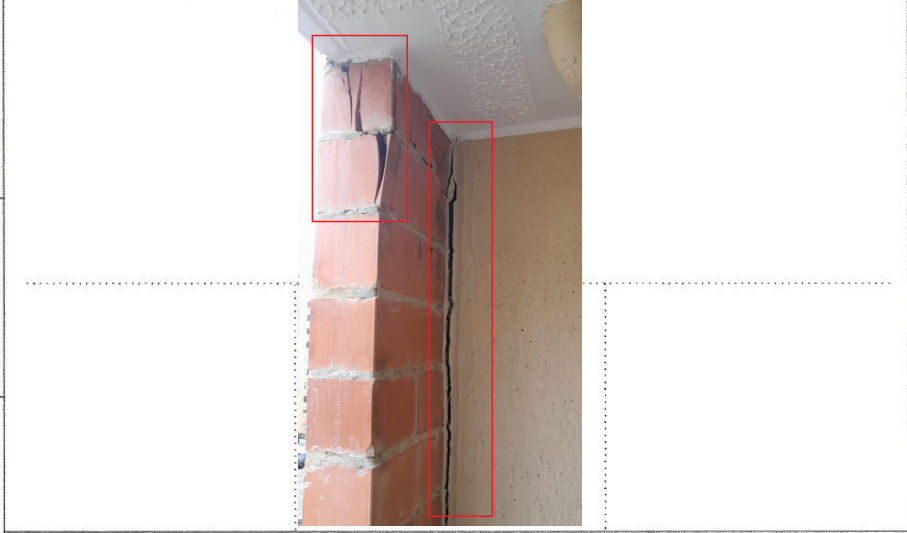
Tipo de lesión	Ubicación	Elemento	Orden	Causa	Nivel de daño	Antigüedad
Física		Arquitectónico	Primaria	Directa	Leve <input type="checkbox"/>	Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Secundaria	Indirecta	Moderado <input type="checkbox"/>	
		Estructural			Severo <input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>			Grave <input type="checkbox"/>	
Mecánica	Muro interior	Arquitectónico	Primaria	Directa	Leve <input type="checkbox"/>	05 Días <input checked="" type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria	Indirecta	Moderado <input type="checkbox"/>	
		Estructural			Severo <input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>			Grave <input checked="" type="checkbox"/>	
Química		Arquitectónico	Primaria	Directa	Leve <input type="checkbox"/>	Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Secundaria	Indirecta	Moderado <input type="checkbox"/>	
		Estructural			Severo <input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>			Grave <input type="checkbox"/>	
Biológica		Arquitectónico	Primaria	Directa	Leve <input type="checkbox"/>	Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Secundaria	Indirecta	Moderado <input type="checkbox"/>	
		Estructural			Severo <input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>			Grave <input type="checkbox"/>	
Antrogénica		Arquitectónico	Primaria	Directa	Leve <input type="checkbox"/>	Días <input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Secundaria	Indirecta	Moderado <input type="checkbox"/>	
		Estructural			Severo <input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>			Grave <input type="checkbox"/>	

Localización planimétrica de la lesión



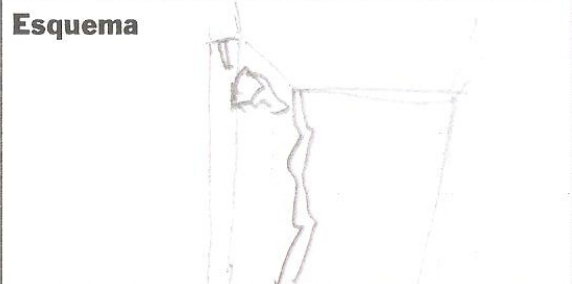
Comentarios
Se evidencia separación del muro del eje longitudinal
fuerza de la viga sistema.

Registro fotográfico de la lesión

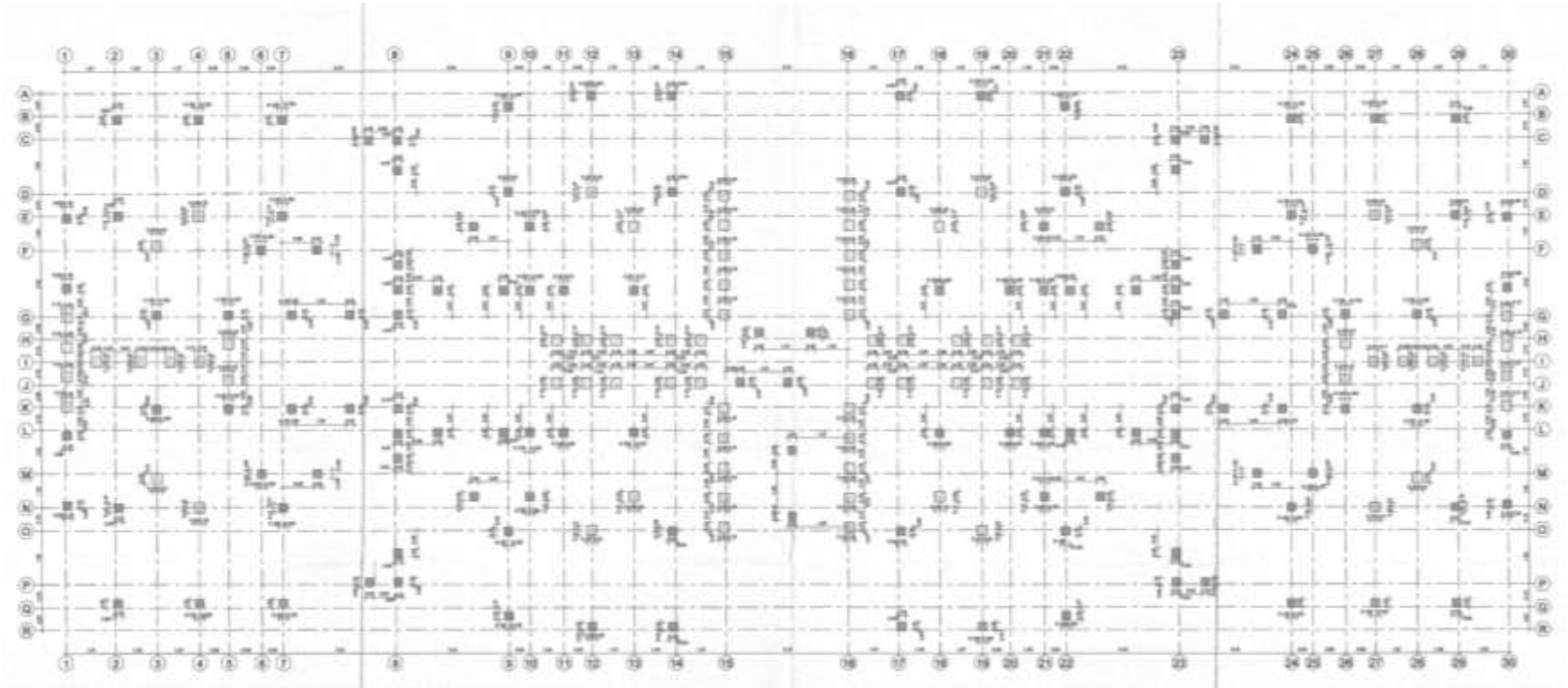


Comentarios
en el momento no hay signos de humedad por se
epoca soleada.

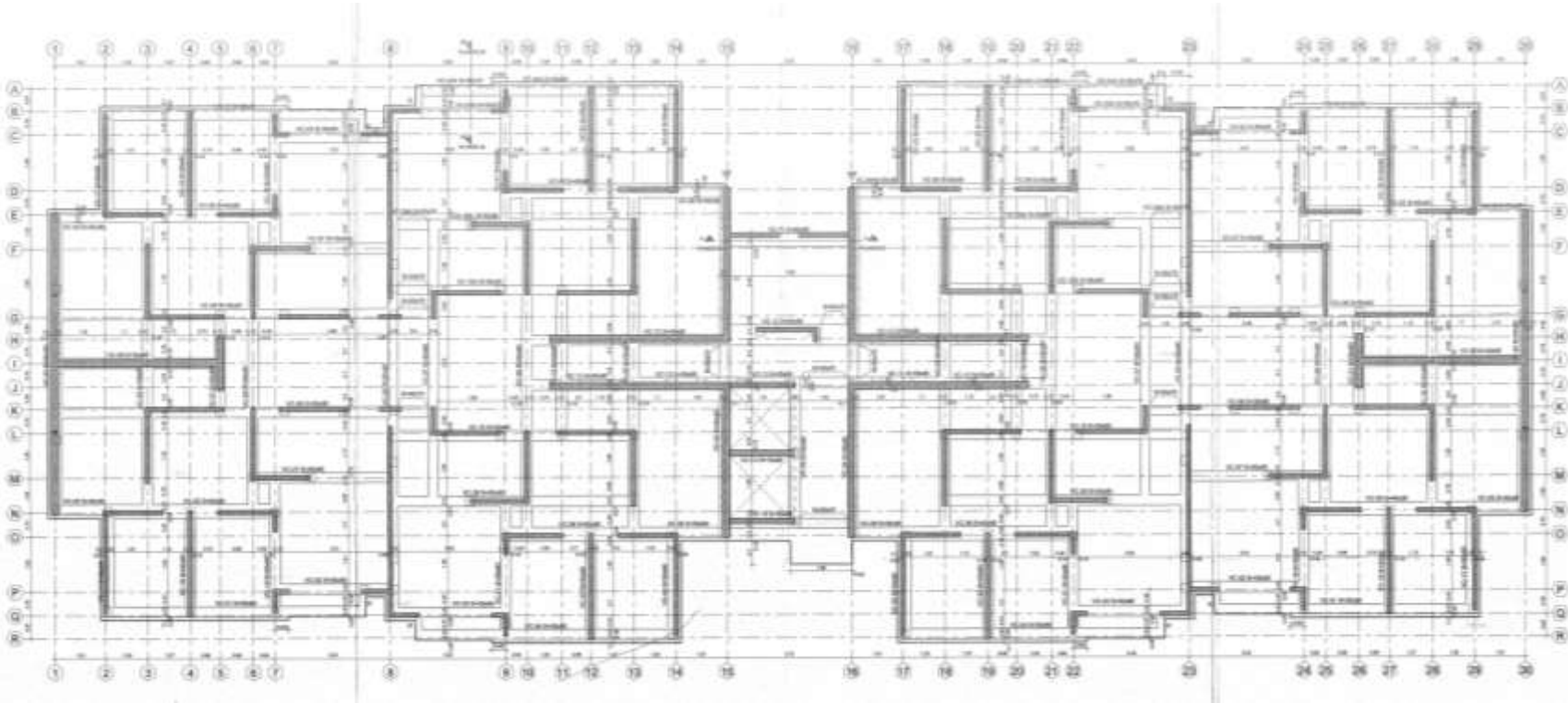
Observaciones generales
Se evidencia desplazamiento del muro sobre la proyección de la
delimitación de control.



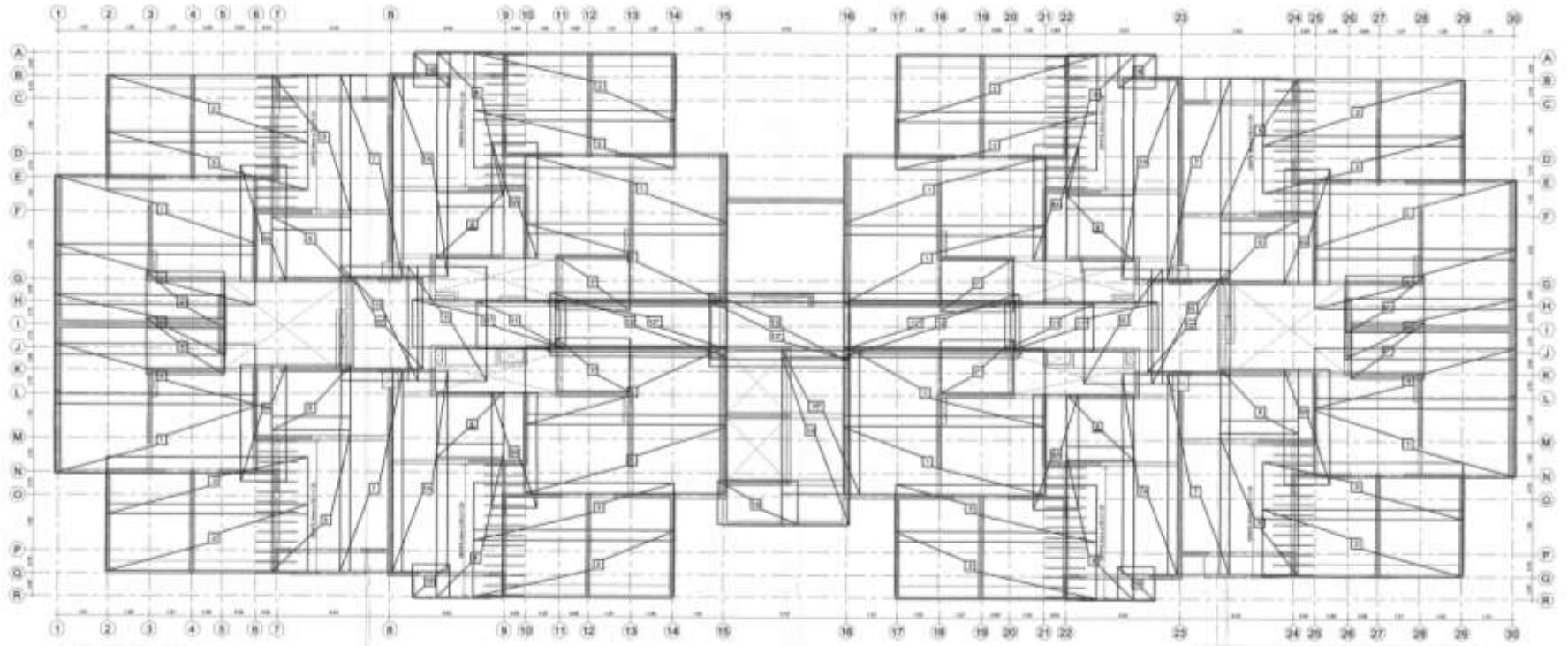
Planta de pilotes



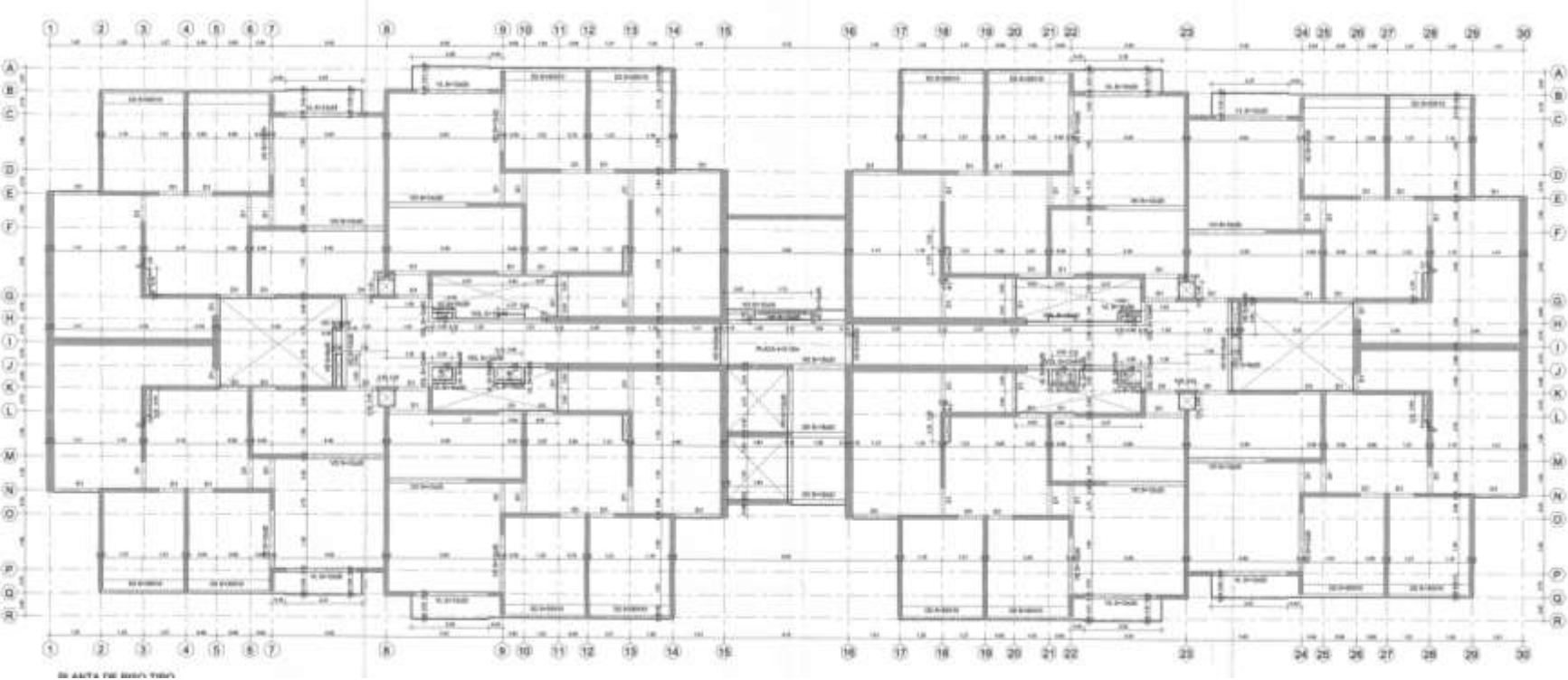
Planta de cimentación



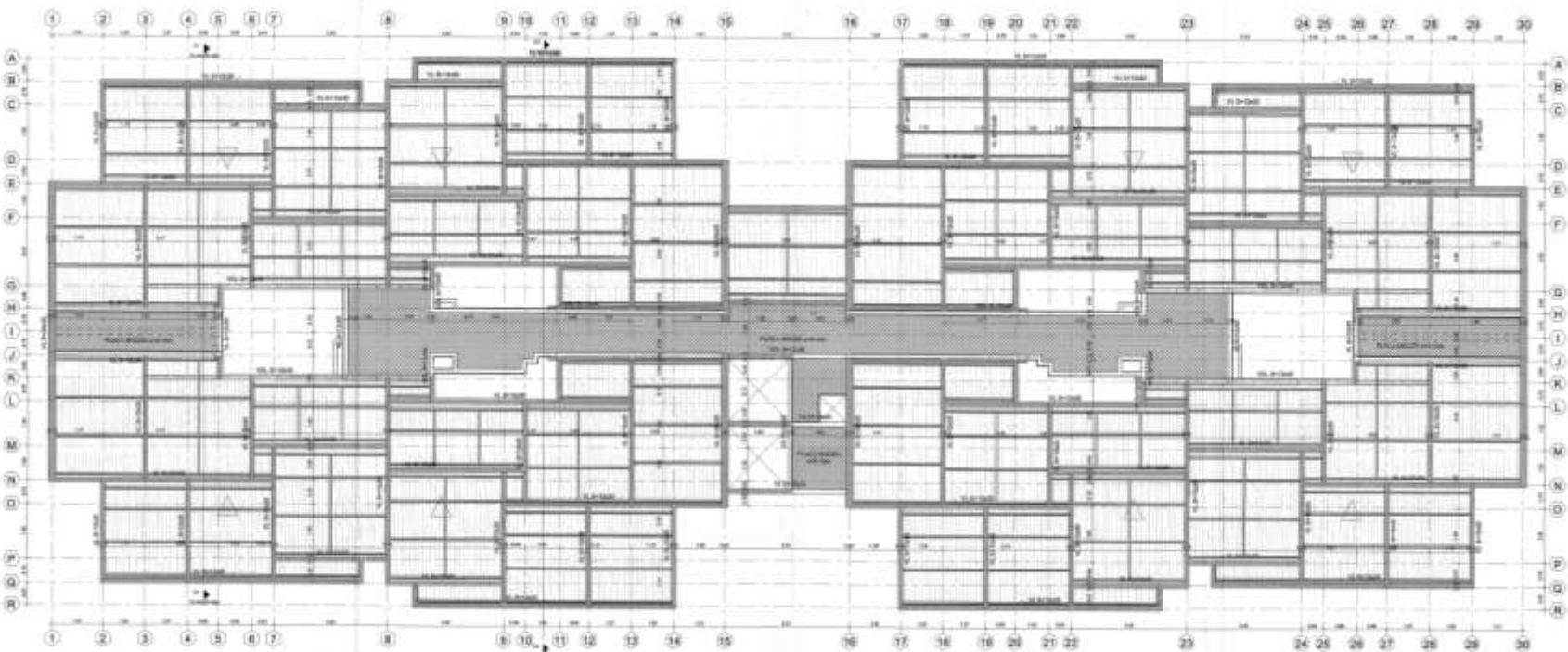
Planta de localización de refuerzos



Planta arquitectónica tipo (piso 2-12)



Planta de cubierta



Alzado principal y lateral



Corte en alzado

