



UNIVERSIDAD DEL VALLE

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Y GEOMÁTICA

RED COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA SÍSMICA

Misión Universidad del Valle: Inspección y evaluación de daños posteriores al evento sísmico del 10 de agosto de 2026

Municipio de El Águila, Valle del Cauca - Casco Urbano

Una misión a cargo de:

Albert R. Ortiz, Ph.D. - Director de la Escuela de Ingeniería Civil y Geomática

Julián Carrillo, Ph.D. - Profesor Titular de la Universidad Militar Nueva Granada

25/08/2026

Índice

1. Objetivo	3
2. Descripción del sistema estructural	3
2.1. Institución Educativa El Águila	3
2.2. Institución Educativa José María Córdoba	3
2.3. Hospital San Rafael	4
2.4. Parroquia la Inmaculada Concepción	4
2.5. Tanque de agua potable	4
2.6. Viviendas y zonas comerciales	4
3. Evaluación preliminar del daño	5
3.1. Daños en Institución Educativa El Águila	5
3.2. Daños en Institución Educativa José María Córdoba	6
3.3. Daños en Hospital San Rafael	8
3.4. Daños en Parroquia la Inmaculada Concepción	10
3.5. Daños en Tanque de agua potable	12
3.6. Daños en viviendas y en zonas comerciales	12
3.6.1. Primer caso: Estructura aporticada de 4 niveles	12
3.6.2. Segundo caso: Colapso generalizado alrededor del Hospital San Rafael	13
3.6.3. Tercer caso: Estructura aporticada de 3 niveles	14
3.6.4. Cuarto caso: Estructura aporticada de 2 niveles	15
4. Conclusiones y recomendaciones	16

1. Objetivo

El presente informe tiene como objetivo evaluar y documentar los daños visibles ocasionados en los elementos constructivos estructurales y no estructurales de las edificaciones inspeccionadas ubicadas en el casco urbano del municipio de El Águila, Valle del Cauca, como consecuencia del evento sísmico ocurrido el 10 de agosto de 2026. Esta evaluación preliminar busca identificar edificaciones con daño crítico, clasificar la severidad del daño y proporcionar recomendaciones inmediatas de intervención que orienten la toma de decisiones para garantizar la seguridad estructural y la ocupación de las edificaciones afectadas.

2. Descripción del sistema estructural

A partir de la inspección realizada el 19 de agosto de 2026, nueve días después del sismo, se identificaron distintas tipologías estructurales y sistemas constructivos dentro del casco urbano del municipio de El Águila. La caracterización de estos sistemas es fundamental para entender los mecanismos de daño observados, ya que la respuesta sísmica de una edificación depende directamente de su configuración estructural, materiales y su estado de conservación previo al evento. Por estas razones, se describe a continuación cada tipología estructural identificada para las diferentes edificaciones públicas y residenciales.

2.1. Institución Educativa El Águila

La institución educativa del municipio presenta una configuración estructural heterogénea, compuesta por tres zonas principales con sistemas constructivos diferenciados:

Zona deportiva: Consiste en una estructura con cubierta metálica (cerchas o viga armada metálica) apoyada sobre pedestales de concreto. Este tipo de sistema es típicamente flexible ante acciones sísmicas y propenso a daño no estructural.

Primer bloque de aulas (un piso): Corresponde a un sistema estructural de mampostería reforzada, donde muros de ladrillo cuentan con elementos de refuerzo integrados verticalmente. Este sistema es más rígido que la estructura aporticada y transfiere cargas sísmicas directamente a través de los muros. La capacidad de deformación es limitada, lo que puede resultar en agrietamiento diagonal o por cortante en muros si la configuración arquitectónica genera discontinuidades o aberturas grandes.

Segundo bloque de aulas y zona administrativa: Se presume un sistema aporticado (pórtico de concreto reforzado) basado en observaciones visuales de la configuración arquitectónica. Este sistema consiste en vigas y columnas de concreto reforzado, con muros divisorios no estructurales de mampostería rellenando los vanos.

2.2. Institución Educativa José María Córdoba

La edificación consiste en dos bloques estructurales independientes, cada uno con un sistema aporticado de concreto reforzado de dos niveles. La cubierta de ambos bloques es metálica (cerchas o vigas armadas de acero) con tejas de zinc o lámina metálica. El patio central de la institución está delimitado por un muro divisorio de mampostería semiconfinada, donde elementos de concreto reforzado están integrados parcialmente en la estructura de mampostería para mejorar su resistencia a cortante y flexión. Este tipo de mampostería semiconfinada es más resistente que la mampostería simple, pero menos resistente que la mampostería plenamente confinada.

2.3. Hospital San Rafael

La edificación del Hospital San Rafael presenta un sistema estructural aporticado de dos pisos, compuesto por columnas y vigas de concreto reforzado. Los muros divisorios son de mampostería sin función estructural, cumpliendo únicamente funciones de cerramiento y separación de espacios. La cubierta está resuelta con cerchas metálicas sobre los que descansan tejas de zinc. Esta configuración es típica en edificaciones de servicios donde se requiere flexibilidad en la distribución interna de espacios.

2.4. Parroquia la Inmaculada Concepción

La edificación de la Parroquia la Inmaculada Concepción presenta una configuración estructural característica de construcciones patrimoniales, con dos zonas estructurales diferenciadas:

Zona de la torre y campanario: Se presume un sistema de mampostería estructural (muros de ladrillo o piedra sin refuerzo de concreto o con refuerzo mínimo), típico de construcciones de edad considerable. En este sistema, los muros de mampostería funcionan como elementos portantes primarios que transmiten tanto cargas gravitacionales como sísmicas directamente a la cimentación. La esbeltez de la torre es un factor crítico en su respuesta sísmica, ya que estructuras esbeltas tienden a amplificar los movimientos sísmicos y son propensas a volteo lateral, agrietamiento diagonal en los muros, o separación en las esquinas.

Zona de la nave central: Consiste en un sistema mixto compuesto por columnas y arcos de mampostería (posiblemente concreto reforzado o mampostería reforzada) que funcionan como elementos portantes, con divisiones y cerramientos de mampostería posiblemente reforzada. Los arcos son elementos de transferencia de carga particularmente sensibles a movimientos sísmicos horizontales, ya que requieren que sus apoyos (columnas o muros) permanezcan alineados verticalmente. Cualquier desplazamiento lateral introduce esfuerzos de flexión no previstos que pueden causar fractura de la mampostería o pandeo de los arcos.

2.5. Tanque de agua potable

El tanque de agua potable que pertenece a la PTAR El Águila, se encuentra localizado en el barrio Asprodica. Consiste en un sistema de pórtico resistente a momento, conformado por columnas y vigas, y en la parte superior se ubica el tanque posiblemente también de concreto reforzado. En la parte inferior se tienen unas vigas en forma de cruz, formado un sistema de arriostramiento, evitando la deformación excesiva por el peso del agua.

2.6. Viviendas y zonas comerciales

En el casco urbano del municipio de El Águila se identificaron múltiples sistemas estructurales en viviendas y edificaciones comerciales, reflejando un desarrollo urbano heterogéneo con distintas épocas de construcción, disponibilidad de materiales y capacidad económica de los propietarios. A continuación se describen los cuatro sistemas estructurales predominantes durante la inspección:

1. **Bahareque:** Edificaciones de uno hasta tres pisos construidas con un sistema estructural de entramado de guadua cubierta con una mezcla de arcilla, paja y agua. Este es un sistema tradicional muy común en zonas rurales y periurbanas de Colombia.
2. **Mampostería confinada o semiconfinada:** Edificaciones construidas con muros de ladrillo o bloque de concreto que cuentan con elementos de refuerzo de concreto reforzado (columnetas y

viguetas) integrados en el sistema. En mampostería plenamente confinada, los muros están completamente rodeados por columnas y vigas que confinan lateralmente la mampostería, mientras que en mampostería semiconfinada, el confinamiento es parcial, típicamente con columnas pero sin vigas de amarre superior continuas.

3. **Mampostería no reforzada:** Edificaciones construidas únicamente con muros de ladrillo o bloque de concreto, sin elementos de refuerzo de concreto o con refuerzo mínimo/discontinuo. Este sistema es frágil ante cargas sísmicas, caracterizado por muy baja ductilidad, alta propensión al agrietamiento diagonal por cortante, y capacidad limitada de deformación antes del colapso.
4. **Pórticos de concreto reforzado:** Edificaciones de vigas y columnas de concreto reforzado, que permiten distribución flexible de espacios internos con muros divisorios no estructurales. Este sistema ofrece mejor ductilidad que la mampostería, permitiendo deformación controlada ante sismos y disipación de energía a través de la fluencia del acero de refuerzo. Sin embargo, su desempeño sísmico depende críticamente del detalle del refuerzo en conexiones viga-columna, la resistencia del concreto, y la ausencia de discontinuidades arquitectónicas.

3. Evaluación preliminar del daño

3.1. Daños en Institución Educativa El Águila

Evaluación estructural general: La estructura de la Institución Educativa El Águila presenta un estado general **favorable** a nivel estructural, sin evidencia visual de daño crítico en los sistemas aporticados de concreto reforzado, los muros de mampostería reforzada del primer bloque, ni en las conexiones viga-columna inspeccionables. Los elementos no estructurales presentan daño menor disperso, típico de edificaciones que experimentan movimientos sísmicos moderados. Además, la cubierta metálica no presenta desprendimientos significativos de tejas ni pandeo visible de cerchas.



Figura 1. Institución Educativa El Águila (Primer bloque de aulas).

Riesgo por edificación adyacente: No obstante lo anterior, existe un riesgo crítico identificado en la zona de la entrada y la cancha de la institución (Figura 2). un muro perteneciente a una vivienda privada adyacente al terreno del colegio presenta agrietamiento severo y desplome incipiente,

mostrando signos inequívocos de inestabilidad estructural e inminente riesgo de colapso. Este muro, construido presumiblemente de bahareque, ha perdido su capacidad portante y de estabilidad lateral como consecuencia del movimiento sísmico. El colapso de esta estructura pone en peligro directo a los usuarios de la institución educativa (estudiantes, docentes, personal administrativo) que circulan por la zona de entrada y utilizan la cancha. Este riesgo es de carácter inmediato y requiere intervención urgente.



Figura 2. Entrada principal de la institución educativa.

Recomendación inmediata: Se recomienda la demolición controlada o refuerzo de emergencia de este muro adyacente, así como el cierre preventivo y demarcación de la zona de riesgo hasta que se garantice la estabilidad de la estructura vecina. La Institución Educativa El Águila, aunque estructuralmente íntegra, no puede ser considerada segura mientras persista esta amenaza externa.

3.2. Daños en Institución Educativa José María Córdoba

Evaluación general de daño: La Institución Educativa José María Córdoba presenta daño estructural de **severidad moderada**, pero que requiere atención urgente. La estructura conserva su integridad global, pero presenta vulnerabilidades críticas localizadas que comprometen la seguridad de ocupantes y edificaciones adyacentes.

Daño en muro exterior del patio: El muro exterior perimetral del patio se encuentra parcialmente desprendido de sus apoyos, indicando pérdida de conexión entre el elemento de mampostería y los sistemas de confinamiento. Esta desconexión es característica de movimientos sísmicos que generan fuerzas laterales no previstas en la configuración original, especialmente en estructuras donde el confinamiento es incompleto o donde las conexiones mecánicas son débiles. La falta de continuidad en el confinamiento reduce la capacidad del muro de transferir cargas laterales hacia el esqueleto estructural principal.

Recomendación: Restaurar la continuidad del confinamiento mediante refuerzo de conexiones existentes (inyección de mortero, refuerzo con varillas de anclaje, o instalación de nuevos elementos de confinamiento) que aseguren el comportamiento monolítico entre mampostería y estructura portante.



Figura 3. Muro exterior del patio escolar.

Daño en bloque de aulas (columnas cortas): En el bloque destinado a aulas de cuarto grado, se presentan fisuras características de falla por cortante en columnas cortas ubicadas sobre el lado del tablero. Cuando muros u otros elementos no estructurales ocupan parcialmente la altura de columnas, reducen la altura libre efectiva y generan concentración de esfuerzos de cortante en la sección libre de la columna. Durante sismos, estas secciones acortadas se comportan de forma mucho más rígida que las columnas de altura completa adyacentes, atrayendo fuerzas sísmicas desproporcionadamente y fallando por cortante.

Recomendación: Remover el elemento no estructural que está confinando y reduciendo la altura libre de ambas columnas, restableciendo la altura uniforme de la columna. Esto redistribuye los esfuerzos de cortante sobre una mayor longitud de columna, reduciendo concentración de esfuerzos.

Daño por desprendimiento de recubrimiento en columnas: En el mismo bloque de cuarto grado, se observa el desprendimiento evidente del recubrimiento de concreto en 2 de las 6 columnas, dejando al descubierto el acero de refuerzo longitudinal. Este daño, aunque localizado, expone el acero a oxidación y reduce la sección efectiva del elemento, comprometiendo la ductilidad residual de la columna. El desprendimiento sugiere que estas columnas fueron sometidas a deformaciones inelásticas significativas que superaron el confinamiento inicial del acero.

Recomendación: Fundir capiteles de refuerzo en el extremo superior de las seis columnas (incluso las sin desprendimiento visible) para reforzar la zona crítica de recubrimiento alrededor del acero de refuerzo longitudinal. Los capiteles deben incluir refuerzo transversal en forma de estribos cerrados o espirales continuos que cumplan con las especificaciones de la norma técnica colombiana NSR-10, garantizando confinamiento efectivo del acero longitudinal y capacidad de disipación de energía sísmica.



Figura 4. Desprendimiento del concreto de confinamiento en columnas del primer nivel.

Daño en bloque oeste (confinamiento incompleto en segundo nivel): En el bloque ubicado al oeste de la institución, se identifica ausencia de confinamiento en los muros de mampostería del segundo nivel. Este es un defecto estructural crítico que genera dos riesgos concurrentes: (i) el muro de mampostería sin confinamiento tiene baja resistencia a cortante y tiende a fallar frágil y súbitamente bajo cargas sísmicas, y (ii) directamente debajo de este muro, sobre el terreno vecino, existe una vivienda privada cuya cubierta o estructura superior está expuesta al riesgo de impacto o caída de mampostería si el muro colapsa parcialmente.

Recomendación: Completar el confinamiento incompleto de los muros de mampostería del segundo nivel del bloque oeste, instalando columnas y vigas de concreto reforzado que rodeen la mampostería y le proporcionen capacidad de confinamiento lateral. Esta intervención debe coordinar con el propietario de la vivienda adyacente para evaluar si existe riesgo inmediato y tomar medidas de protección provisionales mientras se ejecutan las obras.

3.3. Daños en Hospital San Rafael

Evaluación general de daño. El Hospital San Rafael presenta daño estructural severo que compromete significativamente su integridad y capacidad funcional, clasificándose como una edificación en **colapso parcial**. El análisis detallado de componentes estructurales y no estructurales se presenta a continuación.

Daño en columnas y nudos viga-columna: Las columnas y nudos de conexión viga-columna presentan agrietamiento diagonal generalizado, indicativo de falla por cortante. Se observa desprendimiento extenso del recubrimiento de concreto, exponiendo el acero de refuerzo longitudinal y transversal. Los estribos muestran deformación permanente, evidencia de que las columnas fueron sometidas a deformaciones inelásticas significativas durante el movimiento sísmico, superando ampliamente su capacidad de confinamiento.



(a) Falla estructural en nudo viga-columna.



(b) Falla estructural sobre columna periférica.

Figura 5. Fallas estructurales presentadas en las columnas exteriores del Hospital San Rafael.

Daño crítico en columnas periféricas: Las columnas ubicadas en la periferia de la estructura presentan desprendimiento masivo del recubrimiento de concreto y deterioro progresivo del núcleo de concreto, comprometiendo severa y directamente su capacidad de carga vertical y lateral. La pérdida de confinamiento lateral en estas columnas reduce drásticamente su ductilidad residual, aumentando el riesgo de colapso progresivo en posteriores movimientos sísmicos.

Daño en elementos horizontales: Los elementos horizontales muestran desalineación vertical, desprendimiento de recubrimiento de concreto e indicios de falla por cortante notorios, con acero expuesto y deformado permanentemente. Estos daños sugieren que las vigas fueron sometidas a esfuerzos de cortante y flexión que excedieron su capacidad resistente, típicamente asociados a movimientos sísmicos de magnitud moderada a alta o a deficiencias en el detalle del refuerzo transversal.

Daño en zona de entrada de urgencias: La zona de la entrada de urgencias presenta una inclinación visible de la estructura entre el segundo nivel y la cubierta, indicando desplazamiento lateral acumulativo y pérdida de verticalidad de las columnas. Este desplazamiento puede ser permanente o parcialmente reversible dependiendo del estado del concreto y acero, pero representa un indicador crítico de que la estructura ha experimentado deformaciones inelásticas significativas que comprometen su estabilidad global.

Daño en elementos no estructurales: Los muros de mampostería no estructural (fachada e interiores) presentan grietas diagonales cruzadas, patrón típico de la acción de fuerzas sísmicas horizontales. Se evidencia separación en las juntas de construcción y dilatación entre módulos estructurales adyacentes, indicando que los módulos se movieron diferencialmente durante el sismo. Existe además pérdida generalizada de confinamiento de los muros de relleno, con desprendimiento y caída de bloques de mampostería hacia el exterior, representando un riesgo de proyectiles peligrosos para ocupantes y transeúntes.

Daño en cubierta: La estructura superior de cerchas metálicas y tejas presenta colapso parcial en el segundo nivel, con desprendimiento de elementos y pérdida de integridad de la cubierta.



Figura 6. Vista exterior del Hospital San Rafael. Se observa el colapso parcial de gran parte de la cubierta del segundo nivel.

3.4. Daños en Parroquia la Inmaculada Concepción

Evaluación general de daño: La Parroquia la Inmaculada Concepción, edificación patrimonial de mampostería estructural, ha sufrido daño sísmico significativo que compromete tanto su integridad estructural como su valor histórico y cultural. El daño se concentra en dos zonas principales: la torre del campanario y la nave central, ambas presentando patrones de falla característicos de estructuras de mampostería sin refuerzo sometidas a movimientos sísmicos.

Daño en torre del campanario: La torre del campanario presenta fallas críticas en los muros de mampostería que generan riesgo inminente de colapso. Las grietas se concentran específicamente alrededor de las aberturas en el nivel del campanario, indicando un patrón de falla por concentración de esfuerzos. Las aberturas (ventanas) actúan como discontinuidades estructurales que debilitan el área de mampostería disponible para resistir cortante y flexión; durante el movimiento sísmico, los esfuerzos se concentran en las zonas de mampostería entre ventanas, generando agrietamiento y potencial falla frágil.

Daño en la nave central: Las uniones entre la torre del campanario y la zona principal de la iglesia presentan signos de debilitamiento estructural crítico. En estas zonas de transición, la torre tiende a vibrar como una estructura independiente, generando fuerzas de corte en la interfaz con la nave. Si la conexión entre estos dos sistemas no es monolítica (lo cual es frecuente en construcciones patrimoniales donde la torre se adosó posteriormente a la nave), se generan separaciones, deslizamientos relativos, y falla progresiva en el contacto. Este debilitamiento de conexiones es una de las causas más comunes de colapso de torres en edificaciones históricas durante sismos moderados.



Figura 7. Vista frontal de la iglesia.

Los muros altos de la nave central presentan grietas extensas en patrones diagonal y horizontal. Las grietas diagonales son típicas de falla por cortante ante cargas sísmicas horizontales, mientras que las grietas horizontales sugieren concentración de esfuerzos de flexión, posiblemente agravadas por cambios abruptos en la rigidez entre zonas de diferente espesor o por la presencia de aberturas (ventanas, puertas) que generan discontinuidades. La extensión de estas grietas indica que los muros fueron sometidos a deformaciones laterales significativas que excedieron la capacidad de deformación de la mampostería.



(a) Falla estructural en columna.



(b) Fallas de cortante en muros de mampostería.

Figura 8. Fallas estructurales presentadas en la nave central.

3.5. Daños en Tanque de agua potable

Evaluación general de daño: El tanque de agua potable ubicado cerca al barrio Asprodica, infraestructura crítica para el suministro de servicios básicos al municipio, ha sufrido daño estructural localizado pero de alta significancia. El daño se concentra en la zona de transición nudo crítico donde la columna de soporte se une con la base (placa base) del tanque. Esta zona presenta un desprendimiento extenso del recubrimiento de concreto, exponiendo el acero de refuerzo longitudinal y transversal. El confinamiento del acero ha sido comprometido, reduciendo la ductilidad de esta sección crítica y aumentando el riesgo de pandeo lateral del acero longitudinal bajo compresión axial. Adicionalmente, se observa un leve aplastamiento en la esquina superior del nudo, indicando que el concreto fue sometido a esfuerzos de compresión localizados que superaron su resistencia a aplastamiento.



(a) Vista general.



(b) Detalle de esquina 1.



(c) Detalle de esquina 2.

Figura 9. Inspección visual de daños en el tanque elevado.

Este daño genera dos riesgos críticos concurrentes: (i) estructural, ya que la pérdida de confinamiento en la zona crítica reduce la capacidad residual del tanque para resistir movimientos sísmicos posteriores o cargas por impacto (si el tanque se llena rápidamente), y (ii) operacional, ya que la exposición del acero de refuerzo a humedad acelerará la corrosión, iniciando un proceso de deterioro que comprometerá la integridad del tanque en plazo de meses a años si no se interviene.

3.6. Daños en viviendas y en zonas comerciales

Evaluación general de daño: Los daños en viviendas y edificaciones comerciales varían significativamente de acuerdo con su sistema estructural, antigüedad y estado de conservación previo al sismo. Por ende, las edificaciones construidas sin supervisión técnica presentan daño más severo que aquellas con un diseño más formal. A continuación se documentan los daños observados para las estructuras residenciales y comerciales más críticas identificadas a lo largo de la inspección.

3.6.1. Primer caso: Estructura aporticada de 4 niveles

La edificación de uso mixto (comercio en planta baja, vivienda en niveles superiores) ubicada en el casco urbano presenta falla estructural severa localizada en el segundo piso, configurando un escenario de **colapso parcial**. Este caso es paradigmático de vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas sin supervisión técnica ni diseño sísmico formal.

Daño crítico en columnas del segundo nivel: El segundo piso de esta edificación presenta falla total o casi total de la gran mayoría de sus columnas de soporte. El desprendimiento del recubrimiento de concreto es masivo y generalizado, exponiendo completamente el acero de refuerzo longitudinal y transversal en prácticamente todas las columnas perimetrales inspeccionables.

Colapso de muros de mampostería en segundo nivel: Simultáneamente con la falla de columnas, los muros de mampostería no estructural del segundo nivel han colapsado parcial o totalmente. El desprendimiento y caída de bloques de mampostería representa un riesgo crítico de proyectiles peligrosos tanto para ocupantes de la estructura como para transeúntes en la vía pública adyacente.



(a) Edificación de uso residencial y comercial - Pórticos de concreto.

(b) Fallas en nodo columna-viga (ausencia de estribos).

(c) Fallas en nodo columna-viga (ausencia de estribos).

Figura 10. Inspección de daños estructurales en edificaciones residenciales.

3.6.2. Segundo caso: Colapso generalizado alrededor del Hospital San Rafael

La zona urbana inmediata al Hospital San Rafael presenta un escenario de daño catastrófico generalizado, donde múltiples edificaciones de tipología vulnerable (bahareque y mampostería no reforzada) han experimentado colapso parcial o total. Las edificaciones adyacentes al hospital construidas en bahareque (entramado de guadua con adobe) y mampostería no reforzada (muros de ladrillo o bloque sin refuerzo de concreto) presentan un patrón consistente de colapso: agrietamiento diagonal extenso en muros, pérdida de integridad estructural, y desprendimiento/caída de materiales de cerramiento.

El colapso no fue parcial y localizado, sino generalizado en prácticamente todas las edificaciones de estas tipologías en la zona. Este patrón refleja que estas tipologías estructurales, ampliamente utilizadas en construcción informal y tradicional, tienen capacidad de resistencia sísmica muy limitada y son propensas a falla frágil y súbita ante sismos de magnitud moderada.

Sin embargo, el factor que determinó la diferencia entre daño severo y colapso casi total fue el tipo y peso de la cubierta. Las edificaciones que colapsaron casi por completo fueron aquellas con cubiertas excesivamente pesadas, específicamente: (i) losas de concreto reforzado (piso superior o cubierta maciza), y (ii) tejas de barro tradicional sobre estructuras de madera o mampostería.



(a) Viviendas en zona de hospital. (b) Viviendas en zona de hospital. (c) Viviendas en zona de hospital.

Figura 11. Inspección de daños en edificaciones cercanas a la zona hospitalaria.

3.6.3. Tercer caso: Estructura aporticada de 3 niveles

Se identificó una edificación aporticada de concreto reforzado de tres niveles que presenta falla estructural crítica de una columna esquinera, comprometiendo la integridad global y funcionalidad de la estructura.

Daño crítico de columna esquinera: Una de las columnas esquineras de la estructura aporticada ha experimentado falla estructural severa. La falla de una columna esquinera no es un daño local aislado, sino que compromete la capacidad de resistencia lateral global de la estructura en ambas direcciones. Una estructura aporticada con columna esquinera fallida es estructuralmente inestable y propensa a volcamiento, especialmente ante réplicas sísmicas.

Colapso de muros y asentamientos en sótanos: Simultáneamente con la falla de columna, la estructura presenta: (i) colapso parcial o total de muros de mampostería en múltiples niveles, indicando que la estructura experimentó desplazamientos laterales significativos que superaron la capacidad de deformación de la mampostería, y (ii) evidencia de asentamientos e inestabilidad en sótanos o niveles subterráneos, sugiriendo que la cimentación experimentó desplazamientos diferenciales o que hubo licuefacción localizada del suelo de soporte.

Daño preexistente amplificado: Mediante análisis de imágenes satelitales de Google Maps previas al evento sísmico (a fecha de marzo 2026), se evidenció que esta estructura presentaba daños y patrones de falla muy similares a los observados post-sismo. El evento sísmico del 10 de agosto no causó el daño de raíz, sino que amplificó y destabilizó daños preexistentes que estaban en evolución lenta. El sismo aceleró un proceso de deterioro que ya estaba en curso.



(a) Estado estructural previo al sismo (Marzo 2026).



(b) Estado estructural post-sismo (Agosto 2026).

Figura 12. Evidencia del agrietamiento estructural.

3.6.4. Cuarto caso: Estructura aporticada de 2 niveles

Se identificó una edificación aporticada de concreto reforzado de dos niveles ubicada frente a la Alcaldía Municipal que presenta daño estructural crítico en nudos viga-columna superiores, configurando un estado de colapso parcial.

Daño crítico en nudos superiores de columnas: Los nudos de conexión viga-columna en la parte superior de las columnas del primer nivel presentan falla severa, con: (i) exposición completa del acero de refuerzo longitudinal, (ii) desprendimiento y fractura del concreto confinante, y (iii) pérdida total o parcial del confinamiento del acero de refuerzo. Además, se observó la presencia de acero de refuerzo liso en lugar de varilla corrugada estándar. El acero liso tiene adherencia muy reducida al concreto, lo que disminuye dramáticamente la capacidad de transferencia de esfuerzos entre acero y concreto. Bajo cargas sísmicas, el acero liso tiende a deslizarse dentro del concreto, reduciendo la efectividad del refuerzo.



(a) Vista exterior de la estructura afectada. Se evidencian apuntalamientos ineficientes.



(b) Detalle del agrietamiento y exposición del acero (varilla lisa) de la columna inferior.

Figura 13. Evidencia del agrietamiento estructural.

Como consecuencia de la falla de nudos en columnas, el segundo nivel de la estructura ha perdido estabilidad lateral. Se observa una ligera inclinación visible del segundo piso, indicando desplazamiento permanente de la estructura. Esta inclinación es síntoma de deformaciones inelásticas permanentes que han agotado gran parte de la capacidad residual de la estructura. El segundo nivel se encuentra en estado de equilibrio precario, propenso a colapso bajo cualquier perturbación adicional.

Riesgo de colapso progresivo: Una estructura aporticada de dos niveles con falla de nudos en columnas del segundo piso y desplazamiento lateral permanente del segundo nivel está en riesgo muy alto de colapso progresivo. Si una de las columnas fallidas experimenta pandeo completo o fractura adicional, el segundo piso puede caer súbitamente sobre el primero, causando colapso total. Este riesgo es particularmente agudo ante réplicas sísmicas, que podrían aplicar fuerzas laterales adicionales a una estructura ya debilitada.

4. Conclusiones y recomendaciones

En conclusión, luego de la inspección realizada el día 19 de agosto de 2026 se puede apreciar que el casco urbano del municipio de El Águila presenta un gran porcentaje de estructuras afectadas después del sismo del 10 de agosto, se identificaron tanto colapsos totales, parciales, estructuras no habitables y afectaciones críticas que aunque no comprometan la integridad estructural generan un riesgo para la habitabilidad regular de gran parte de la zona urbana.

Se recomienda intervenir de manera prioritaria y oportuna las edificaciones declaradas como no habitables, debido a que algunas presentan afectaciones graves que podrían ocasionar el desprendimiento de elementos no estructurales. Esta situación representa un riesgo tanto para las edificaciones aledañas como para la integridad y seguridad de los ciudadanos que transitan por sus alrededores.

Sin otro particular, se expide el presente informe técnico con los resultados de la inspección técnica realizada, así como las conclusiones y recomendaciones derivadas del análisis efectuado. Las apreciaciones aquí consignadas corresponden al criterio profesional del suscrito, fundamentado en las condiciones observadas durante la visita.

Albert Ricardo Ortiz Lasprilla

Ingeniero Civil

Especialista en Estructuras; M.Sc.; Ph.D.

M.P. No. 76202163597VLL

Firmado el día martes, 25 de agosto de 2026

Agradecimientos

La inspección técnica preliminar realizada el 19 de agosto de 2026 fue posible gracias a la colaboración de profesionales, docentes, estudiantes de pregrado y posgrado de la Universidad del Valle y la Universidad Militar Nueva Granada, quienes se sumaron como voluntarios a las labores de evaluación y documentación de daños estructurales en el municipio de El Águila. Su contribución fue fundamental para la caracterización rigurosa de la vulnerabilidad sísmica local y la generación de recomendaciones técnicas que orientan la toma de decisiones de la administración municipal en la fase crítica de recuperación y futura reconstrucción. Reconocemos especialmente el compromiso ético y la solidaridad de todos los ingenieros y académicos que respondieron al llamado de la comunidad del Valle del Cauca, priorizando la seguridad estructural y el bienestar de los habitantes sobre consideraciones de costo o conveniencia personal. Sin su participación voluntaria, este informe técnico no habría sido posible.



Figura 14. Equipo de apoyo en la inspección preliminar realizada entre estudiantes, profesores y profesionales voluntarios.

Descargo de responsabilidad

El presente informe constituye una evaluación preliminar de daños estructurales basada en inspección visual realizada el 19 de agosto de 2026, nueve días después del evento sísmico. Las conclusiones y recomendaciones presentadas son de carácter orientativo y no representan diagnósticos definitivos ni certificaciones de seguridad estructural de las edificaciones inspeccionadas. Todas las recomendaciones técnicas contenidas en este documento deben ser revisadas, validadas y complementadas por equipos multidisciplinarios de ingenieros estructurales especializados en rehabilitación estructural, ingenieros geotécnicos, y otros profesionales según corresponda, antes de cualquier intervención estructural. Las autoridades municipales y propietarios de edificaciones son responsables de comisionar evaluaciones ingenieriles detalladas que fundamenten las decisiones finales sobre reparación, refuerzo o demolición de estructuras. Este informe no constituye autorización, aprobación, ni respaldo para ejecutar intervenciones estructurales sin supervisión profesional calificada.